

SALINAN



**PERATURAN REKTOR UNIVERSITAS DIPONEGORO
NOMOR 10 TAHUN 2024**

TENTANG

**MASTERPLAN KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS
UNIVERSITAS DIPONEGORO DI PENGGARON KABUPATEN SEMARANG
TAHUN 2024 – 2033**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

REKTOR UNIVERSITAS DIPONEGORO,

- Menimbang : a. bahwa berdasarkan ketentuan pasal 78 ayat (1) dan ayat (2) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2015 tentang Statuta Universitas Diponegoro, Sistem Perencanaan Undip merupakan satu kesatuan tata cara perencanaan Undip yang bersifat jangka panjang, jangka menengah, dan jangka pendek yang menjadi dasar bagi setiap organ Undip dan seluruh sivitas akademika dalam pembuatan program;
- b. bahwa Keputusan Menteri Lingkungan Hidup & Kehutanan No: SK.339/MENLHK/SETJEN/PLA.2/8/2020 tanggal 24 Agustus 2020 tentang Penetapan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Untuk Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Universitas Diponegoro Pada Kawasan Hutan Produksi Terbatas di Kabupaten Semarang Provinsi Jawa Tengah Seluas ± 99,60 Hektar;
- c. bahwa dalam rangka perencanaan dan pengembangan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro Di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 – 2033 yang menyeluruh (komprehensif) dan terpadu (integratif), perlu disusun Dokumen Masterplan;
- d. bahwa Majelis Wali Amanat Undip melalui Keputusan MWA Universitas Diponegoro Nomor 3/UN7.B/HK/V/2024 tanggal 8 Mei 2024 telah mengesahkan Masterplan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro Di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 – 2033;
- e. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a sampai dengan huruf d, perlu menetapkan Peraturan Rektor tentang Masterplan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Universitas Diponegoro Di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 – 2033;

Mengingat ...

- Mengingat : 1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1961 tentang Pendirian Universitas Diponegoro (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1961 Nomor 25);
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2014 tentang Penetapan Universitas Diponegoro Sebagai Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 302);
6. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2015 tentang Bentuk dan Mekanisme Pendanaan Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum sebagaimana diubah terakhir kali dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2020 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2015 tentang Bentuk dan Mekanisme Pendanaan Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 28, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6461);
7. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2015 tentang Statuta Universitas Diponegoro (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 170, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5721);
8. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2021 Tentang Perencanaan Kehutanan, Perubahan Peruntukan Kawasan Hutan dan Perubahan Fungsi Kawasan Hutan, Serta Penggunaan Kawasan Hutan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 322);
9. Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Nomor 7 Tahun 2016 tentang Kebijakan Umum Universitas Diponegoro;
10. Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Nomor 2 Tahun 2018 tentang Sistem Perencanaan Universitas Diponegoro;
11. Keputusan Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Nomor: 1/UN7.B/HK/IV/2024 tentang Pemberhentian Rektor Universitas Diponegoro Periode Tahun 2019-2024 dan Pengangkatan Rektor Universitas Diponegoro Periode Tahun 2024-2029;
12. Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 31 Tahun 2019 Tentang Rencana Induk Pengembangan Universitas Diponegoro Tahun 2015-2039;

13. Peraturan ...

13. Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 33 Tahun 2019 tentang Rencana Strategis (Renstra) Universitas Diponegoro Tahun 2020-2024 sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Rektor Nomor 7 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Rektor Nomor 33 Tahun 2019 tentang Rencana Strategis (RENSTRA) Universitas Diponegoro Tahun 2020-2024;
14. Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 6 Tahun 2021 tentang Organisasi Dan Tata Kerja Unsur-Unsur di Bawah Rektor Universitas Diponegoro sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Rektor Nomor 4 Tahun 2024 tentang Perubahan Atas Peraturan Rektor Nomor 6 Tahun 2021 tentang Organisasi Dan Tata Kerja Unsur-Unsur di Bawah Rektor Universitas Diponegoro;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : PERATURAN REKTOR UNIVERSITAS DIPONEGORO TENTANG MASTERPLAN KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS UNIVERSITAS DIPONEGORO DI PENGGARON KABUPATEN SEMARANG TAHUN 2024-2033.

BAB I
KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Rektor ini yang dimaksud dengan :

1. Universitas Diponegoro yang selanjutnya disebut Undip adalah perguruan tinggi negeri badan hukum.
2. Rektor adalah organ Undip yang memimpin penyelenggaraan dan pengelolaan Undip.
3. Majelis Wali Amanat yang selanjutnya disingkat MWA adalah organ Undip yang menetapkan, memberikan pertimbangan pelaksanaan kebijakan umum, dan melaksanakan pengawasan di bidang nonakademik.
4. Badan Perencanaan dan Pengembangan yang selanjutnya disingkat BPP adalah unsur pelaksana nonakademik dalam bidang perencanaan dan pengembangan Undip.
5. Masterplan pengembangan kampus adalah rencana pengaturan ruang lingkungan kampus yang memuat ketentuan tentang pembangunan, pemanfaatan, dan pengendalian pemanfaatan gedung serta infrastruktur pendukung yang bersifat menyeluruh dan terpadu dengan aspek spasialnya.
6. Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus yang selanjutnya disingkat KHDTK adalah Kawasan Hutan yang secara khusus diperuntukkan untuk kepentingan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Pendidikan dan Pelatihan Kehutanan serta religi dan budaya.
7. KHDTK Penelitian dan Pengembangan Kehutanan adalah Kawasan Hutan yang ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan untuk penelitian dan pengembangan Kehutanan guna peningkatan Pengurusan Hutan dan peningkatan nilai tambah Hutan serta Hasil Hutan.

8. *Academic...*

8. *Academic Multidisciplinary Studies and Research* adalah perpaduan program studi interdisiplin (program D4, S1, S2, dan S3 untuk *multidisciplinary studies*) dan pusat riset multidisiplin (*Advanced Multidisciplinary Research Centers*) dengan memanfaatkan konvergensi antarbidang.
9. *Science and Technology Park* atau kawasan sains dan teknologi adalah wahana yang dikelola secara profesional untuk mengembangkan dan mendorong pertumbuhan ekonomi secara berkelanjutan melalui pengembangan, penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan penumbuhan perusahaan pemula berbasis teknologi.
10. *Green and sustainable* adalah konsep pengembangan kawasan, bangunan, dan lingkungan yang dilengkapi dengan fasilitas infrastruktur ramah lingkungan yang mencakup efisiensi penggunaan energi seperti air, listrik, dan bahan lainnya, serta meminimalisasi dampak terhadap kesehatan manusia dan lingkungan yang bertujuan untuk memenuhi fungsi sosial dan berkelanjutan.
11. *Living-Learning Community* adalah suasana kampus yang memiliki kegiatan akademik maupun nonakademik yang saling terintegrasi di dalam kampus, sehingga kegiatan pembelajaran dapat lebih hidup melalui program penyediaan ruang kerja bersama antarsivitas akademika (*co-working space*) dengan akomodasi/fasilitas yang memadai.
12. *Eco Forest Research Centre* adalah pengembangan KHDTK diarahkan sebagai laboratorium lapangan dan pusat riset di bidang lingkungan hidup dan kehutanan serta sebagai Kawasan hutan konservasi yang dilindungi, sebagai ruang penelitian terapan dengan melibatkan mitra strategis dengan tujuan untuk peningkatan dan perbaikan kualitas lingkungan, dan pengembangan KHDTK untuk area pemanfaatan jasa lingkungan dan *eco-eduwisata*.

BAB II FUNGSI, TUJUAN DAN RUANG LINGKUP

Pasal 2

Masterplan KHDTK Undip di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024-2033 berfungsi sebagai:

- a. landasan materi dan implementasi praktis rencana pengembangan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro Di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 – 2033;
- b. panduan perencanaan pengembangan kampus berdasarkan 4 (empat) orientasi yaitu *Academic Multidisciplinary Studies & Research*, *Science and Technology Park*, *Green and Sustainable*, dan *Living-Learning Community*; dan
- c. prioritas pengembangan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro Di Penggaron Kabupaten Semarang dalam jangka waktu 10 (sepuluh) tahun.

Pasal 3

Masterplan KHDTK Undip memiliki tujuan menjadi pedoman bagi Rektor dan Pimpinan Unit untuk menetapkan prioritas pengembangan Undip Di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024-2033

Pasal 4 ...

Pasal 4

- (1) Ruang lingkup pengembangan KHDTK Undip di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024-2033 dilakukan dengan konsep *Eco Forest Research Centre*.
- (2) Konsep *Eco Forest Research Centre* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan strategi:
 - a. pengembangan KHDTK sebagai kawasan hutan konservasi yang dilindungi, termasuk sebagai kawasan perlindungan setempat sekitar mata air, sempadan sungai, dan untuk konservasi keanekaragaman hayati;
 - b. pengembangan KHDTK sebagai laboratorium lapangan untuk penelitian multidisiplin, termasuk sebagai lokasi pembelajaran praktek lapangan dan penelitian keilmuan;
 - c. pengembangan KHDTK dalam aspek pemanfaatan jasa lingkungan, *sustainable eco tourism, integrated farming system*, dan *agrosilvopastura*; dan
 - d. pengembangan KHDTK sebagai ruang penelitian terapan dengan inovasi dan kerjasama mitra strategis dengan tujuan untuk peningkatan serta perbaikan kualitas lingkungan dan peningkatan fungsi ekonomi dan social.

BAB III STRUKTUR DAN MASA BERLAKU

Pasal 5

- (1) Struktur Masterplan KHDTK Undip di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024-2033 terdiri atas:
 - a. pendahuluan;
 - b. kebijakan, skenario, dan konsep pengembangan KHDTK;
 - c. analisis lokasi KHDTK;
 - d. rencana pengembangan KHDTK; dan
 - e. rencana tahapan, pembiayaan, dan kelembagaan pembangunan.
- (2) Masterplan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Rektor ini.

Pasal 6

Masterplan KHDTK Undip di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024-2033 berlaku selama 10 (sepuluh) tahun dan dapat ditinjau kembali.

BAB IV PELAKSANAAN, PENGAWASAN, EVALUASI DAN PERUBAHAN

Pasal 7

- (1) Masterplan KHDTK Undip di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 – 2033 dilaksanakan oleh Wakil Rektor yang menyelenggarakan fungsi Komunikasi dan Bisnis.
- (2) Dalam melaksanakan tugas sebagaimana pada ayat (1), Wakil Rektor dapat dibantu tim pengelola KHDTK yang dibentuk oleh Rektor.
- (3) BPP bertanggung jawab kepada Rektor serta berkoordinasi dengan Wakil Rektor Sumber Daya untuk melakukan perencanaan dan pengawasan atas pelaksanaan Masterplan KHDTK Undip di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 – 2033.

(4) Dalam ...

- (4) Dalam melaksanakan perencanaan dan pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (3), BPP mempunyai tugas:
- melakukan penyusunan dokumen Masterplan KHDTK Undip di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 – 2033;
 - melakukan pengawasan dan evaluasi terhadap pelaksanaan Masterplan KHDTK Undip di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 – 2033; dan
 - memberikan masukan dan usulan kepada Rektor melalui Wakil Rektor Sumber Daya dalam rangka penyelesaian permasalahan dan hambatan pelaksanaan Masterplan KHDTK Undip di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 – 2033.

Pasal 8

- (1) Masterplan KHDTK Undip di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024-2033 dapat dilakukan perubahan oleh Rektor apabila terjadi:
- perkembangan kebutuhan organisasi yang tidak sesuai dengan asumsi yang digunakan dalam penyusunan Masterplan;
 - perubahan kebijakan pemerintah;
 - perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi; dan/atau
 - keadaan lain yang menyebabkan harus dilakukan perubahan Masterplan.
- (2) Rektor mengajukan rencana perubahan Masterplan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada MWA untuk mendapatkan pengesahan.

BAB V KETENTUAN PENUTUP

Pasal 9

Peraturan Rektor ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Semarang
Pada tanggal, 22 Mei 2024

REKTOR UNIVERSITAS DIPONEGORO,

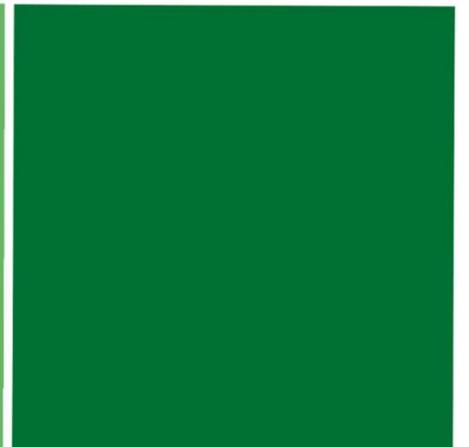
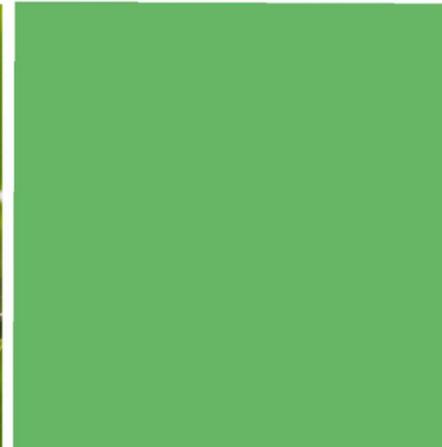
ttd.

PROF. DR. SUHARNOMO, S.E., M.SI.
NIP 197007221998021002



Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Biro Umum dan Keuangan

Drs. Mulyo Padmono
NPPU H/7.196407112024021001



MASTERPLAN

KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK)

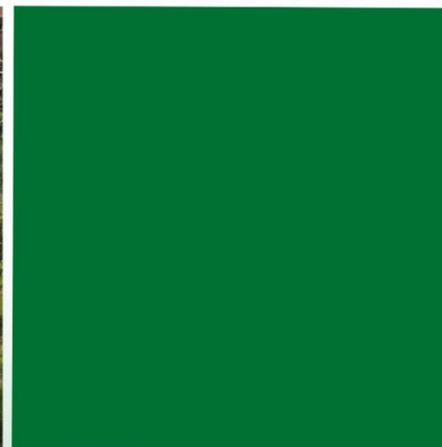
UNIVERSITAS DIPONEGORO

DI PENGGARON KABUPATEN SEMARANG

TAHUN 2024 - 2033



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang, Semarang 50275
Telp: (024) 7465403, Fax (024) 7465404



PERATURAN REKTOR



**KEPUTUSAN
MAJELIS WALI AMANAT UNIVERSITAS DIPONEGORO
NOMOR: 3/UN7.B/HK/V/2024**

TENTANG

PENGESAHAN *MASTER PLAN* KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS
(KHDTK) UNIVERSITAS DIPONEGORO DI PENGGARON KABUPATEN SEMARANG
TAHUN 2024 - 2033

MAJELIS WALI AMANAT UNIVERSITAS DIPONEGORO,

- Menimbang :
- a. bahwa berdasarkan ketentuan Pasal 30 ayat (1) huruf i Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2015 tentang Statuta Universitas Diponegoro, Majelis Wali Amanat mempunyai wewenang mengesahkan Rencana Induk Pengembangan yang diusulkan oleh Rektor;
 - b. bahwa berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor SK.339/MENLHK/SETJEN/PLA.2/8/2020 tanggal 24 Agustus 2020 tentang Penetapan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) untuk Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Universitas Diponegoro pada Kawasan Hutan Produksi Terbatas di Kabupaten Semarang Provinsi Jawa Tengah seluas ± 99,60 Hektar, perlu disusun *Master Plan* Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang sebagai pedoman penyusunan rencana pengembangan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Tahun 2024 – 2033;
 - c. bahwa berdasarkan ketentuan Pasal 9 ayat (1) huruf c Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Nomor 2 Tahun 2018 tentang Sistem Perencanaan Universitas Diponegoro, *Master Plan* pengembangan kampus merupakan bagian dari Rencana Induk Pengembangan;
 - d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada huruf a, huruf b dan huruf c perlu ditetapkan Keputusan Majelis Wali Amanat tentang Pengesahan *Master Plan* Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 - 2033;

- Mengingat :
1. Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
 2. Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
 3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1961 tentang Pendirian Universitas Diponegoro (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1961 Nomor 25);
 4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2014 tentang Penetapan Universitas Diponegoro Sebagai Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 302);
 6. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2015 tentang Bentuk dan Mekanisme Pendanaan Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2020 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2015 tentang Bentuk dan Mekanisme Pendanaan Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 28, Tambahan Lembaran Negara Nomor 6461);
 7. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2015 tentang Statuta Universitas Diponegoro (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 170, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5721);
 8. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 18974/MPK.A/RHS/KP /2021 tentang Pemberhentian Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Periode Tahun 2016 – 2021 dan Pengangkatan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Periode Tahun 2021 - 2026;
 9. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor SK.339/MENLHK/SETJEN/PLA.2/8/2020 tanggal 24 Agustus 2020 tentang Penetapan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) untuk Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Universitas Diponegoro pada Kawasan Hutan Produksi Terbatas di Kabupaten Semarang Provinsi Jawa Tengah seluas ± 99,60 Hektar;
 10. Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Nomor 7 Tahun 2016 tentang Kebijakan Umum Universitas Diponegoro Tahun 2015-2039;

11. Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Nomor 2 Tahun 2018 tentang Sistem Perencanaan Universitas Diponegoro;
12. Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Nomor 3 Tahun 2021 tentang Struktur Organisasi, Tata Kerja dan Sistem Penganggaran Majelis Wali Amanat.

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan : KEPUTUSAN MAJELIS WALI AMANAT UNIVERSITAS DIPONEGORO TENTANG PENGESAHAN *MASTER PLAN* KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK) UNIVERSITAS DIPONEGORO DI PENGGARON KABUPATEN SEMARANG TAHUN 2024 - 2033.
- KESATU : Mengesahkan *Master Plan* Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 - 2033, sebagaimana terlampir dalam keputusan ini.
- KEDUA : Pengelola Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang perlu memperhatikan kendala aspek teknis berupa keterbatasan tanah, jenis tanah dan aksesibilitas lahan KHDTK dengan mengoptimalkan blok kawasan pemanfaatan dan eko-eduwisata seluas 10 Ha atau 10% dari luas keseluruhan KHDTK sebagai fokus kegiatan Tri Dharma 23 program studi;
- KETIGA : *Master Plan* Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2024 - 2033 ini agar dijadikan pedoman dan acuan dalam pengelolaan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro dengan tetap memperhatikan prinsip kehati-hatian dalam menyeleksi usulan program kegiatan, mempertimbangkan faktor resiko kendala teknis serta tetap memberikan asas manfaat bagi civitas akademika Universitas Diponegoro;
- KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Salinan Sesuai Dengan Aslinya

Sekretaris Majelis Wali Amanat
Universitas Diponegoro,


Dr. Ir. Agus Indarjo, M.Phil
NIP196005051987031001

Ditetapkan di Semarang
Pada tanggal 8 Mei 2024

Ketua Majelis Wali Amanat
Universitas Diponegoro,

TTD

Prof. Mohamad Nasir, Akt., M.Si., Ph.D

KATA PENGANTAR



Universitas Diponegoro memiliki visi menjadi universitas riset yang unggul. Visi tersebut disusun untuk mencapai tujuan jangka panjang sebagai *World Class University* yang menjadi rujukan dunia pada tahun 2039. Dalam upaya pencapaian visi, perlu langkah strategis baik dari sisi akademis maupun non-akademis, termasuk di dalamnya penyediaan prasarana dan fasilitas kampus yang memadai. Masterplan merupakan salah satu dokumen perencanaan bagian dari Rencana Induk

Pengembangan (RIP) Undip yang berisi rencana pengembangan kampus Undip 10 tahunan.

Pendirian KHDTK Undip didasari oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: SK.339/MENLHK/SETJEN/PLA.2/8/2020 tanggal 24 Agustus 2020 tentang Penetapan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Untuk Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Universitas Diponegoro Pada Kawasan Hutan Produksi Terbatas di Kabupaten Semarang Provinsi Jawa Tengah Seluas ± 99,60 Hektar. Keberadaan KHDTK Undip yang merupakan kawasan hutan yang secara khusus diperuntukkan untuk kepentingan penelitian dan pengembangan kehutanan, pendidikan dan pelatihan kehutanan serta religi dan budaya tidak saja akan mampu mendukung pencapaian Visi dan Misi Undip, namun juga berkontribusi dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya kawasan sekitar hutan.

Perencanaan terhadap lokasi KHDTK dari segi fisik perlu disusun berdasarkan kebutuhan ruang dan kegiatan yang akan dilakukan pada jangka waktu 10 (sepuluh) tahun kedepan yang ditetapkan dalam masterplan. Masterplan KHDTK disusun untuk jangka waktu tahun 2024-2033 di dalamnya berisi *Pendahuluan, Arah Pengembangan KHDTK Undip, Analisis Lokasi KHDTK Undip, Rencana Pengembangan KHDTK Undip, dan Rencana Tahapan, Pembiayaan, dan Kelembagaan Pembangunan*. Masterplan ini merupakan pedoman dalam merencanakan pengembangan KHDTK Undip, baik berupa rencana pembangunan fisik bangunan, infrastruktur pendukung, dan sivitas akademika.

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu memberikan informasi dan data-data yang berguna untuk penyusunan masterplan ini. Semoga dokumen ini bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, Mei 2024
Rektor Universitas Diponegoro

ttd.

Prof. Dr. Suharnomo, S.E., M.Si.

DAFTAR ISI

PERATURAN REKTOR	ii		
LEMBAR PENGESAHAN	vi		
KATA PENGANTAR	viii		
DAFTAR ISI	ix		
DAFTAR TABEL	x		
DAFTAR GAMBAR	xi		
GLOSARIUM	xiii		
BAB 1 PENDAHULUAN	1		
1.1 Latar Belakang.....	1		
1.2 Dasar Penyusunan.....	1		
1.2.1 Posisi Masterplan KHDTK Dalam Sistem Perencanaan.....	1		
1.2.2 Dasar Hukum.....	2		
1.3 Urgensi Penyusunan Masterplan.....	3		
1.4 Ruang Lingkup.....	3		
1.4.1 Ruang Lingkup Waktu.....	3		
1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah.....	3		
BAB 2 KEBIJAKAN, SKENARIO, DAN KONSEP PENGEMBANGAN KHDTK UNDIP	5		
2.1 Kebijakan Pengembangan KHDTK Undip.....	5		
2.1.1 Kebijakan Undip.....	5		
2.1.2 Kebijakan Pengelolaan KHDTK.....	7		
2.2 Skenario Pengembangan KHDTK Undip.....	13		
2.3 Konsep Pengembangan KHDTK Undip.....	15		
2.4 Konsep Desain.....	16		
2.4.1 Konsep Desain Kawasan.....	16		
2.4.2 Konsep Arsitektural.....	18		
2.4.3 Konsep Langgam Arsitektur Bangunan.....	19		
2.4.4 Standar Kebutuhan Ruang.....	20		
BAB 3 ANALISIS LOKASI KHDTK UNDIP	22		
3.1 Gambaran Umum KHDTK Undip.....	22		
3.1.1 Letak Geografis.....	22		
3.1.2 Kondisi <i>Site</i>	22		
3.1.3 Kondisi Fisik.....	25		
3.1.4 Penggunaan Lahan.....	31		
3.1.5 Potensi Kawasan Hutan.....	34		
3.1.6 Kondisi Vegetasi dan Ekologi.....	35		
3.1.7 Kondisi Bangunan Eksisting.....	38		
3.1.8 Aktivitas yang sudah berkembang.....	41		
3.2 Analisis Lokasi KHDTK Undip.....	44		
3.2.1 Analisis Kesesuaian dengan Rencana Tata Ruang Wilayah.....	44		
3.2.2 Analisis Sirkulasi dan Pergerakan.....	45		
3.2.3 Analisis Tapak.....	47		
3.2.4 Analisis Utilitas Eksisting.....	51		
BAB 4 RENCANA PENGEMBANGAN KHDTK UNDIP	55		
4.1 Rencana Pengguna KHDTK.....	60		
4.2 Rencana Konservasi Tanah Pada Kawasan Hutan.....	71		
4.3 Rencana Penggunaan Lahan.....	72		
4.3.1 Rencana Pengembangan Blok.....	72		
4.3.2 Rencana Arah Pemanfaatan Lahan Untuk Kawasan Terbangun.....	77		
4.3.3 Rencana Zonasi.....	77		
4.3.4 Rencana <i>Blockplan</i>	83		
4.4 Rencana Sistem Pergerakan dan Sirkulasi.....	90		
4.5 Rencana Ruang Terbuka Publik.....	94		
4.6 Rencana Utilitas.....	94		
BAB 5 RENCANA TAHAPAN, PEMBIAYAAN, DAN KELEMBAGAAN PEMBANGUNAN	109		
5.1 Dasar Perhitungan Pembiayaan.....	109		
5.2 Rencana Tahapan Pembangunan.....	110		
5.3 Rencana Pembiayaan Pembangunan.....	112		
5.4 Rencana Kelembagaan dan Pengendalian Rencana.....	112		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Misi, Tujuan, dan Sasaran Strategis RPJP KHDTK	8
Tabel 2.2 Program dan Rencana Pembangunan Jangka Panjang KHDTK	11
Tabel 2.3 Skenario Pengembangan KHDTK Berdasarkan Arah Kebijakan RPJP KHDTK.....	13
Tabel 2.4 Prinsip Bangunan Ekologis.....	17
Tabel 2.5 Arah Identitas Bentuk - <i>Style</i>	20
Tabel 2.6 Arah Identitas Material - Warna	20
Tabel 2.7 Standar Ruang Fasilitas Pendidikan Untuk KHDTK.....	21
Tabel 2.8 Standar Kebutuhan Air Bersih.....	21
Tabel 2.9 Standar Timbulan Sampah Berdasarkan Sumber Sampah.....	21
Tabel 3.1 Keanekaragaman Hayati KHDTK	34
Tabel 3.2 Sebaran Anak Petak di Areal KHDTK Undip.....	36
Tabel 3.3 Analisis Sirkulasi & Parkir.....	46
Tabel 3.4 Analisis Kondisi Lingkungan Kawasan KHDTK Undip.....	47
Tabel 4.1 Sinkronisasi Arah Kebijakan Terhadap Rencana Masterplan KHDTK.....	57
Tabel 4.2 Pengembangan Tridharma di KHDTK Undip.....	60
Tabel 4.3 Rencana Arah dan Kriteria Blok Pada KHDTK	72
Tabel 4.4 Rencana Pemanfaatan Blok di KHDTK.....	73
Tabel 4.5 Rencana Fasilitas di dalam Blok KHDTK.....	75
Tabel 4.6 Aspek dan Kriteria Penentuan Pemanfaatan Lahan Untuk Kawasan Terbangun	77
Tabel 4.7 Luasan Zona pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata.....	78
Tabel 4.8 Rencana Program Ruang pada KHDTK Undip	83
Tabel 4.9 Luasan Bangunan, RTNH, dan RTH KHDTK Undip.....	84
Tabel 4.10 Rencana Intensitas Pemanfaatan Ruang di KHDTK	84
Tabel 4.11 Rencana Kapasitas Parkir KHDTK.....	90
Tabel 4.12 Tabel Luasan Ruang Terbuka KHDTK	94
Tabel 4.13 Analisis Perhitungan Timbulan Persampahan KHDTK Undip.....	96
Tabel 4.14 Analisis Kebutuhan Air Bersih di KHDTK Undip.....	98
Tabel 4.15 Analisis Rencana Penyediaan Air Bersih di KHDTK Undip	99
Tabel 4.16 Analisis Perhitungan Kebutuhan Energi Listrik KHDTK Undip	101
Tabel 5.1 Standar Indeks Harga Satuan Tertinggi Per m ² Bangunan Gedung Kabupaten Semarang.....	109
Tabel 5.2 Rencana Program dan Kegiatan Pembangunan KHDTK Menurut Tahapan Pelaksanaan	111
Tabel 5.3 Rencana Indikasi Pembiayaan Pembangunan KHDTK	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Posisi Masterplan Dalam Sistem Perencanaan Undip dan Perencanaan KHDTK.....	2	Gambar 3.28 a. Bangunan Produksi Brio Briket, b. Alat Produksi Biobriket,.....	39
Gambar 1.2 Peta Ruang Lingkup Wilayah KHDTK Undip.....	4	Gambar 3.29 Gedung Kantor Pengelola KHDTK.....	39
Gambar 2.1 Penerapan Orientasi Pengembangan Undip pada Masterplan KHDTK.....	5	Gambar 3.30 Gudang Sementara KHDTK.....	40
Gambar 2.2 Pemilihan Kategori UI GreenMetric Terkait Pengembangan Fisik Kampus.....	6	Gambar 3.31 Tempat Parkir KHDTK.....	40
Gambar 2.3 Roadmap KHDTK tahun 2022-2041.....	9	Gambar 3.32 Kandang Ternak KHDTK.....	40
Gambar 2.4 Skenario Pengembangan KHDTK Berdasarkan Aspek.....	15	Gambar 3.33 Kandang Ternak Tambahan KHDTK.....	40
Gambar 2.5 Konsep Pengembangan KHDTK Undip.....	16	Gambar 3.34 Saluran Biogas Melalui Pipa dan Dialirkan ke Rumah Warga.....	41
Gambar 2.6 Diagram Implementasi Konsep Desain pada KHDTK Undip.....	17	Gambar 3.35 Pengelolaan Biogas dan Biourine KHDTK.....	41
Gambar 2.7 Asas Fasilitas & Aksesibilitas.....	19	Gambar 3.36 Peta Bangunan Eksisting di KHDTK Undip.....	43
Gambar 2.8 Standar Ukuran & Desain Sebuah Ramp.....	19	Gambar 3.37 Peta Kesesuaian Lokasi KHDTK dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Semarang.....	44
Gambar 2.9 Contoh Referensi Desain Bangunan di KHDTK.....	20	Gambar 3.38 Rute Perjalanan menuju KHDTK Undip.....	45
Gambar 3.1 Peta Administrasi KHDTK Undip.....	23	Gambar 3.39 Kondisi Jalan menuju KHDTK Undip.....	45
Gambar 3.2 Peta Situasi Eksisting KHDTK Undip.....	24	Gambar 3.40 Kondisi Jalan di dalam Kawasan KHDTK Undip.....	46
Gambar 3.3 Area Persawahan Pada KHDTK.....	25	Gambar 3.41 Kondisi Jalan Setapak di dalam Kawasan KHDTK Undip.....	46
Gambar 3.4 Area Landai Pada KHDTK.....	25	Gambar 3.42 Peta Kontur KHDTK Undip.....	47
Gambar 3.5 Area Hutan Pada KHDTK.....	25	Gambar 3.43 Kondisi Bangunan pada KHDTK Undip.....	49
Gambar 3.6 Peta Kemiringan Lahan KHDTK Undip.....	26	Gambar 3.44 Kondisi Lingkungan di sekitar Kawasan KHDTK Undip.....	49
Gambar 3.7 Kondisi Sungai Kaligede.....	27	Gambar 3.45 Konsep Vegetasi Kebisingan.....	50
Gambar 3.8 Peta Jenis Tanah KHDTK Undip.....	28	Gambar 3.46 Analisis Kebisingan Kawasan KHDTK Undip.....	50
Gambar 3.9 Peta Curah Hujan KHDTK Undip.....	29	Gambar 3.47 Analisis View Kawasan KHDTK Undip.....	50
Gambar 3.10 Peta Hidrogeologi KHDTK Undip.....	30	Gambar 3.48 Analisis Arah Matahari, Hujan, & Angin Kawasan KHDTK Undip.....	51
Gambar 3.11 Tampak Lereng (Belakang Kantor KHDTK).....	31	Gambar 3.49 Jaringan Drainase Alami.....	51
Gambar 3.12 Kondisi Tanah Retak/Patah pada KHDTK.....	31	Gambar 3.50 Drainase Buatan Material Buis Beton.....	51
Gambar 3.13 Retakan Tanah di Joglo Bale Wanadipa KHDTK.....	31	Gambar 3.51 Peta Arah Aliran Drainase KHDTK.....	52
Gambar 3.14 Peta Titik Rawan Longsor di Area Sekitar Bangunan KHDTK.....	31	Gambar 3.52 Tandon Penyimpanan Air Bersih a. Utama b. Kantor c. Kandang Ternak.....	53
Gambar 3.15 Persentase Penggunaan Lahan KHDTK Undip.....	32	Gambar 3.53 Jaringan Air Bersih Gedung Kantor dan Bangunan Produksi <i>Microalgae</i>	53
Gambar 3.16 Penggunaan Lahan Hutan pada KHDTK.....	32	Gambar 3.54 a. <i>Septic Tank</i> di belakang Bangunan Produksi Bioenergy,.....	53
Gambar 3.17 Peta Penggunaan Lahan KHDTK Undip.....	33	Gambar 3.55 Area Komposting di KHDTK Undip.....	54
Gambar 3.18 Peta Penutupan Vegetasi KHDTK Undip.....	36	Gambar 3.56 Kondisi Jaringan Listrik di KHDTK Undip.....	54
Gambar 3.19 Pembagian Petak KHDTK Undip.....	36	Gambar 4.1 Ilustrasi dan Contoh Bangunan Tembok Penahan (<i>Wet Masonry</i>).....	71
Gambar 3.20 Vegetasi Jarang dengan Kerapatan Sedang berupa Lahan Tegalan.....	37	Gambar 4.2 Prosentase Luasan Blok di KHDTK.....	75
Gambar 3.21 Vegetasi dengan Kerapatan Sedang.....	37	Gambar 4.3 Contoh Referensi Atraksi Eco-eduwisata.....	79
Gambar 3.22 Vegetasi dengan Kerapatan Tinggi.....	37	Gambar 4.4 Ilustrasi Struktur Tak Kaku Pada Arsitektur Tradisional Di Pegunungan.....	79
Gambar 3.23 Vegetasi dengan Kerapatan Sedang di sekitar Kaligede.....	38	Gambar 4.5 Ilustrasi Perbaikan Tanah dengan Teknik Pengeringan (<i>Dewatering</i>).....	80
Gambar 3.24 Bangunan Eksisting di KHDTK.....	38	Gambar 4.6 <i>Dewatering</i> pada Jalan Terbangun di Kawasan KHDTK.....	80
Gambar 3.25 Joglo Bale Wanadipa KHDTK.....	38	Gambar 4.7 Gambar Alternatif Pemilihan Material Bangunan.....	81
Gambar 3.26 Bangunan Pembudidayaan <i>Microalgae</i> KHDTK.....	39	Gambar 4.8 Contoh Jalan/Jalur <i>Tracking</i>	82
Gambar 3.27 a. Ranting Pohon sebagai Bahan Baku Biobriket b. Biobriket hasil KHDTK.....	39	Gambar 4.9 Ilustrasi <i>Glamping & Camping Deck</i> di Sekitar Sungai.....	82

Gambar 4.10 Contoh Referensi Gerbang Kawasan sebagai <i>Focal Point</i>	84
Gambar 4.11 Peta Rencana Pengembangan Blok KHDTK.....	85
Gambar 4.12 Peta Rencana Pengembangan Fasilitas KHDTK.....	86
Gambar 4.13 Peta Kesesuaian Lahan Untuk Area Terbangun.....	87
Gambar 4.14 Peta Rencana Zonasi pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata.....	88
Gambar 4.15 Peta Blockplan Pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata	89
Gambar 4.16 Peta Rencana Sirkulasi Antarblok.....	91
Gambar 4.17 Peta Rencana Sirkulasi pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata.....	92
Gambar 4.18 Penampang Jalan Primer untuk Sirkulasi Kendaraan Bermotor	93
Gambar 4.19 Ilustrasi Jalan setapak sebagai RTNH di KHDTK.....	94
Gambar 4.20 Ilustrasi <i>Forest Learning Point</i>	94
Gambar 4.21 Ilustrasi <i>Assembly Point</i>	94
Gambar 4.22 Ilustrasi Parit Konservasi dan Rorak Pada Area Perkebunan.....	95
Gambar 4.23 Skema Distribusi <i>Rain Harvesting</i> Pada Bangunan Gedung.....	96
Gambar 4.24 Ilustrasi <i>Rain Harvesting</i>	96
Gambar 4.25 Referensi Tempat Sampah.....	97
Gambar 4.26 Ilustrasi Motor Sampah.....	97
Gambar 4.27 Rencana Operasional Sampah.....	98
Gambar 4.28 Skema Distribusi Air Bersih	99
Gambar 4.29 Tandon Penyimpanan Air Bersih	99
Gambar 4.30 Ukuran Embung Untuk Berbagai Volume Tampung Embun.....	100
Gambar 4.31 Kolam Pemanen Air Hujan (PAH) di KHDTK.....	100
Gambar 4.32 Digester dan Pengolahan Limbah Ternak.....	100
Gambar 4.33 Skema Distribusi Limbah Domestik.....	101
Gambar 4.34 Penggunaan Panel Surya pada Bangunan dan Lampu Penerangan Jalan	102
Gambar 4.35 Peta Rencana Jaringan Drainase Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata	103
Gambar 4.36 Peta Jaringan Persampahan Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata	104
Gambar 4.37 Peta Jaringan Air Bersih Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata.....	105
Gambar 4.38 Peta Jaringan Air Limbah Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata	106
Gambar 4.39 Peta Jaringan Listrik Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata.....	107
Gambar 4.40 Peta Jaringan Fiber Optik Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata	108
Gambar 5.1 Pihak-pihak yang dapat melakukan Kerjasama Pengelolaan dengan KHDTK.....	113
Gambar 5.2 Mekanisme Kerjasama Pendanaan dari CSR	115

GLOSARIUM

Assembly Point	Titik tempat berkumpul yang menjadi sarana <i>rest area</i> /pos di dalam hutan	Glamping	Aktivitas berkemah di alam terbuka dengan tenda dan fasilitas lengkap
Bangunan Eksisting	Bangunan gedung yang sedang dalam tahap pelaksanaan konstruksi dan/atau sudah dalam tahap pemanfaatan	Grey water	Air limbah yang berasal dari aktivitas domestik
Blok	Pembagian areal KHDTK dalam blok berdasarkan kondisi biofisik dan kegiatan KHDTK yang akan dikembangkan	Ground Water Tank	Tempat penampungan air yang berada di dalam tanah/ <i>basement</i>
Biobriket	Sebuah batangan arang dibuat dengan bahan dasar limbah pertanian dan limbah peternakan yang dapat menjadi sumber energi potensial yang dapat dikembangkan sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar dari fosil	Integrated Forest Farming System	Sistem pertanian dengan upaya memanfaatkan keterkaitan antara hutan, tanaman perkebunan, pangan, hortikultura, hewan ternak dan perikanan, untuk mendapatkan agroekosistem, yang mendukung produksi pertanian (<i>stabilitas habitat</i>), peningkatan ekonomi dan pelestarian sumber daya alam.
Bioenergy	Energi yang berasal dari biomassa sebagai fraksi produk biodegradasi, limbah, dan residu dari pertanian (baik nabati maupun hewani)	IPAL	Instalasi Pengelolaan Air Limbah
Biogas	Energi yang dihasilkan dari limbah organik seperti kotoran ternak, atau limbah dapur seperti sayuran yang sudah digunakan	KDB	Koefisien Dasar Bangunan
Biopori	Lubang resapan biopori adalah lubang silindris yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah sebagai metode resapan air yang ditujukan untuk mengatasi genangan air dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah	Lansekap	Visualisasi bentuk bentang alam yang merujuk pada susunan tanah
Biourine	Salah satu jenis pupuk cair yang bahan dasarnya terbuat dari urine sapi	Living Learning Community	Mahasiswa, dosen, peneliti, dan <i>techno-preneur</i> tinggal di lingkungan kampus agar terjadi interaksi yang intensif dan kolaborasi positif di dalam kampus
Black water	Air limbah yang berasal dari buangan biologis manusia	Main entrance	Pintu masuk utama
Block plan	Gambar/Peta kawasan perencanaan	Microalgae	Mikroalga merupakan mikroorganisme bersel tunggal yang memiliki pigmen dan dapat melakukan fotosintesis untuk memproduksi makanan dan oksigen. Mikroalga merupakan salah satu organisme yang dapat dinilai ideal dan potensial untuk dijadikan sebagai bahan baku produksi bioenergi.
Coworking Space	Sebuah tempat yang memungkinkan setiap individu berbeda dapat melakukan pekerjaan, bekerja kerja sama atau berkolaborasi.	Pedestrian ways	Jalur pejalan kaki yang berfungsi sebagai tempat ataupun area aman bagi para pejalan kaki dalam melakukan aktivitasnya
Difabel	Kondisi seseorang yang memiliki keterbatasan fisik	Rain harvesting	Pengumpulan, penyimpanan, dan pendistribusian air hujan dari atap untuk penggunaan di dalam dan di luar gedung
Dosen homebase	Dosen Tetap pada suatu prodi di Perguruan Tinggi	Ramp	Bidang miring yang dipasang sebagai pengganti tangga yang memungkinkan pengguna alat beroda agar lebih mudah untuk mengakses ke dalam sebuah bangunan maupun kawasan.
Forest Learning Point	Titik kegiatan berupa ruang untuk berkumpul dalam rangka kegiatan penelitian/riset. Bentuknya dapat berupa <i>sitting group</i> , <i>outdoor class</i> , maupun gazebo (bukan bangunan masif)		

Renewable Energy	Segala sumber energi yang yang dikumpulkan dari sumber daya terbarukan, yang secara alami diisi ulang pada skala waktu manusia
RTRW	Rencana Tata Ruang Wilayah
Septic tank	Bak kedap air untuk menampung limbah kotoran manusia
Shelter	Tempat berlindung
Side entrance	Gerbang samping/gerbang sekunder
Site	Lokasi tapak menurut batas-batas luas lahan tertentu
Sitting Group	Area/ruang tempat duduk
Solar cell	Panel surya yang memiliki sistem untuk mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik
SRP	Satuan Ruang Parkir
Training Centre	Pusat pendidikan dan pelatihan
TTG	Teknologi Tepat Guna
Vegetasi	Jenis tanaman yang menutupi lahan
Zonasi	Pembagian kawasan ke dalam beberapa zona dengan fungsi dan karakteristik tertentu



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Diponegoro (Undip) sebagai institusi pendidikan yang selalu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, harus mampu beradaptasi dengan perubahan dan kemajuan zaman. Dengan melihat kembali pada besarnya potensi pembelajaran dari alam dan hubungannya dengan manusia yang saling membutuhkan, Undip mendapatkan peluang yang terbuka dari salah satu objek pengembangan pendidikan pada lingkungan dan alam, yaitu Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) yang bekerja sama dengan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melalui Perum Perhutani. Perum Perhutani mengelola kawasan hutan dengan fungsi produksi dan fungsi lindung yang memungkinkan untuk Undip melakukan penelitian dan pengembangan pengetahuan baru.

Undip yang peduli terhadap pelestarian sumber daya alam, berinisiatif mengajukan permohonan KHDTK sebagai sarana edukasi baru bagi sivitas akademiknya maupun masyarakat umum. Keberadaan KHDTK yang diberikan izin untuk Undip berlokasi di wilayah Hutan Penggaron di Kabupaten Semarang. Pendirian KHDTK didasari oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: SK.339/MENLHK/SETJEN/PLA.2/8/2020 tanggal 24 Agustus 2020 tentang Penetapan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Untuk Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Universitas Diponegoro Pada Kawasan Hutan Produksi Terbatas di Kabupaten Semarang Provinsi Jawa Tengah Seluas ± 99,60 Hektar. KHDTK Undip merupakan kawasan hutan yang difungsikan untuk tempat penelitian dan pengembangan kehutanan. Selaras dengan Tri Dharma Perguruan Tinggi, tujuan Undip yang mengedepankan kualitas pendidikan, penelitian, dan pengabdian yang berbasis pada kearifan lokal guna menciptakan kemandirian dan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

Perencanaan terhadap lokasi KHDTK dari segi fisik perlu disusun berdasarkan kebutuhan ruang dan kegiatan yang akan dilakukan pada jangka waktu 10 (sepuluh) tahun kedepan 2024-2033. Masterplan KHDTK digunakan sebagai dokumen perencanaan terpadu yang tidak terpisahkan dari Rencana Pengelolaan jangka Panjang (RPJP) KHDTK, serta Rencana Induk Pengembangan (RIP) dan Rencana Strategis (Renstra) Universitas Diponegoro.

1.2 Dasar Penyusunan

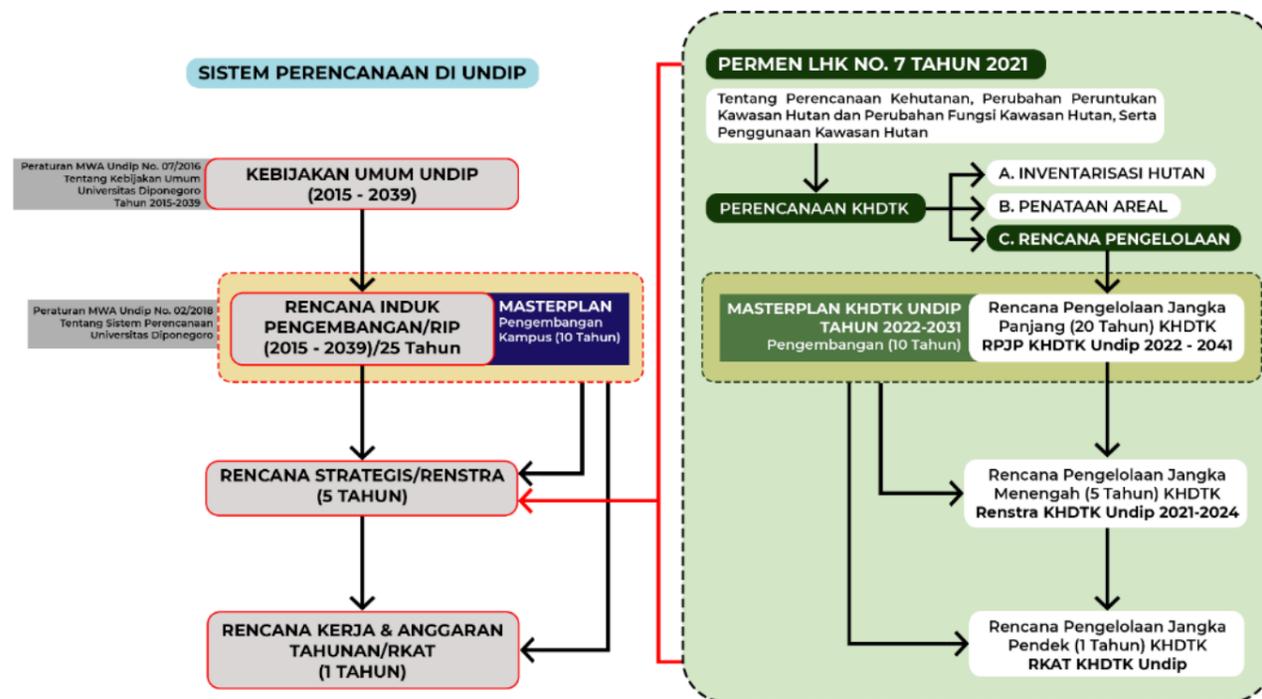
1.2.1 Posisi Masterplan KHDTK Dalam Sistem Perencanaan

Masterplan KHDTK disusun berdasarkan arah kebijakan dan sistem perencanaan di Undip serta kebijakan tentang pengelolaan KHDTK melalui Permen LHK No. 7 Tahun 2021 tentang Perencanaan Kehutanan, Perubahan Peruntukan Kawasan Hutan dan Perubahan Fungsi Kawasan Hutan, Serta Penggunaan Kawasan Hutan. Masterplan KHDTK disusun berdasarkan kebijakan dan dokumen perencanaan Universitas Diponegoro diantaranya Peraturan MWA Undip nomor 7 tahun 2016 tentang Kebijakan Umum Universitas Diponegoro 2015 – 2039 dan peraturan MWA Undip Nomor 2 Tahun 2018 Tentang Sistem Perencanaan Universitas Diponegoro. Penyusunan masterplan mengacu pada Rencana Induk Pengembangan 2015 - 2039, dan Renstra Universitas Diponegoro 2020 – 2024 yang merupakan bagian dari sistem perencanaan pengembangan kampus



dalam rangka pencapaian visi universitas yaitu menjadi universitas riset yang unggul. Selain itu Masterplan KHDTK juga disusun berdasarkan kebijakan pengelolaan KHDTK yaitu Rencana Pengelolaan Jangka Panjang (RPJP) KHDTK 2022 – 2041 sebagai arah kebijakan pengelolaan KHDTK. Berdasarkan Pasal 450 Permen LHK No. 7 Tahun 2021, perencanaan KHDTK dilakukan melalui kegiatan inventarisasi Hutan, penataan areal, dan penyusunan rencana pengelolaan.

Menurut Pasal 451 Permen LHK No. 7 Tahun 2021, rencana pengelolaan KHDTK terdiri atas rencana pengelolaan jangka panjang 20 (dua puluh) tahun, rencana pengelolaan jangka menengah 5 (lima) tahun, dan rencana pengelolaan jangka pendek 1 (satu) tahun. Adapun Penyusunan Masterplan KHDTK disusun berdasarkan Rencana Pengelolaan KHDTK jangka Panjang 20 (dua puluh) tahun yaitu Rencana Pengelolaan Jangka Panjang (RPJP) KHDTK Undip Tahun 2022 – 2041 sebagai arah kebijakan pengelolaan KHDTK. Penyusunan Masterplan KHDTK mencakup perencanaan yang akan dilakukan pada jangka waktu 10 (sepuluh) tahun kedepan 2024-2033. Salah satu arah kebijakan pada RPJP KHDTK Undip adalah menyusun masterplan. Keberadaan dokumen Masterplan KHDTK digunakan untuk mendukung pencapaian beberapa Indikator Kinerja Utama (IKU) yang selaras pada Renstra Universitas Diponegoro 2020 – 2024 yang merupakan bagian dari sistem perencanaan Universitas Diponegoro. Bagan posisi masterplan KHDTK dalam sistem perencanaan Undip dan arah kebijakan pengelolaan KHDTK adalah sebagai berikut.



Gambar 1.1 Posisi Masterplan Dalam Sistem Perencanaan Undip dan Perencanaan KHDTK

1.2.2 Dasar Hukum

Penyusunan Masterplan KHDTK tetap memperhatikan peraturan perundang-undangan sebagai salah satu pedoman/acuan dalam merumuskan kebijakan dan rencana-rencana pembangunan di dalamnya. Berikut adalah daftar dari dasar hukum yang digunakan dalam penyusunan masterplan ini diantaranya:

1. Undang-Undang Republik Indonesia No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung;
2. Undang-Undang Republik Indonesia No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana;
3. Undang-Undang Republik Indonesia No. 26 Tahun 2007, tentang Penataan Ruang;
4. Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008, tentang Pengelolaan Sampah;
5. Undang-Undang Republik Indonesia No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
6. Undang-Undang Republik Indonesia No. 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
7. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 8 Tahun 2013 tentang Ketelitian Peta Rencana Tata Ruang;
8. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung;
9. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 15 Tahun 2010 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang;
10. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
11. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 81 tahun 2014 tentang Penetapan Universitas Diponegoro sebagai Perguruan Tinggi Badan Hukum;
12. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 52 Tahun 2015 tentang Statuta Universitas Diponegoro;
13. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang;
14. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 23 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kehutanan;
15. Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 14 Tahun 2021 Tentang Pedoman Penyusunan Basis Data dan Penyajian Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi, Kabupaten, dan Kota, Serta Peta Rencana Detail Tata Ruang Kabupaten/Kota;
16. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.13/MENLHK/SETJEN/KUM.1/5/2020 Tentang Pembangunan Sarana dan Prasarana Wisata Alam di Kawasan Hutan;
17. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 7 Tahun 2021 Tanggal 1 April 2021 Tentang Perencanaan Kehutanan, Perubahan Peruntukan Kawasan Hutan dan Perubahan Fungsi Kawasan Hutan, Serta Penggunaan Kawasan Hutan;
18. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 8 Tahun 2021 Tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan, Serta Pemanfaatan Hutan Di Hutan Lindung Dan Hutan Produksi;
19. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.31/2016 tentang Pedoman Kegiatan Usaha Pemanfaatan Jasa Lingkungan Wisata Alam Pada Hutan Produksi;
20. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.81 tahun 2016 tentang Kerjasama Penggunaan dan Pemanfaatan Kawasan Hutan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan;



21. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung;
22. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
23. Keputusan Menteri Kehutanan Nomor : SK.359/Menhut-II/2004 tanggal 1 Oktober 2004 tentang Penunjukan Kawasan Hutan di Wilayah Provinsi Jawa Tengah;
24. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor : SK.9406/MenLHK-PKTL/KUH/PLA.2/11/2019 tanggal 6 November 2019 Tentang Peta Perkembangan Pengukuhan Kawasan Hutan Provinsi Jawa Tengah sampai dengan tahun 2018;
25. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor : SK.339/MENLHK/SETJEN/PLA.2/8/2020 tanggal 24 Agustus 2020 tentang Penetapan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Untuk Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Universitas Diponegoro Pada Kawasan Hutan Produksi Terbatas di Kabupaten Semarang Provinsi Jawa Tengah Seluas \pm 99,60 Hektar ;
26. Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan Nomor : P.2/VII -SET/2014 tanggal 4 Februari 2014 tentang Petunjuk Pelaksanaan Penataan Batas Kawasan Hutan dan Wilayah Tertentu yang Ditunjuk Sebagai Kawasan Hutan dengan Menggunakan GNSS (*Global Navigation Satellite System*);
27. Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan Nomor : P.3/PKTL/SETDIT/PLA.2/9/ 2016 tanggal 9 September 2016 tentang Petunjuk Teknis Pengukuhan Kawasan Hutan;
28. Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan Nomor : P.5/VII -KUH/2011 tanggal 22 Juni 2011 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Penataan Batas Areal Kerja Izin Pemanfaatan Hutan;
29. Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 6 Tahun 2019 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 6 Tahun 2010 tentang Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Tengah 2009-2029;
30. Peraturan Daerah Kabupaten Semarang Nomor 6 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang wilayah Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031;
31. Peraturan Majelis Wali Amanat (MWA) Undip Nomor 07 Tahun 2016 tentang Kebijakan Umum Universitas Diponegoro Tahun 2015-2039;
32. Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Nomor 02 Tahun 2018 Tentang Sistem Perencanaan Universitas Diponegoro;
33. Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 31 Tahun 2019 tentang Rencana Induk Pengembangan Universitas Diponegoro Tahun 2015-2039;
34. Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 7 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Rektor Nomor 33 Tahun 2019 tentang Rencana Strategis (RENSTRA) Universitas Diponegoro Tahun 2020-2024.
35. Peraturan Rektor Nomor 24 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Usaha Komersial Universitas Diponegoro.

1.3 Urgensi Penyusunan Masterplan

Pengembangan KHDTK memerlukan masterplan sebagai acuan pengembangan dari sisi fisik ruang yang terpadu dalam jangka waktu 10 (sepuluh) tahun. Dalam rangka mendukung pengembangan tersebut, Masterplan KHDTK mengandung substansi/materi sebagai berikut:

- Mempertimbangkan dan mengacu pada **amanat perencanaan pembangunan** yang terdapat dalam kebijakan pemerintah dan/atau pemerintah daerah, serta kebijakan dokumen perencanaan pembangunan yang telah ditetapkan oleh Undip;
- Memberikan *update* mengenai **kondisi saat ini (eksisting)** yang sekurang-kurangnya berisikan data/informasi mengenai kondisi infrastruktur dasar, sarana prasarana pendukung, kegiatan akademik dan non-akademik, kondisi fisik alam, kelembagaan, serta profil sivitas akademika;
- Memberikan **arahan pemanfaatan ruang dan rencana pengembangan** melalui rencana desain tapak (*site plan*) yang didalamnya meliputi rencana pengembangan jaringan sarana prasarana dan utilitas pendukung;
- Menjelaskan rencana **tahapan pembangunan** yang akan dilakukan;
- Memberikan gambaran mengenai **konsep pengembangan**;
- Menjelaskan **analisis-analisis serta pertimbangan** yang dilakukan dalam rangka mendukung penyusunan dokumen masterplan.

Berdasarkan beberapa poin-poin penjelasan di atas, masterplan menjadi dokumen perencanaan pembangunan yang perlu untuk disusun karena di dalamnya memuat berbagai substansi/materi penting yang dapat dijadikan acuan atau pedoman dalam melaksanakan pembangunan baik yang sifatnya fisik maupun non-fisik di wilayah KHDTK Undip.

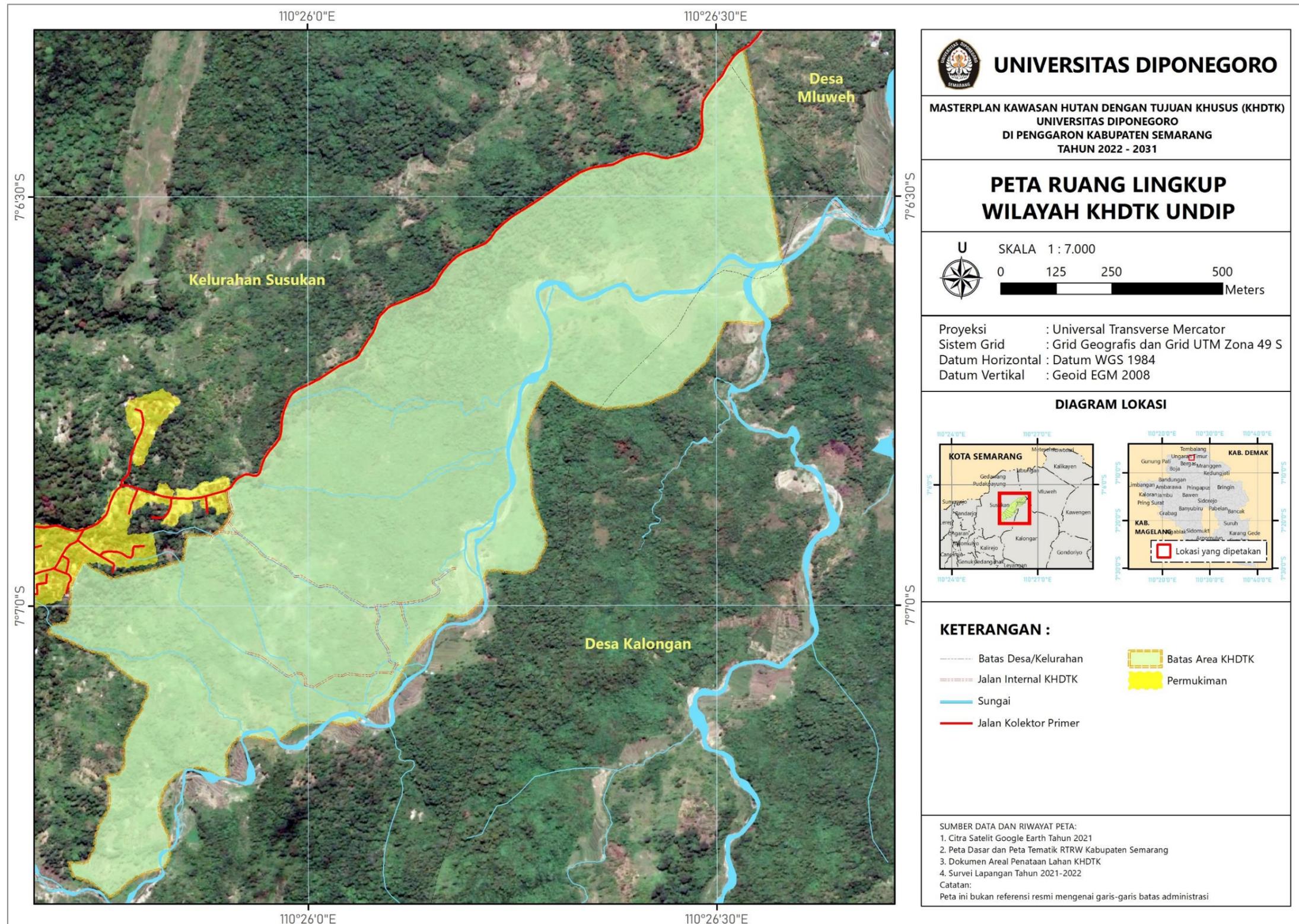
1.4 Ruang Lingkup

1.4.1 Ruang Lingkup Waktu

Rencana pengembangan Masterplan KHDTK Undip memiliki program pembangunan yang berlaku dalam kurun waktu 10 (sepuluh) tahun. Rentang waktu atau tahun perencanaan serta pemanfaatan tersebut dimulai pada tahun 2024-2033.

1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah

Locus atau wilayah perencanaan dari dokumen masterplan ini meliputi seluruh wilayah yang termasuk ke dalam kawasan KHDTK Undip yang berada di Kelurahan Susukan, Desa Mluweh, dan Desa Kalongan, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang. **Berdasarkan SK.339/MENLHK/SETJEN/PLA.2/8/2020 tanggal 24 Agustus 2020 tentang Penetapan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Untuk Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Universitas Diponegoro Pada Kawasan Hutan Produksi Terbatas di Kabupaten Semarang Provinsi Jawa Tengah, luas KHDTK adalah \pm 99,60 Ha. Namun luasan KHDTK berdasarkan Kajian Penataan Areal Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Undip adalah 99,65 Ha.** Pada peta yang digunakan pada masterplan menggunakan dasar peta dari hasil kajian Kajian Penataan Areal Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Undip Tahun 2021. Peta ruang lingkup wilayah KHDTK dapat dilihat pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1.2 Peta Ruang Lingkup Wilayah KHDTK Undip



BAB 2

KEBIJAKAN, SKENARIO, DAN KONSEP PENGEMBANGAN

KHDTK UNDIP

2.1 Kebijakan Pengembangan KHDTK Undip

2.1.1 Kebijakan Undip

A. Kebijakan Umum Undip

Penyusunan masterplan mengacu pada kebijakan Universitas Diponegoro yaitu Peraturan MWA Undip No. 7 Tahun 2016 tentang Kebijakan Umum Undip, serta Rencana Induk Pengembangan 2015 - 2039, dan Renstra Universitas Diponegoro 2020 – 2024. KHDTK merupakan unit kerja Undip sehingga pengembangannya perlu selaras dengan kebijakan Undip Mengacu pada Peraturan MWA Undip Nomor 07 Tahun 2016 tentang Kebijakan Umum Undip tahun 2015 – 2039, orientasi pengembangan kampus berdasar pada 4 (empat) orientasi yaitu :

Academic Multidisciplinary Studies & Research

- Perpaduan multidisiplin program studi. KHDTK Undip dapat menjadi ruang penelitian dan laboratorium lapangan bagi multidisiplin program studi baik dari bidang eksakta maupun humaniora di bidang lingkungan hidup dan sumber daya alam berbasis kawasan hutan

Science & Technology Park

- Pengembangan kawasan terpadu antara perguruan tinggi dengan industri komersial dan bisnis yang berbasis hasil riset inovatif dan inventif dari para peneliti baik profesor maupun doktor.
- Pengembangan penelitian, komersial hasil dan hilirisasi riset di bidang lingkungan hidup dan sumberdaya alam berbasis hutan

Green and Sustainable

- Penerapan *green and sustainable* melalui konservasi air, konservasi tanah, efisiensi energi, efisiensi air, optimalisasi pengelolaan limbah dan penerapan *Integrated Forest Farming System*

Living-Learning Community

- Sivitas akademika dapat tinggal di lingkungan KHDTK agar terjadi interaksi yang intensif dan kolaborasi positif di dalamnya.
- Penerapan LLC melalui penyediaan fasilitas ruang publik/komunal, *coworking space*, dll

Sumber : Analisis Tim Penyusun disesuaikan dengan Kebijakan Umum Undip

Gambar 2.1 Penerapan Orientasi Pengembangan Undip pada Masterplan KHDTK

KHDTK Undip sebagai kawasan hutan penelitian dan pengembangan mengacu pada orientasi pengembangan aspek *Academic Multidisciplinary Studies & Research*, *Science Techno Park*, *Green and Sustainable*, dan *Living-Learning Community*. Berikut penjelasan penerapan orientasi pengembangan Undip pada KHDTK :

1. *Academic Multidisciplinary Studies & Research*

KHDTK merupakan kawasan hutan yang bertujuan sebagai pusat riset lingkungan hidup dan kehutanan, dimana KHDTK Undip memfasilitasi dan melaksanakan beragam penelitian dan pengembangan unggul dengan latar belakang ilmu lingkungan hidup dan kehutanan yang memberi kemanfaatan edukatif, ekonomis dan ekologis kepada masyarakat. Berdasarkan hal tersebut KHDTK menjadi ruang riset/penelitian yang dilaksanakan program studi antardisiplin (*multidisciplinary studies*) baik dari bidang eksakta maupun humaniora yang berkaitan dengan pengembangan lingkungan dan kehutanan.

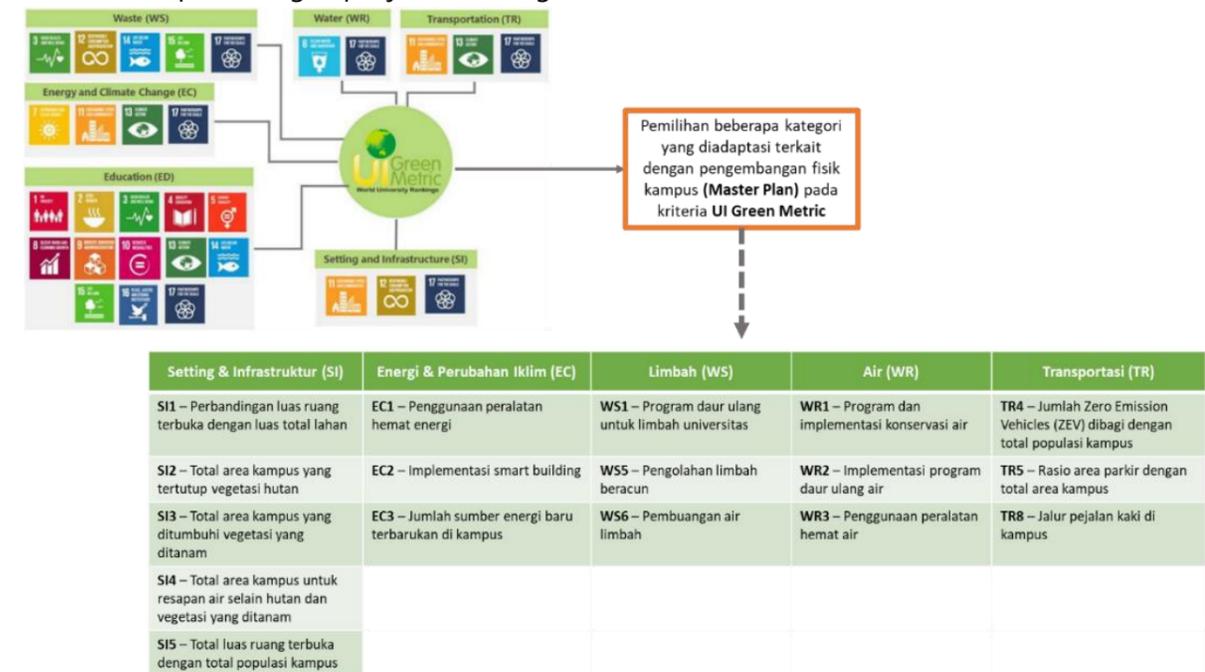
2. *Science and Techno Park*

Perencanaan dan pengembangan KHDTK tetap mensinergikan antara pendidikan dengan aspek inovasi, manajemen dan kewirausahaan dengan bentuk multidisiplin ilmu. Salah satu misi KHDTK adalah untuk mengembangkan penelitian untuk mendukung produktifitas KHDTK Undip sebagai pusat unggulan dan inovasi untuk menciptakan kemanfaatan dan kemandirian serta kesejahteraan yang berkelanjutan. Potensi kawasan hutan dapat memberikan manfaat bagi Undip untuk membuat kawasan terpadu guna mempromosikan keunggulan hasil riset inovatif dan inventif dari para Doktor dan Profesor. Pengembangan *Science techno park* pada KHDTK dapat diwujudkan melalui penelitian terapan dengan pelibatan mitra-mitra strategis (pihak ketiga) untuk terlibat aktif dalam kegiatan riset dengan skema Kerja sama kemitraan. Bentuk-bentuk riset-kemitraan ini dapat dilakukan dengan kerja sama budidaya tanaman penghasil Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) seperti pengembangan lebah madu; budidaya tanaman di bawah tegakan seperti porang, empon-empon; kegiatan *silvopasture* melalui pengembangan peternakan terpadu; kegiatan *silvofishery* melalui pengembangan perikanan; dan dimungkinkan juga kerja sama pemanfaatan jasa lingkungan.

3. *Green and Sustainable*

Perencanaan dan pengembangan KHDTK menggunakan konsep penumbuhan budaya *Green & Sustainable*. Penerapan konsep *green & sustainable* tidak hanya berasal dari bangunan dengan konsep *green building*, namun penyediaan fasilitas serta infrastruktur yang ramah lingkungan. Konsep ramah lingkungan ini mencakup efisiensi penggunaan energi, seperti air, listrik, dan bahan lainnya, sehingga dalam jangka panjang akan meminimalkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia dan kualitas lingkungan. Secara umum pengembangan konsep *Green and Sustainable* berpedoman pada indikator

UI *GreenMetric*. Penerapan kriteria UI *GreenMetric* perlu disesuaikan dalam konsep masterplan, dengan penjelasan sebagai berikut.



Sumber: UI *GreenMetric* Guideline 2021

Gambar 2.2 Pemilihan Kategori UI *GreenMetric* Terkait Pengembangan Fisik Kampus

Beberapa penerapan elemen *green & sustainable* pada KHDTK adalah sebagai berikut:

a) *Connectivity*

Wujud dari penerapan kategori *setting* dan Infrastruktur UI *GreenMetric* pada KHDTK yang direncanakan ramah pada penggunaannya dengan meningkatkan atau menambah konektivitas antarmassa bangunan pada seluruh area kawasan dan menyediakan jalur-jalur perlintasan yang aman dan nyaman untuk pejalan kaki. Konektivitas diarahkan pula untuk memudahkan pergerakan di dalam kawasan hutan, melalui pengembangan jalan produksi/setapak yang memadai.

b) *Green Energy*

Dalam pengembangannya, pada kawasan KHDTK perlu infrastruktur dan fasilitas untuk mengurangi pengeluaran dan mengurangi pemborosan energi, khususnya pada penggunaan sumber daya air dan energi listrik. Pembangunan gedung baru diarahkan menggunakan peralatan yang hemat energi, termasuk pada fasilitas kawasan yang menggunakan energi baru terbarukan seperti dalam Kategori Energi dan Perubahan Iklim UI *GreenMetric*.

c) *Waste*

Di masa yang akan datang persoalan limbah dan sampah akan menjadi hal krusial, sehingga perlu direncanakan sistem manajemen pengelolaan limbah dan sampah



untuk mengurangi, memanfaatkan kembali, dan mendaur ulang secara mandiri pada Kawasan KHDTK.

d) Open Space

KHDTK merupakan kawasan hutan sehingga perlu perlindungan sebagai kawasan konservasi. Pengembangan KHDTK diarahkan Koefisien Dasar Bangunan maksimal 10%, sehingga kawasan konservasi tetap terjaga. Pada kawasan hutan juga diperlukan konservasi tanah meliputi pengendalian erosi, banjir, pengaturan pemanfaatan air, peningkatan daya guna lahan

e) Water

UI *GreenMetric* membahas tentang konservasi sumber daya air, dan penerapannya pada Kawasan KHDTK perlu dilakukan pengelolaan agar ketika musim penghujan tidak menimbulkan permasalahan dan ketika musim kemarau tidak mengalami kekurangan, maka konsep konservasi air dengan menata kembali kolam/tampungan air alami serta pemanfaatan kembali air permukaan yang dimiliki dengan strategi *rainwater harvesting* dan pembangunan embung pemanen air hujan/kolam retensi.

4. Living-Learning Community

Perencanaan dan pengembangan KHDTK mengarah kepada membentuk ruang-ruang sebagai prasarana interaksi sosial antarsivitas akademika. Konsep *living-learning community* dimaksudkan untuk para mahasiswa, dosen, peneliti, dan tenaga kependidikan yang tinggal di lingkungan KHDTK dapat menciptakan interaksi yang intensif dan kolaboratif di dalam kampus. Oleh karena itu, penyediaan ruang publik dan ruang komunal dalam bentuk *coworking space* dan taman aktif yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas pendukung seperti tersebut dapat berupa taman, sarana ibadah, dan lain-lain sebagai penunjang kegiatan belajar dan bekerja.

B. Kebijakan Rencana Induk Pengembangan (RIP) Undip

KHDTK merupakan laboratorium lapangan untuk penelitian dan pengembangan (litbang) yang merupakan bagian dari Undip dan selaras dengan fungsi Undip sebagai perguruan tinggi. Penyusunan Masterplan KHDTK merupakan bagian dari rencana pengembangan kampus sehingga mengacu pada RIP Undip Tahun 2015-2039. Arah kebijakan RIP Undip dalam pengembangan kampus diantaranya pengembangan kampus Undip diprioritaskan untuk pengembangan bidang ilmu yang bersifat maju (*advanced*), terdepan (*frontier*), dan multidisiplin (*multidisciplinary*) sesuai dengan tantangan global yang semakin kompleks dan persaingan yang semakin tinggi. Dengan aset berupa tanah, bangunan, infrastruktur, dan sumberdaya yang dimiliki maka Undip dapat mengembangkan kampus yang antisipatif dengan perkembangan lptek dan peradaban mendatang. Pengembangan kampus Undip jangka panjang sampai tahun 2039 harus memenuhi orientasi pengembangan kampus yang selaras dengan kebijakan umum Undip yaitu *Academic Multidisciplinary Studies & Research, Science & Techno Park, Green and Sustainable, dan Living-Learning Community*. Selain itu

kebijakan RIP dalam pengembangan infrastruktur adalah pengembangan infrastruktur diprioritaskan untuk kelengkapan fasilitas riset, pendidikan dan pembelajaran, dan tercapainya interaksi antar sivitas akademika (*academic atmosphere*) yang kondusif. Infrastruktur dikelola dan didayagunakan secara efisien, optimal dan produktif untuk penyelenggaraan tridharma dan kegiatan Undip yang lain. Pembangunan sarana atau prasarana harus berwawasan lingkungan untuk mewujudkan *Green Campus*.

2.1.2 Kebijakan Pengelolaan KHDTK

Pendirian KHDTK didasari oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: SK.339/MENLHK/SETJEN/PLA.2/8/2020 tanggal 24 Agustus 2020 tentang Penetapan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Untuk Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Universitas Diponegoro Pada Kawasan Hutan Produksi Terbatas di Kabupaten Semarang Provinsi Jawa Tengah Seluas ± 99,60 Hektar. Menurut PermenLHK Nomor 7 tahun 2021, Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus yang selanjutnya disingkat KHDTK adalah **kawasan hutan yang secara khusus diperuntukkan untuk kepentingan penelitian dan pengembangan kehutanan, pendidikan dan pelatihan kehutanan serta religi dan budaya**. Menurut Pasal 448 ayat (2) PermenLHK Nomor 7 tahun 2021, pengelolaan KHDTK meliputi :

- a. Perencanaan KHDTK;
- b. Pelaksanaan Kegiatan KHDTK;
- c. Kerjasama Pengelolaan KHDTK;
- d. Pemanfaatan Hutan pada areal KHDTK;
- e. Pembangunan sarana dan prasarana pendukung KHDTK; dan
- f. Pelaporan Pengelolaan KHDTK.

(a) **Perencanaan KHDTK** dilakukan melalui kegiatan :

- Inventarisasi Hutan;
- Penataan Areal; dan
- Penyusunan Rencana Pengelolaan.

Kegiatan inventarisasi hutan dan penataan areal KHDTK telah dilakukan pengelola pada tahun 2021. Sedangkan penyusunan rencana pengelolaan dilakukan berdasarkan hasil Inventarisasi Hutan dan penataan areal. Menurut Pasal 451 PermenLHK No. 7 Tahun 2021, rencana pengelolaan KHDTK terdiri atas :

- a. rencana pengelolaan jangka panjang 20 (dua puluh) tahun;
- b. rencana pengelolaan jangka menengah 5 (lima) tahun; dan
- c. rencana pengelolaan jangka pendek 1 (satu) tahun.

KHDTK telah memiliki Rencana Pengelolaan Jangka Panjang (RPJP) tahun 2022 – 2041 sebagai pedoman rencana pengelolaan. Masterplan sebagai dokumen perencanaan dengan



jangka waktu 10 (sepuluh tahun) mengacu pada arah kebijakan RPJP KHDTK. Arah kebijakan RPJP KHDTK Tahun 2022-2041 diantaranya dijelaskan sebagai berikut.

A. VISI, MISI, DAN TUJUAN STRATEGIS KHDTK UNDIP

1. Visi

“Menjadi pusat riset lingkungan hidup dan kehutanan yang unggul dan inovatif untuk kesejahteraan masyarakat yang berkelanjutan”.

Penjelasan Visi :

- **Menjadi Pusat Riset**

KHDTK Undip memfasilitasi dan melaksanakan beragam penelitian dan pengembangan unggul dengan latar belakang ilmu lingkungan hidup dan kehutanan yang memberi kemanfaatan edukatif, ekonomis dan ekologis kepada masyarakat.

- **Unggul**

KHDTK memiliki nilai dan peran lebih, baik secara kompetitif maupun komparatif terhadap lembaga sejenis dan mampu mendukung kemanfaatan bagi masyarakat.

- **Inovatif**

Inovatif adalah kegiatan penelitian/riset yang sudah berjalan akan dilakukan perbaikan/penyempurnaan melalui riset riset terobosan baru sehingga hasil-hasil riset dari KHDTK ini dapat berdayaguna dan berhasilguna memberikan solusi dari permasalahan maupun isu-isu di lapangan utamanya permasalahan/ isu-isu lingkungan hidup dan kehutanan.

- **Kesejahteraan Masyarakat**

Masyarakat yang dimaksud di sini adalah masyarakat pada umumnya dan khususnya di sekitar KHDTK hutan penelitian dan pengembangan Undip. Kesejahteraan diartikan sebagai terpenuhinya kebutuhan dasar masyarakat akan lingkungan, sosial dan ekonomi yaitu masyarakat merasa nyaman dari gangguan bencana seperti banjir dan kekeringan, terpenuhi kebutuhan pangan, sandang dan papan dari pekerjaannya sehingga pendapatannya meningkat. Masyarakat yang dimaksud di sini juga adalah masyarakat sekitar Hutan Penelitian dan Pengembangan Penggaron Undip terutama yang selama ini menggantungkan hidupnya dari Hutan Penggaron khususnya dan Kawasan hutan secara umum.

- **Berkelanjutan**

Berkelanjutan diartikan dapat menjamin fungsi dan manfaat sumberdaya alam bagi kehidupan, terlebih masyarakat, baik di generasi sekarang maupun di masa yang akan datang dalam kondisi yang lebih baik.

2. Misi

- Mendukung peningkatan penyelenggaraan **pembelajaran** dan pengembangan bidang lingkungan hidup dan sumber daya alam berbasis kawasan hutan.
- Mengembangkan **penelitian** untuk mendukung produktifitas KHDTK sebagai pusat unggulan dan inovasi untuk menciptakan kemanfaatan dan kemandirian serta kesejahteraan yang berkelanjutan
- Menyelenggarakan **pengabdian kepada masyarakat** yang dapat menghasilkan luaran akademik dan komoditas dengan mengedepankan budaya dan sumberdaya hutan;
- Melaksanakan **tata kelola** kelembagaan KHDTK yang efisien, akuntabel, transparan, dan berkeadilan

3. Tujuan Strategis

- Mewujudkan peningkatan penyelenggaraan pembelajaran dan pengembangan bidang lingkungan hidup dan sumber daya alam berbasis kawasan hutan.
- Memfasilitasi dan mengelola kegiatan penelitian untuk mendukung produktifitas KHDTK sebagai pusat unggulan dan inovasi untuk menciptakan kemanfaatan dan kemandirian serta kesejahteraan yang berkelanjutan
- Mengimplementasikan lptek untuk mendukung produktifitas dan produk unggul yang mendukung keunggulan Undip dan kesejahteraan masyarakat yang mandiri.
- Membangun kemitraan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dapat menghasilkan luaran akademik dan komoditas dengan mengedepankan budaya dan sumber daya hutan
- Mewujudkan tata kelola kelembagaan KHDTK yang efisien, akuntabel, transparan, dan berkeadilan

4. Sasaran Strategis

Tabel 2.1 Misi, Tujuan, dan Sasaran Strategis RPJP KHDTK

Misi KHDTK	Tujuan Strategis KHDTK	Sasaran Strategis KHDTK
1. Mendukung peningkatan penyelenggaraan pembelajaran dan pengembangan bidang lingkungan hidup dan sumber daya alam berbasis kawasan hutan;	1. Mewujudkan peningkatan penyelenggaraan pembelajaran dan pengembangan bidang lingkungan hidup dan sumber daya alam berbasis kawasan hutan;	1. Meningkatnya kualitas pembelajaran dan kemahasiswaan melalui layanan sarana prasarana di KHDTK
		2. Meningkatnya Reputasi Nasional di Bidang Kemahasiswaan, Penelitian, Pengabdian



Misi KHDTK	Tujuan Strategis KHDTK	Sasaran Strategis KHDTK
		kepada Masyarakat dan Publikasi 3. Meningkatnya relevansi, kualitas, dan kuantitas sumber daya Iptek dan pendidikan tinggi
2. Mengembangkan penelitian untuk mendukung produktifitas KHDTK sebagai pusat unggulan dan inovasi untuk menciptakan kemanfaatan dan kemandirian serta kesejahteraan yang berkelanjutan	1. Memfasilitasi dan mengelola kegiatan penelitian untuk mendukung produktifitas KHDTK sebagai pusat unggulan dan inovasi untuk menciptakan kemanfaatan dan kemandirian serta kesejahteraan yang berkelanjutan.	1. Meningkatkan Kualitas Penelitian dan Publikasi Bereputasi 2. Meningkatkan Pendanaan Penelitian dan Publikasi di KHDTK berbasis pengelolaan lingkungan dan sumberdaya hutan
3. Menyelenggarakan pengabdian kepada masyarakat yang dapat menghasilkan luaran akademik dan komoditas dengan mengedepankan budaya dan sumberdaya hutan	1. Mengimplementasikan teknologi tepat guna untuk mendukung produktifitas dan produk unggul yang mendukung keunggulan Undip dan kesejahteraan masyarakat yang mandiri 2. Membangun kemitraan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dapat menghasilkan luaran akademik dan komoditas dengan mengedepankan budaya dan sumberdaya hutan	1. Meningkatkan Kerjasama, Relevansi dan Komersialisasi Hasil Riset 2. Meningkatkan jumlah unit dan nilai RGA di KHDTK berbasis <i>integrated farming system</i>
4. Melaksanakan tata kelola kelembagaan KHDTK yang efisien, akuntabel, transparan, dan berkeadilan	1. Mewujudkan tata kelola kelembagaan KHDTK yang efisien, akuntabel, transparan, dan berkeadilan	1. Meningkatkan Kualitas dan Kompetensi Dosen dan Tenaga Kependidikan 2. Meningkatkan Kualitas Sarana dan Prasarana yang terstandar serta Pengembangan Aset 3. Meningkatkan Akuntabilitas, Tata Kelola, Manajemen dan Perampingan Organisasi

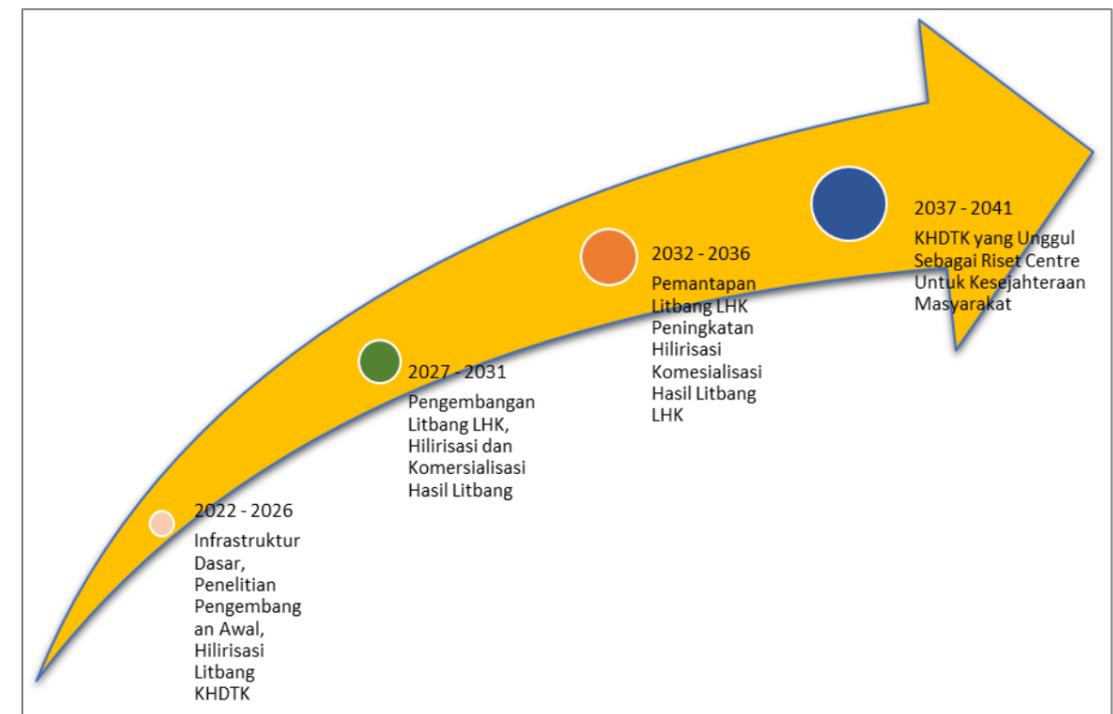
Sumber : RPJP KHDTK Tahun 2022-2041

B. PENGELOLAAN DAN PENGEMBANGAN KHDTK UNDIP

Arah jangka panjang pengembangan KHDTK Undip yaitu dalam jangka waktu 20 (dua puluh tahun) kedepan dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2041. Arah jangka panjang pengembangan KHDTK menyesuaikan visi dan misi yang diemban yang secara realistis dapat diimplementasikan selama 20 (dua puluh tahun). Tahap pengembangan dibagi menjadi 4 (empat) yaitu:

1. Tahap pengembangan Pertama (tahun 2022 – 2026);
2. Tahap pengembangan Kedua (tahun 2027 - 2031);
3. Tahap pengembangan Ketiga (tahun 2032 - 2036);
4. Tahap pembangunan Keempat (tahun 2037 - 2041).

Penyusunan masterplan mengacu pada arah kebijakan RPJP KHDTK tahap pengembangan pertama (tahun 2022-2026) dan kedua (tahun 2027-2031). **Roadmap KHDTK dapat dilihat pada Gambar 2.3.** Masterplan KHDTK mengacu pada tahap pengembangan pertama yaitu pengembangan infrastruktur dasar, penelitian pengembangan awal, hilirisasi litbang KHDTK. Sedangkan tahap pengembangan kedua adalah pengembangan litbang lingkungan hidup dan kehutanan, hilirisasi, dan komersialisasi hasil litbang.



Sumber : RPJP KHDTK Tahun 2022-2041

Gambar 2.3 Roadmap KHDTK tahun 2022-2041

Arah kebijakan RPJP KHDTK dijabarkan dalam program dan tahapan kegiatan untuk menunjang kegiatan pokok yang akan dilakukan di KHDTK selama 20 (dua puluh) tahun. Program dan rencana kegiatan KHDTK dijabarkan dalam **Tabel 2.2** berikut.





Tabel 2.2 Program dan Rencana Pembangunan Jangka Panjang KHDTK

No.	Program	Cara Pencapaian			
		2022-2026 Infrastruktur Dasar Penelitian Pengembangan Awal, Hilirisasi Litbang KHDTK	2027-2031 Pengembangan Litbang LHK, Hilirisasi dan Komersialisasi Hasil Litbang	2032- 2036 Pemantapan litbang LHK, Peningkatan hilirisasi komersialisasi hasil litbang LHK	2037-2041 KHDTK yang unggul sebagai riset centre untuk kesejahteraan masyarakat
I Penguatan Kelembagaan dan Pengelolaan KHDTK Undip yang mantap					
I.1.	Penyelesaian penetapan tata batas KHDTK Undip	1. Kerjasama pihak ke tiga dalam penyelesaian kegiatan	1. Kerjasama pihak ke tiga dalam penyelesaian kegiatan	KHDTK Undip sudah mempunyai tapal batas yang jelas dan pasti	KHDTK Undip sudah mempunyai tapal batas yang jelas dan pasti
	Inventarisasi sumberdaya alam di KHDTK, baik biofisik, sosio-ekonomi maupun kelembagaan.	1. Pembentukan Tim Satgas	1. Pemberdayaan Tim Satgas yang ada, Dosen, mahasiswa, 2. Kerjasama dinas Kehutanan Penggaron	Inventarisasi sumberdaya alam di KHDTK Undip sudah terdokumentasikan	Inventarisasi sumberdaya alam di KHDTK Undip sudah terdokumentasikan
I.3	Penyusunan Rencana Induk (masterplan) dan zonasi KHDTK Undip	1. Penyusunan master plan 2. Meningkatkan kinerja Tim Penyusun 3. penyelesaian Rencana Induk	1. Meningkatkan kinerja Tim Penyusun penyelesaian Rencana Induk 2. KHDTK Undip sudah mempunyai Rencana Induk	KHDTK Undip sudah mempunyai Rencana Induk	KHDTK Undip sudah mempunyai Rencana Induk
I.4.	Pembinaan, pengendalian, dan pengawasan KHDTK Undip	1. Pembentukan Tim Satgas	1. Pemberdayaan Tim Satgas, Dosen, mahasiswa dan masyarakat 2. Kerjasama dinas LHK dan Perum Perhutani kawasan Penggaron	1. Pemberdayaan Tim Satgas, Dosen, mahasiswa dan masyarakat 2. Kerjasama dinas LHK dan Perum Perhutani kawasan Penggaron 3. Menjalin kerjasama dan pemberdayaan mitra	1. Pemberdayaan Tim Satgas, Dosen, mahasiswa dan masyarakat 2. Kerjasama dinas LHK dan Perum Perhutani kawasan Penggaron 3. Menjalin kerjasama dan pemberdayaan mitra
I.6	Rehabilitasi hutan pada KHDTK Undip	1. Pembentukan Tim Satgas	1. Pemberdayaan Tim Satgas, Dosen, mahasiswa, 2. Kerjasama dinas LHK dan Perum	1. KHDTK Undip sudah terehabilitasi 25% 2. Pemantauan hasil kegiatan rehabilitasi	1. KHDTK Undip sudah terehabilitasi 25% 2. Pemantauan hasil kegiatan rehabilitasi

No.	Program	Cara Pencapaian			
		2022-2026 Infrastruktur Dasar Penelitian Pengembangan Awal, Hilirisasi Litbang KHDTK	2027-2031 Pengembangan Litbang LHK, Hilirisasi dan Komersialisasi Hasil Litbang	2032- 2036 Pemantapan litbang LHK, Peningkatan hilirisasi komersialisasi hasil litbang LHK	2037-2041 KHDTK yang unggul sebagai riset centre untuk kesejahteraan masyarakat
			Perhutani kawasan Penggaron	3. Peningkatan luas lahan rehabilitasi	3. Merintis agrowisata
1.7.	Konservasi keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa	1. Pembentukan Tim Satgas	1. Pemberdayaan Tim Satgas yang ada, Dosen, mahasiswa, 2. Melakukan pemetaan jenis tumbuhan dan satwa fungsional berbasis ekosistem	1. Pemberdayaan Tim Satgas yang ada, Dosen, mahasiswa, 2. Melakukan pemetaan jenis tumbuhan dan satwa fungsional 3. Menambah koleksi jenis tumbuhan dan satwa 4. Pemantauan hasil rehabilitasi, inventarisasi, pemetaan dan penambahan koleksi 5. Membangun jejaring dan publikasi hasil kerja	1. Pemberdayaan Tim Satgas yang ada, Dosen, mahasiswa, dan mitra 2. Menambah koleksi jenis tumbuhan dan satwa 3. Pemantauan hasil rehabilitasi, inventarisasi, pemetaan dan penambahan koleksi 4. Memperkuat jejaring dan publikasi hasil kerja
II Terselenggaranya Kegiatan Tridarma Perguruan tinggi untuk menghasilkan Sumberdaya Manusia dan luaran yang unggul					
II.1.	Meningkatkan Jumlah Penelitian dosen, Mahasiswa Undip di KHDTK Undip yang berbasis pemanfaatan sumberdaya dan kehutanan.	1. Menawarkan paket kajian kepada prodi dan mitra	1. Menambah luaran artikel ilmiah	1. Melaksanakan seminar menuju publikasi	1. Merintis asosiasi peneliti dan kegiatan akademik
II.2.	Meningkatkan Jumlah Penelitian dosen, Mahasiswa di	Melibatkan mahasiswa dalam penelitian dan proyek dosen	1. Menawarkan paket kajian kepada prodi dan mitra	1. Mengadakan festival research 1. Membangun Kerjasama riset	Memperoleh pengakuan sebagai penyedia pelatihan



No.	Program	Cara Pencapaian			
		2022-2026 Infrastruktur Dasar Penelitian Pengembangan Awal, Hilirisasi Litbang KHDTK	2027-2031 Pengembangan Litbang LHK, Hilirisasi dan Komersialisasi Hasil Litbang	2032- 2036 Pemantapan litbang LHK, Peningkatan hilirisasi komersialisasi hasil litbang LHK	2037-2041 KHDTK yang unggul sebagai riset centre untuk kesejahteraan masyarakat
	luar Undip			dengan lembaga luar Undip. 2. Menawarkan layanan Pendidikan dan pelatihan non gelar	
II.3	Peningkatan Jumlah Mahasiswa Undip magang dan KKN masih sedikit		Menawarkan KKN tematik	Menawarkan KKN tematik kewirausahaan	Menawarkan KKN tematik kewirausahaan berbasis IFS
II.4	Peningkatan Jumlah Mahasiswa magang dan KKN di luar Undip	Mengimplementasi MBKM di KHDTK	Mengimplementasi MBKM di KHDTK	Mengimplementasi MBKM di KHDTK	Terpenuhinya peran dan fungsi laboratorium lapangan
II.5	Publikasi dan luaran penelitian unggul di KHDTK Undip yang berbasis pemanfaatan sumberdaya alam dan kehutanan	1. Menawarkan paket kajian tematik kepada prodi di Undip dan mitra 2. Menangkap peluang pembiayaan penelitian DIKTI dan dinas pemerintah 3. Melakukan penelitian Bersama dengan mitra	Menangkap peluang pembiayaan riset dan publikasi dengan instansi dalam dan luar negeri	1. Mengadakan fesitival research objek/ media pembelajaran berbasis IT (video animasi)	Mewujudkan atraksi visualisasi peoses alam di KHDTK
III.	Implementasi KHDTK Undip dalam Kemitraan dan Kewirausahaan				
III.1.	Meningkatkan jumlah Partisipan dan	Sosialisasi kegiatan KHDTK	Adanya investor di KHDTK Undip	Meningkatkan jumlah investor di KHDTK Undip	Meningkatkan jumlah investor di KHDTK Undip

No.	Program	Cara Pencapaian			
		2022-2026 Infrastruktur Dasar Penelitian Pengembangan Awal, Hilirisasi Litbang KHDTK	2027-2031 Pengembangan Litbang LHK, Hilirisasi dan Komersialisasi Hasil Litbang	2032- 2036 Pemantapan litbang LHK, Peningkatan hilirisasi komersialisasi hasil litbang LHK	2037-2041 KHDTK yang unggul sebagai riset centre untuk kesejahteraan masyarakat
	mitra dalam pengelolaan KHDTK Undip	Berfungsinya miniplan rintisan usaha KHDTK Memfasilitasi mahasiswa berwirausaha di KHDTK Undip		Adanya keuntungan usaha	Bertambahnya keuntungan usaha Meningkatkan Jumlah mahasiswa berwirausaha di KHDTK Undip
III.2.	Penumbuhan kelompok peduli sumberdaya hutan di sekitar KHDTK Undip	Meningkatkan jumlah petani pesanggem terlibat dalam pengelolaan KHDTK Undip	Meningkatkan jumlah petani pesanggem terlibat dalam pengelolaan KDTK Undip	Meningkatkan jumlah petani pesanggem dan stakeholder terlibat dalam pengelolaan KHDTK Undip	Meningkatkan jumlah petani pesanggem dan stakeholder terlibat dalam pengelolaan KHDTK Undip
		Pembentukan koperasi di kelompok petani pesanggem	Pengembangan koprasi di kelompok petani pesanggem	Peningkatan jenis layanan koprasi kepada anggotanya	Peningkatan jenis dan kualitas pelayanan koprasi kepada anggotanya
		Penumbuhan kelompok UKM di kelompok petani pesanggem	Meningkatkan jumlah kelompok UKM di kelompok petani pesanggem	Meningkatkan jumlah dan kualitas kelompok UKM di kelompok petani pesanggem	Meningkatkan jumlah dan kualitas kelompok UKM di kelompok petani pesanggem
III.3.	Kerjasama kemitraan KHDTK Undip dengan masyarakat	Peningkatan jumlah partisipasi masyarakat	Peningkatan pengetahuan dan ketrampilan usaha masyarakat	Peningkatan produktifitas dan kesejahteraan masyarakat	Peningkatan Penghargaan terhadap KHDTK dan lingkungan secara umum
IV.	Implementasi KHDTK Undip dalam Pelayanan kepada Masyarakat Sasaran				
IV.1	Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dosen dan mahasiswa di KHDTK Undip sangat sedikit	1. Mengidentifikasi kegiatan dan usaha masyarakat menuju pemanfaatan hutan yang lestari 2. Melakukan pelatihan dan	Menawarkan pendidikan non gelar	Terbentuk unit usaha skala kecil Diversifikasi produksi	Terbentuk unit usaha skala menengah



No.	Program	Cara Pencapaian			
		2022-2026 Infrastruktur Dasar Penelitian Pengembangan Awal, Hilirisasi Litbang KHDTK	2027-2031 Pengembangan Litbang LHK, Hilirisasi dan Komersialisasi Hasil Litbang	2032- 2036 Pemantapan litbang LHK, Peningkatan hilirisasi komersialisasi hasil litbang LHK	2037-2041 KHDTK yang unggul sebagai riset centre untuk kesejahteraan masyarakat
		adopsi TTG kepada masyarakat di KHDTK			
IV.2.	Produktifitas dan kemandirian petani pesanggem dan masyarakat di sekitar KHDTK Undip masih rendah	Memberikan pelatihan dan drill teknis	Menggerakkan masyarakat secara produktif Menfasilitasi dengan sarana prasarana produksi Membangun binaan dan Kerjasama dengan kelompok tani di luar KHDTK	Membangun jejaring plasma-lnti dengan KHDTK Terbentuk siklus usaha bisnis berbasis daring dan luring	Mengasilkan komoditas unggulan KHDTK

Sumber : RPJP KHDTK Tahun 2022-2041

Sesuai arah kebijakan RPJP KHDTK, terdapat 4 (empat) program yang akan dilakukan dalam mencapai visi KHDTK sebagai pusat riset lingkungan hidup dan kehutanan yang unggul dan inovatif untuk kesejahteraan masyarakat yang berkelanjutan. Keempat program tersebut diantaranya :

1. Penguatan Kelembagaan dan Pengelolaan KHDTK Undip yang mantap;
2. Terselenggaranya Kegiatan Tridarma Perguruan tinggi untuk menghasilkan Sumberdaya Manusia dan luaran yang unggul;
3. Implementasi KHDTK Undip dalam Kemitraan dan Kewirausahaan;
4. Implementasi KHDTK Undip dalam Pelayanan kepada Masyarakat Sasaran.

2.2 Skenario Pengembangan KHDTK Undip

Sesuai arah kebijakan dan program pada RPJP KHDTK, perlu adanya skenario pengembangan KHDTK untuk menjabarkan arahan rencana dalam RPJP KHDTK kedalam implementasi rencana dalam Masterplan. Perumusan skenario digunakan untuk penyesuaian kebijakan terhadap kondisi saat ini. Skenario juga dapat dijadikan sebagai langkah awal untuk merumuskan konsep, dan rencana pengembangan KHDTK. Berikut tabel perumusan skenario pengembangan pada KHDTK.

Tabel 2.3 Skenario Pengembangan KHDTK Berdasarkan Arah Kebijakan RPJP KHDTK

No	Arah Kebijakan RPJP KHDTK Pada Tahap Pengembangan Pertama (2022-2026) dan Kedua (2027-2031)		Arah Kebijakan RPJP yang terkait dalam Masterplan	Skenario Pengembangan
	Program	Rencana		
1	Penguatan Kelembagaan dan Pengelolaan KHDTK Undip yang mantap	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyelesaian penetapan tata batas KHDTK Undip 2. Inventarisasi sumberdaya alam di KHDTK, baik biofisik, sosio-ekonomi maupun kelembagaan. 3. Penyusunan Rencana Induk (masterplan) dan zonasi KHDTK Undip 4. Pembinaan, pengendalian, dan pengawasan KHDTK Undip 5. Rehabilitasi hutan pada KHDTK Undip 6. Konservasi keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembinaan, pengendalian, dan pengawasan KHDTK Undip 2. Penyusunan Rencana Induk (masterplan) dan zonasi KHDTK Undip 3. Rehabilitasi hutan pada KHDTK Undip 4. Konservasi lingkungan, keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlunya penyusunan masterplan sebagai bagian dari RPJP KHDTK 2. Perlunya sarana untuk memfasilitasi kegiatan pembinaan, pengendalian, dan pengawasan 3. Perlunya penentuan blok/area untuk kegiatan rehabilitasi hutan 4. Perlunya penentuan blok/area untuk kegiatan konservasi lingkungan, keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa
	Terselenggaranya Kegiatan Tridarma Perguruan tinggi untuk menghasilkan Sumberdaya Manusia dan luaran yang unggul	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan Jumlah Penelitian dosen, Mahasiswa Undip di KHDTK Undip yang berbasis pemanfaatan sumberdaya dan kehutanan. 2. Meningkatkan Jumlah Penelitian dosen, Mahasiswa di luar Undip 3. Peningkatan Jumlah Mahasiswa Undip magang dan KKN masih sedikit 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan Jumlah Penelitian dosen, Mahasiswa Undip di KHDTK Undip yang berbasis pemanfaatan sumberdaya dan kehutanan 2. Publikasi dan luaran penelitian unggul di KHDTK Undip yang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlunya peningkatan aktivitas penelitian multidisiplin untuk mengintensifkan kegiatan di KHDTK 2. Perlunya penentuan blok/area untuk kegiatan riset/penelitian dan edukasi



No	Arah Kebijakan RPJP KHDTK Pada Tahap Pengembangan Pertama (2022-2026) dan Kedua (2027-2031)		Arah Kebijakan RPJP yang terkait dalam Masterplan	Skenario Pengembangan
	Program	Rencana		
		<ol style="list-style-type: none"> Peningkatan Jumlah Mahasiswa magang dan KKN di luar Undip Publikasi dan luaran penelitian unggul di KHDTK Undip yang berbasis pemanfaatan sumberdaya alam dan kehutanan 	berbasis pemanfaatan sumberdaya alam dan kehutanan	<ol style="list-style-type: none"> Perlunya fasilitas /sarana untuk menunjang kegiatan penelitian di KHDTK termasuk bangunan, jalan, dan infrastruktur dasar, dengan ketentuan maksimal 10% dari luas KHDTK menurut Pasal 458 PermenLHK Nomor 7 tahun 2021)
	Implementasi KHDTK Undip dalam Kemitraan dan Kewirausahaan	<ol style="list-style-type: none"> Meningkatkan jumlah Partisipan dan mitra dalam pengelolaan KHDTK Undip Penumbuhan kelompok peduli sumberdaya hutan di sekitar KHDTK Undip Kerjasama kemitraan KHDTK Undip dengan masyarakat Adanya investor di KHDTK Undip 	<ol style="list-style-type: none"> Meningkatkan jumlah partisipan dan mitra dalam pengelolaan KHDTK Undip Meningkatkan jumlah kerjasama kemitraan KHDTK Undip dengan masyarakat Meningkatkan jumlah investor di KHDTK Undip 	<ol style="list-style-type: none"> Perlunya blok/area untuk pengembangan kemitraan KHDTK dengan pihak lain Perlunya pengembangan potensi sumberdaya alam dan <i>eco-tourism/</i> eduwisata yang dapat menarik investor di KHDTK Undip Perlunya blok/area untuk pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>
	Implementasi KHDTK Undip dalam Pelayanan kepada Masyarakat Sasaran	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi kegiatan dan usaha masyarakat menuju pemanfaatan hutan yang lestari Melakukan pelatihan dan adopsi TTG 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan pelatihan dan adopsi TTG kepada masyarakat di KHDTK 	<ol style="list-style-type: none"> Perlunya peningkatan penerapan penelitian tepat guna dan pengabdian kepada masyarakat

No	Arah Kebijakan RPJP KHDTK Pada Tahap Pengembangan Pertama (2022-2026) dan Kedua (2027-2031)		Arah Kebijakan RPJP yang terkait dalam Masterplan	Skenario Pengembangan
	Program	Rencana		
		<ol style="list-style-type: none"> kepada masyarakat di KHDTK Menawarkan pendidikan non gelar Memberikan pelatihan dan drill teknis Menggerakkan masyarakat secara produktif Menfasilitasi dengan sarana prasarana produksi 	<ol style="list-style-type: none"> Menawarkan pendidikan non gelar Memberikan pelatihan dan drill teknis Membangun binaan dan Kerjasama dengan kelompok tani di luar KHDTK Memfasilitasi dengan sarana prasarana produksi 	<ol style="list-style-type: none"> Perlunya fasilitas /sarana penunjang kegiatan penelitian, pelatihan, dan pendidikan non gelar/<i>training</i> Perlunya pengembangan sarana prasarana produksi untuk kegiatan penelitian dan kemitraan

Sumber : Analisis Tim Penyusun berdasarkan RPJP KHDTK Tahun 2022-2041

Skenario pengembangan KHDTK diantaranya sebagai berikut :

- Program Penguatan Kelembagaan dan Pengelolaan KHDTK Undip yang mantap, diimplementasikan melalui skenario :**
 - Perlunya penyusunan masterplan sebagai rencana fisik, sebagai acuan pengembangan dari sisi fisik ruang yang terpadu dalam pengembangan KHDTK;
 - Perlunya sarana untuk memfasilitasi kegiatan pembinaan, pengendalian, dan pengawasan;
 - Perlunya penentuan blok/area untuk kegiatan rehabilitasi hutan;
 - Perlunya penentuan blok/area untuk kegiatan konservasi lingkungan, keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa;
- Program Terselenggaranya Kegiatan Tridarma Perguruan tinggi untuk menghasilkan Sumberdaya Manusia dan luaran yang unggul, diimplementasikan melalui skenario :**
 - Perlunya peningkatan aktivitas penelitian multidisiplin untuk mengintensifkan kegiatan di KHDTK;
 - Perlunya penentuan blok/area untuk kegiatan riset/penelitian dan edukasi;
 - Perlunya fasilitas /sarana untuk menunjang kegiatan penelitian di KHDTK termasuk bangunan, jalan, dan infrastruktur dasar, dengan ketentuan maksimal 10% dari luas KHDTK menurut Pasal 458 PermenLHK Nomor 7 tahun 2021)

3. Program Implementasi KHDTK Undip dalam Kemitraan dan Kewirausahaan, diimplementasikan melalui skenario :

- a. Perlunya blok/area untuk pengembangan kemitraan berbasis riset dengan pihak lain
- b. Perlunya pengembangan potensi sumberdaya alam dan *eco-tourism/* eduwisata yang dapat menarik investor di KHDTK Undip
- c. Perlunya blok/area untuk kegiatan pemanfaatan hutan dan *eco-eduwisata*

4. Program Implementasi KHDTK Undip dalam Pelayanan kepada Masyarakat Sasaran, diimplementasikan melalui skenario :

- a. Perlunya peningkatan penerapan penelitian tepat guna dan pengabdian kepada masyarakat
- b. Perlunya fasilitas / sarana penunjang kegiatan penelitian, pelatihan, dan pendidikan non gelar/training
- c. Perlunya pengembangan sarana prasarana produksi untuk kegiatan penelitian dan kemitraan

Skenario Pengembangan Aspek Non Fisik

- Perlunya peningkatan aktivitas penelitian multidisiplin untuk mengintensifkan kegiatan di KHDTK
- Perlunya peningkatan penerapan penelitian tepat guna dan pengabdian kepada masyarakat
- Perlunya pengembangan potensi sumberdaya alam dan *eco-tourism/* eduwisata yang dapat menarik investor di KHDTK Undip

Skenario Pengembangan Aspek Fisik

- Perlunya penyusunan masterplan sebagai rencana fisik, sebagai acuan pengembangan dari sisi fisik ruang yang terpadu dalam pengembangan KHDTK
- Perlunya penentuan blok/area sesuai kegiatan KHDTK :
 - Untuk kegiatan rehabilitasi hutan
 - Untuk kegiatan konservasi
 - Untuk kegiatan riset/penelitian dan edukasi
 - Untuk kegiatan kemitraan berbasis riset
 - Untuk kegiatan pemanfaatan hutan dan *eco-eduwisata*
- Perlunya fasilitas /sarana untuk menunjang kegiatan penelitian di KHDTK termasuk bangunan, jalan, dan infrastruktur dasar
- Perlunya sarana untuk memfasilitasi kegiatan pembinaan pengendalian pengawasan
- Perlunya fasilitas / sarana penunjang kegiatan penelitian, pelatihan, dan pendidikan *non gelar/training*
- Perlunya pengembangan sarana prasarana produksi untuk kegiatan penelitian dan kemitraan

Gambar 2.4 Skenario Pengembangan KHDTK Berdasarkan Aspek

Skenario pengembangan KHDTK dapat dikategorikan berdasarkan aspek non fisik dan non fisik. Dari aspek non fisik, pengembangan KHDTK perlu peningkatan aktivitas penelitian multidisiplin untuk mengintensifkan kegiatan di KHDTK. Kegiatan di KHDTK diantaranya adalah kegiatan konservasi dan rehabilitasi hutan, penelitian/riset, pengembangan kemitraan berbasis

riset, dan pemanfaatan. Selain itu KHDTK membutuhkan skenario fisik untuk mendukung pengembangan kegiatan di dalam KHDTK. Skenario fisik diantaranya perlu penyusunan masterplan sebagai rencana fisik, sebagai acuan pengembangan dari sisi fisik ruang yang terpadu dalam pengembangan KHDTK. Selain itu perlu adanya arahan blok pengembangan sesuai kegiatan yang ada di KHDTK. Pengembangan KHDTK juga tidak terlepas dari pengembangan fasilitas /sarana untuk menunjang kegiatan penelitian di KHDTK termasuk bangunan, jalan, dan infrastruktur dasar.

2.3 Konsep Pengembangan KHDTK Undip

Berdasarkan arah kebijakan dan visi misi yang tertuang pada RPJP KHDTK, skenario pengembangan, dan memperhatikan kebijakan fungsi kawasan yang tertuang pada PermenLHK Nomor 7 tahun 2021 tentang Perencanaan Kehutanan, Perubahan Peruntukan Kawasan Hutan, dan Perubahan Fungsi Kawasan Hutan, Serta Penggunaan Kawasan Hutan, maka dapat disimpulkan konsep pengembangan yang sesuai dengan tujuan kebijakan tersebut. KHDTK direncanakan sebagai Pusat Penelitian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Dalam melakukan kegiatan tersebut di atas pengelola KHDTK Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dapat dilakukan kegiatan Pendidikan dan Pelatihan Kehutanan. Artinya selain untuk lokasi penelitian dan pengembangan, dalam areal KHDTK Undip juga dapat dilakukan kegiatan Pendidikan dan pelatihan. Hal ini selaras dengan konsep Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu sinergi antara unsur pendidikan, penelitian, dan pengabdian.

Menurut PermenLHK Nomor 7 tahun 2021, dalam hal pemanfaatan hutan produksi adalah berupa pemanfaatan kawasan, pemanfaatan dan pemungutan hasil hutan bukan kayu, dan pemanfaatan jasa lingkungan. Oleh karena itu dalam pengembangan kawasan hutan dapat digunakan untuk kegiatan pendidikan, pelatihan, maupun kerjasama dengan mitra dalam rangka pengembangan kehutanan dan lingkungan. Dalam pengelolaan hutan, walaupun statusnya sebagai hutan penelitian dan pengembangan, areal KHDTK Undip tetap perlu dikelola dengan kaidah-kaidah pengelolaan hutan lestari. Pengelolaan hutan lestari berusaha mewujudkan kondisi hutan yang dapat menjamin keberlanjutan seluruh fungsi hutan baik aspek ekonomi, aspek ekologi, maupun aspek sosial sesuai dengan daya dukungnya.

Berdasarkan arah pengembangan kebijakan dan visi misi KHDTK, maka konsep pengembangan kawasan dijelaskan pada **Gambar 2.5**



VISI KHDTK

“Menjadi pusat riset lingkungan hidup dan kehutanan yang unggul dan inovatif untuk kesejahteraan masyarakat yang berkelanjutan”.

KONSEP KHDTK

“ECO FOREST RESEARCH CENTRE”

Eco : *Ecosystem tourism-based forests*
Forest Research Centre : *Research-based forests*

- Pengembangan KHDTK sebagai Laboratorium Lapangan di bidang lingkungan hidup & kehutanan
- Pengembangan KHDTK sebagai Kawasan hutan konservasi yang dilindungi, termasuk sebagai kawasan perlindungan setempat sekitar mata air, sempadan sungai, dan untuk konservasi keanekaragaman hayati.
- Pengembangan KHDTK sebagai ruang penelitian terapan dengan pelibatan mitra strategis dengan tujuan untuk peningkatan dan perbaikan kualitas lingkungan dengan tetap memperhatikan fungsi ekonomi dan sosial
- Pengembangan KHDTK untuk area pemanfaatan jasa lingkungan, pemanfaatan hasil hutan bukan kayu, sesuai dengan potensi kawasan setempat dalam rangka meningkatkan nilai ekonomi menuju kemandirian pengelolaan KHDTK, dan pengembangan eduekowisata



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 2.5 Konsep Pengembangan KHDTK Undip

Konsep pengembangan kawasan berfokus pada pengembangan KHDTK menjadi “*Eco Forest Research Centre*”. Pengembangan KHDTK diarahkan sebagai laboratorium lapangan dan pusat riset di bidang lingkungan hidup dan kehutanan. Selain itu fokus pengembangan KHDTK adalah sebagai Kawasan hutan konservasi yang dilindungi, sebagai ruang penelitian terapan dengan pelibatan mitra strategis dengan tujuan untuk peningkatan dan perbaikan kualitas lingkungan, dan pengembangan KHDTK untuk area pemanfaatan jasa lingkungan dan ekowisata. Pengembangan zonasi ruang akan disesuaikan dengan konsep tersebut dan berdasarkan kondisi fisik lingkungan.

KHDTK sebagai “*Eco Forest Research Centre*” memiliki beberapa poin konsep pengembangan, diantaranya:

1. Pengembangan KHDTK sebagai kawasan hutan konservasi yang dilindungi, termasuk sebagai kawasan perlindungan setempat sekitar mata air, sempadan sungai, dan untuk konservasi keanekaragaman hayati
2. Pengembangan KHDTK sebagai laboratorium lapangan untuk penelitian multidisiplin, termasuk sebagai lokasi pembelajaran praktek lapangan dan penelitian keilmuan
3. Pengembangan KHDTK dalam aspek pemanfaatan jasa lingkungan, *sustainable eco tourism*, *integrated farming system*, dan *agrosilvopastura*
4. Pengembangan KHDTK sebagai ruang penelitian terapan dengan inovasi dan kerjasama mitra strategis dengan tujuan untuk peningkatan serta perbaikan kualitas lingkungan dan peningkatan fungsi ekonomi dan sosial

2.4 Konsep Desain

2.4.1 Konsep Desain Kawasan

Pada dasarnya terdapat beberapa hal yang menjadi prinsip dalam pengembangan fisik KHDTK Undip, yaitu :

- Pengembangan fisik KHDTK Undip seminimal mungkin untuk tidak merusak kondisi alam agar keseimbangan dan keharmonisan bentang alam sebagai daerah konservasi tetap terjaga;
- Pembangunan fasilitas sarana dan prasarana penunjang *eco-eduwisata* harus dirancang dengan mempertimbangkan aspek pelestarian lingkungan agar meminimalkan dampak negatif;
- Memanfaatkan potensi yang ada guna pengembangan kondisi fisik sumber daya alam sehingga dapat memberikan manfaat jangka panjang.

Perencanaan desain kawasan KHDTK Undip bermanfaat untuk mengimplementasikan arah pengembangan yang telah direncanakan agar efektif serta tepat guna dalam mengendalikan pertumbuhan fisik lingkungan/kawasan. Guna mencapai ketetapan pada Permen LHK No. 7 Tahun 2021, lahan yang diperuntukkan untuk blok pemanfaatan maksimal sebesar 10% dari keseluruhan lahan KHDTK Undip. Rencana penggunaan lahan KHDTK Undip akan diarahkan untuk mengoptimalkan kegiatan konservasi dan penelitian sebagai kawasan laboratorium lapangan dan pusat riset di bidang lingkungan hidup dan kehutanan.

Perancangan kawasan KHDTK Undip secara makro direncanakan dengan mempertimbangkan kondisi biofisik dan aspek-aspek tujuan kegiatan KHDTK yang akan dikembangkan. Proses penataan kawasan dengan pendekatan bentuk lahan (*landform*), penutupan lahan (*land coverage*), bentang lahan (*landscape*), serta pendekatan sosial ekonomi dan budaya masyarakat. Selain itu dalam penentuan batas-batas blok juga diupayakan untuk mengikuti batas alam, batas petak, perbedaan penutupan vegetasi, eksisting jalan setapak, serta penggunaan areal KHDTK oleh masyarakat.

Perancangan kawasan direncanakan untuk menggunakan pendekatan arsitektur ekologis. Proses penataan kawasan dengan arsitektur ekologis dengan mengidentifikasi segala potensi kawasan yang ada, menyusun strategi dan pemetaan kawasan yang selaras dengan regulasi, sehingga akan dihasilkan rencana zonasi terutama pada kawasan Blok Pemanfaatan dan *Eco-eduwisata* yang sesuai. Rencana zonasi diperuntukkan guna memberikan fasilitas penunjang kegiatan penelitian, pendidikan, pelatihan, kerjasama dengan mitra maupun *Eco-eduwisata*.

Arsitektur ekologis sendiri merupakan salah satu konsep arsitektur yang berwawasan lingkungan, sejalan dengan KHDTK Undip sebagai kawasan yang memberikan perlindungan terhadap keanekaragaman hayati yang perlu dijaga kelestariannya melalui pengelolaan hutan lestari dan berkelanjutan. Menurut Heinz Frick (2007) ekologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya. Pada prinsipnya arsitektur ekologis mengintegrasikan hubungan keselarasan antara manusia, bangunan serta lingkungan. Hal tersebut menjadi faktor utama dalam menciptakan sebuah rancangan agar dapat memaksimalkan potensi dengan memberikan keuntungan yang seimbang dan berkelanjutan.

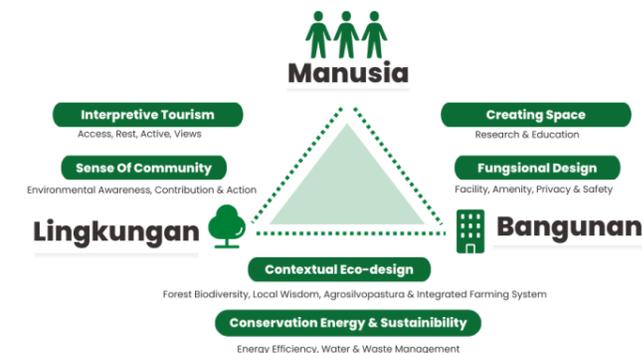
Beberapa prinsip bangunan ekologis dapat diuraikan pada **Tabel 2.4** sebagai berikut:

Tabel 2.4 Prinsip Bangunan Ekologis

Brenda & Robert Vale 1996	Heinz Frick 2007	Van der Ryn & Cowan 2007
Prinsip desain ekologis (bangunan hijau) : <ul style="list-style-type: none"> • Conserving Energy (hemat energi) • Work with Climate (memanfaatkan kondisi dan sumber energi alami) • Respect for Site (menanggapi keadaan tapak pada bangunan) • Respect for Users (memperhatikan pengguna bangunan) • Limitting New Resources (meminimalkan Sumber Daya Baru) • Holistic (bangunan adalah sistem keseluruhan sebagai kesatuan yang utuh) 	<ul style="list-style-type: none"> • Penyesuaian dengan kondisi lingkungan alam setempat • Menghambat sumber energi alam yang tidak terbarukan dan menghemat penggunaan energi • Memperhatikan dan memelihara sumber daya lingkungan (udara, tanah, air) • Mengurangi ketergantungan pada sistem pusat energi (listrik, air) dan limbah (air limbah dan sampah) • Memungkinkan memproduksi kebutuhan sehari-hari Memanfaatkan SDA di sekitar kawasan perencanaan (material bangunan, sumber energi, dan pasokan air) 	<ul style="list-style-type: none"> • Solution Grown from Place (solusi desain yang diwujudkan dari permasalahan yang ada dengan pemanfaatan sumber daya setempat) • Ecological Accounting Inform Design (perhitungan desain ekologis guna meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan) • Design with Nature (menjaga dan merespon keberadaan ekosistem) • Everyone is a Designer (masyarakat juga merupakan partisipasi desain) • Make Nature Visible (alam sebagai elemen utama yang terintegrasi dengan baik dalam konsep perancangan)

Sumber : *Green Architecture Design for Sustainable Future* (Brenda & Robert Vale), *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis* (Heinz Frick & FX. Bambang Suksiyanto), *Ecological Design* (Van der Ryn & Stuart Cowan)

Berdasarkan uraian prinsip bangunan ekologis diatas maka didapatkan konsep desain arsitektur ekologis yang sekiranya dapat diimplentasikan dalam perencanaan desain kawasan KHDTK Undip yang dijelaskan sebagai berikut.



Sumber : *Analisis Tim Penyusun, 2022*

Gambar 2.6 Diagram Implementasi Konsep Desain pada KHDTK Undip



- **Contextual Eco-design**

Merancang sebuah kawasan dengan merespon kondisi fisik tapak dan karakter lingkungan sekitarnya termasuk kearifan lokal yang dapat di adaptasi. Berbasis desain ekologi, dimana kawasan sebagai area konservasi keanekaragaman hayati hutan yang sebagian area pemanfaatannya akan dikembangkan sebagai *agrosilvopastura* dan *integrated farming system*.

- **Conservation Energy & Sustainability**

Pengaplikasian hemat energi serta pengolahan air dan limbah pada bangunan secara keberlanjutan mulai dari *pre-building*, *building operation*, hingga *post-building*. Sehingga harapannya dapat meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.

- **Sense Of Community**

Memberdayakan masyarakat dalam proses pengelolaan dan pengembangan lingkungan KHDTK Undip sebagai hubungan interaksi sosial guna menghasilkan rasa memiliki sehingga tercipta keseimbangan antara elemen lingkungan fisik dan lingkungan sosialnya.

- **Interpretive Tourism**

Menciptakan lingkungan wisata yang interpretatif untuk beraktivitas dengan keunggulan keanekaragaman hayati dan bentang alam KHDTK Undip. Adapun aktivitas yang dapat dilakukan dalam lingkup berwisata meliputi ; bersantai, jalan-jalan, fotografi, menikmati pemandangan hingga kegiatan *outbound* dan perkemahan. Tentunya hal tersebut perlu peninjauan lebih lanjut.

- **Creating Space**

KHDTK utamanya dirancang sebagai ruang bagi para peneliti, dosen maupun mahasiswa dalam melakukan kegiatan penelitian dan pendidikan. Oleh karena itu laboratorium lapangan maupun fasilitas penunjang harus terakomodasi dengan baik.

- **Fungsional Design**

Pengaplikasian fitur rancangan desain lebih mengutamakan aspek fungsional pada sebuah bangunan, hal tersebut juga berlaku pada penataan lingkungan sekitarnya. Bangunan yang didirikan di KHDTK Undip di rancang dengan memperhatikan kebutuhan fasilitas, kenyamanan, privasi serta keamanan bagi penggunanya.

2.4.2 Konsep Arsitektural

Konsep arsitektural bangunan pada kawasan KHDTK Undip pada dasarnya memanfaatkan karakter organik elemen biofisik alam yang ada guna menciptakan bentuk arsitektural, sehingga diharapkan dapat menghasilkan bangunan yang selaras dengan lingkungan alam. Berikut arahan konsep arsitektural yang dapat diterapkan dalam perancangan bangunan pada kawasan KHDTK Undip:

1) Green Building

Sebagai kawasan berbasis ekologi dan edukasi bangunan pada KHDTK Undip disarankan untuk mengadaptasi konsep *green building* yang merupakan bagian dari konsep *green campus*. Menurut Peraturan Menteri PUPR No. 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau, *Green Building* atau Bangunan Gedung Hijau merupakan bangunan gedung yang

memenuhi persyaratan bangunan gedung dan memiliki kinerja terukur secara signifikan dalam penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya melalui penerapan prinsip bangunan gedung hijau sesuai dengan fungsi dan klasifikasi dalam setiap tahapan penyelenggaraannya.

Salah satu lembaga yang memfasilitasi kegiatan sertifikasi Bangunan Hijau adalah Lembaga Bangunan Hijau Indonesia atau biasa disebut *Green Building Council Indonesia (GBCI)* berdasarkan perangkat penilaian khas Indonesia yang disebut *GreenShip*. *GreenShip* merupakan suatu standar kelayakan berupa nama perangkat untuk menilai kinerja bangunan dalam hal penerapan konsep *green building* yang mencerminkan kaidah ekologi, sosial, dan industri khas Indonesia. Aspek penilaian *GreenShip-GBCI* meliputi:

- a. Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development / ASD*)
- b. Efisiensi dan Konservasi Energi (*Energy Efficiency & Conservation / EEC*)
- c. Konservasi Air (*Water Conservation / WAC*)
- d. Sumber dan Siklus Material (*Material Resource and Cycle / MRC*)
- e. Kualitas Udara & Kenyamanan Ruang (*Indoor Air Health and Comfort / IHC*)
- f. Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building and Environment Management / BEM*)

Konsep *green building* memiliki prinsip yang selaras dengan upaya pengembangan fisik KHDTK Undip guna meminimalkan dampak negatif dari bangunan sehingga menjaga keseimbangan dan kelestarian lingkungan. Adapun aspek utama yang perlu dipertimbangkan untuk diterapkan dalam desain agar ramah lingkungan, meliputi :

- **Tata Guna Lahan & Tata Lanskap**

Penerapan penggunaan lahan pada kawasan KHDTK diupayakan agar efisien dan terpadu. Mengingat lokasi tapak sebagai wilayah konservasi, pemanfaatan lahan untuk bangunan pun terbatas. Penataan bangunan dan lanskap di arahkan untuk menyesuaikan kondisi tapak dan potensi bentang alam berupa hijau tumbuhan sebagai inovasi dan daya tarik yang tetap memberikan perlindungan terhadap lingkungan. Beberapa faktor yang harus diperhatikan berupa *cut and fill* yang dilakukan seminimal mungkin, pembuatan turap pada area terbangun guna menghindari longsornya tanah, serta pembuatan aksesibilitas secara baik dan benar dengan menyesuaikan kondisi alam berupa perkerasan lahan yang hanya pada jalur kendaraan atau manusia termasuk pedestrian. Kenyamanan fisik dan keamanan menjadi faktor utama dalam perancangan aksesibilitas tersebut.

Elemen lanskap berupa *softscape* memanfaatkan keanekaragaman potensi vegetasi yang ada pada areal KHDTK yang di kembangkan dan dimanfaatkan sesuai peruntukan masing-masing blok. Contohnya pada blok Pemanfaatan dan *Eco-eduwisata*, perlu pertimbangan khusus dalam pemilihan vegetasi. Sedangkan elemen *hardscape* dibuat dengan material lokal berupa material konstruksi yang tembus air seperti batu, beton semen dan paving aspal berpori, rumput kerikil, dsb.

- **Efisiensi Energi**

Memanfaatkan potensi sumber daya alam pada tapak untuk menghemat penggunaan lampu maupun AC (*air conditioner*) dengan penghawaan dan pencahayaan alami. Orientasi maupun ventilasi/bukaan pada desain bangunan menjadi pertimbangan penting agar penghawaan dan pencahayaan berperan efektif dalam bangunan. Penggunaan teknologi panel surya seperti penggunaan lampu tenaga surya juga dapat menjadi strategi agar kawasan ramah lingkungan.

- **Konservasi Air & Pengolahan Limbah**

Memanfaatkan air bersih secara efisien, dan membuat sistem pengolahan limbah domestik (air kotor maupun sampah) serta limbah pertanian dan peternakan secara mandiri. Selain itu diarahkan untuk mengelola limpasan air hujan dengan bioretensi dan pemanenan air hujan (*rainwater harvesting*) yang dikelola dan di tampung dalam embung pemanen air hujan. Pengolahan air hujan dengan *water treatment* yang menghasilkan air olahan yang dapat digunakan untuk penyiraman atau pengairan tanaman dalam lingkungan tapak.

- **Penggunaan Material**

Diarahkan untuk menggunakan material bangunan lokal ataupun yang bersifat ekolabel yang mudah diperoleh di sekitar kawasan proyek, kemudian dimanfaatkan secara cermat dan efisien. Selain itu memanfaatkan material sisa atau daur ulang juga dapat menjadi alternatif dalam pembangunan agar tidak menimbulkan limbah baru. Apabila menggunakan material prafabrikasi dapat dipilih yang memiliki bahan baku dan proses produksinya ramah lingkungan.

2) **Universal Design**

Pembangunan gedung pada kawasan KHDTK Undip sebaiknya menerapkan prinsip *universal design*. *Universal Design* adalah desain yang dapat digunakan bagi penyandang disabilitas. Ketentuan elemen-elemen pada bangunan umum dalam guna mewujudkan kesamaan kesempatan dalam segala aspek kehidupan, terutama bangunan umum yang memungkinkan semua dapat menggunakannya, telah dijelaskan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.30/PRT/M/2006 Tentang Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas Pada Bangunan Umum.

Asas Fasilitas & Aksesibilitas

KESELAMATAN

yaitu setiap bangunan yang bersifat umum dalam suatu lingkungan terbangun, harus memperhatikan keselamatan bagi semua orang.

KEMUDAHAN

yaitu setiap orang dapat mencapai semua tempat atau bangunan yang bersifat umum dalam suatu lingkungan.

KEGUNAAN

yaitu setiap orang harus dapat mempergunakan semua tempat atau bangunan yang bersifat umum dalam suatu lingkungan.

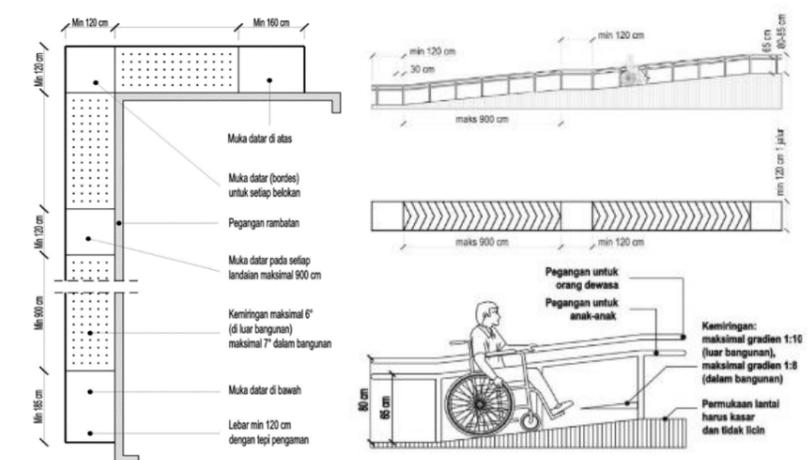
KEMANDIRIAN

yaitu setiap orang harus bisa mencapai, masuk dan mempergunakan semua tempat atau bangunan yang bersifat umum dalam suatu lingkungan dengan tanpa membutuhkan bantuan orang lain.

Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 2.7 Asas Fasilitas & Aksesibilitas

Pengaplikasian konsep *universal design* ditekankan pada **penyediaan fasilitas ramp** agar memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi difabel atau lansia saat menggunakan kursi roda. *Ramp* adalah jalur sirkulasi yang memiliki bidang dengan kemiringan tertentu, sebagai alternatif bagi orang yang tidak dapat menggunakan tangga. Sebuah ramp juga harus dilengkapi dengan *hand railing* agar memberikan kemudahan dan keselamatan bagi pengguna.



Sumber Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.30/PRT/M/2006

Gambar 2.8 Standar Ukuran & Desain Sebuah Ramp

2.4.3 Konsep Laggam Arsitektur Bangunan

Guna menciptakan pencitraan pada sebuah kawasan KHDTK Undip perlu konsep laggam arsitektur bangunan yang selaras menyatukan bangunan satu sama lain sehingga terbentuk

sebuah identitas kawasan. Visual yang baik dan selaras dengan visi misi kampus dapat memperkuat identitas Universitas Diponegoro sebagai salah satu kampus yang disegani baik di tingkat regional, nasional maupun internasional sebagai *World Class Research University* yang memiliki hak dalam pengelolaan KHDTK Undip. Adapun arahan penyesuaian langgam bangunan di kawasan KHDTK Undip meliputi :

- **Arahan Identitas Bentuk – Style**

Bangunan di kawasan KHDTK Undip memiliki fungsi utama sebagai pusat penelitian oleh karena itu pengaplikasian bentuk lebih menekankan kepada fungsi dan juga mengutamakan kenyamanannya. Konsep yang diusulkan yaitu **arsitektur modern tropis**. Sesuai dengan ciri arsitektur modern, tampilan bangunan dengan bentuk *simple* dan sedikit *ornament*, untuk menciptakan kesan estetika pada bangunan dengan menggunakan elemen vertikal dan horizontal pada bagian interior & eksterior bangunan.

Tabel 2.5 Arahan Identitas Bentuk - Style

Konsep Bentuk Bangunan	Bentuk Dasar Geometri dan Pengembangannya
Gaya Arsitektur Modern Tropis	Tampilan Bangunan dengan Bentuk Simple, dan Sedikit Ornament
Atap	Joglo, Limasan, Pelana maupun Miring

Selain itu **pola & bentuk rancangan beradaptasi terhadap iklim dan kearifan lokal setempat sesuai kaidah arsitektur tropis** guna memberikan kenyamanan dan penghematan energi di dalam bangunan sesuai aspek-aspek *green building*.

- **Arahan Identitas Material dan Warna**

Tampilan visual bangunan lainnya dapat diperoleh melalui penggunaan material dengan pemilihan material lokal yang berada di daerah setempat serta material alami sebagai *ornament* pada bangunan. Selain itu memilih *reuse* dan *recycle* material, pemilihan material daur ulang pada bagian tertentu bangunan dengan tujuan hemat energi dan ramah lingkungan sebagai wujud perencanaan kawasan berkelanjutan.

Tabel 2.6 Arahan Identitas Material - Warna

Pilihan Material Bangunan	Batu, Beton, Baja, Kaca
Pilihan Material Ornament Alami	Batu Lempeng, Batu Bata Ekspos, Kayu dan Bambu
Identitas Warna	Putih dan Krem

KHDTK yang identik dengan pusat Penelitian dan Pengembangan lingkungan dan hutan berbasis ekologi diarahkan menggunakan **warna-warna netral serta natural** seperti putih dan krem sebagai warna dasar bangunan. Pemilihan material alami seperti

penggunaan kayu, bata *exposed* dan batu alam yang diperlihatkan secara jujur *unfinished look* sebagai aksesoris bangunan.

3) Arahan Penyesuaian

Arahan bentuk, material dan warna pada bangunan KHDTK Undip juga disesuaikan dengan bangunan milik Universitas Diponegoro yang sudah terbangun saat ini. Elemen-elemen yang sudah diterapkan pada bangunan yang ada dapat di adaptasi guna penyesuaian langgam arsitektur bangunan KHDTK Undip.



Sumber : archdaily.com

Gambar 2.9 Contoh Referensi Desain Bangunan di KHDTK

2.4.4 Standar Kebutuhan Ruang

a) Kebutuhan Ruang Fasilitas Pendidikan

Standar ruang di KHDTK secara umum mengacu pada Permendikbud No. 7 Tahun 2020 tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran Perguruan Tinggi Negeri, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin Perguruan Tinggi Swasta serta Permen PUPR No. 14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung yang disesuaikan dengan standar–standar umum lainnya. Standar ruang akademik akan dibagi berdasarkan fungsinya yaitu sebagai fungsi gedung administrasi, fungsi gedung perkuliahan, dan sarana prasarana penunjang lainnya. Berikut standar besaran ruang di KHDTK.



Tabel 2.7 Standar Ruang Fasilitas Pendidikan Untuk KHDTK

No	Fungsi Ruang	Standar	Keterangan
A	Fungsi Pendidikan dan penelitian		
1	Ruang Kuliah / Kelas / Pelatihan	Minimal 1 m ² / orang	Menyesuaikan kebutuhan ruang pengelola KHDTK
2	Ruang Peneliti/Dosen	Minimal 4 m ² / orang	
3	Ruang Administrasi dan Kantor	Minimal 4 m ² / orang	
B	Fasilitas Lainnya		
1	Mushola/Ruang Ibadah	2-3% dari luas bangunan	

Sumber : Analisis Tim Penyusun diolah dari Permendikbud No. 7 Tahun 2020 dan Permen PUPR No. 14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung

Kebutuhan ruang KHDTK tidak terlepas dari kebutuhan ruang administrasi dan kantor, ruang peneliti/dosen, dan ruang bersama serta fasilitas pendukung lainnya termasuk ruang kelas dan *workshop* sebagai ruang pelatihan dan pengembangan pendidikan. Penggunaan ruangan-ruangan tersebut dan kebijakan penggunaan ruang pada masa yang akan datang akan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

b) Standar Kebutuhan Infrastruktur

Pembangunan sarana dan prasarana KHDTK dilakukan untuk mendukung pengelolaan KHDTK. Sesuai PermenLHK nomor 7 tahun 2021 Pasal 461, sarana dan prasarana KHDTK meliputi jaringan jalan, instalasi listrik, jaringan air, gedung dan bangunan yang penunjang kegiatan KHDTK, serta sarana dan prasarana lain yang digunakan untuk kegiatan perlindungan, pengembangan dan pemanfaatan KHDTK. Standar kebutuhan infrastruktur meliputi standar kebutuhan air bersih, standar timbulan sampah, dan kebutuhan jaringan listrik. Berikut standar kebutuhan infrastruktur yang digunakan dalam perencanaan KHDTK.

1. Standar Kebutuhan Air Bersih

Tabel 2.8 Standar Kebutuhan Air Bersih

No	Jenis Pemakaian	Kebutuhan	Keterangan
1	Sambungan Rumah	150 Liter/orang/hari	
2	Hidran Umum	30 Liter /orang/hari	
3	Sekolah	10 Liter /murid/hari	Standar digunakan untuk perhitungan kebutuhan air fasilitas pendidikan
4	Kantor	10 Liter /pegawai/hari	Standar digunakan untuk perhitungan kebutuhan air gedung perkantoran
5	Rumah Sakit	200 Liter /bed/hari	
6	Puskesmas	2.000 Liter /unit/hari	
7	Restoran	100 Liter /kursi/hari	

No	Jenis Pemakaian	Kebutuhan	Keterangan
8	Hotel/Penginapan	150 Liter /bed/hari	Standar digunakan untuk perhitungan kebutuhan air sarana akomodasi wisata / <i>glamping</i>

Sumber : PU Cipta Karya, 1998

2. Standar Timbulan Sampah

Tabel 2.9 Standar Timbulan Sampah Berdasarkan Sumber Sampah

No	Jenis Pemakaian	Satuan	Volume (liter)	Berat (kg)	Keterangan
1	Rumah permanen	Per orang/hari	2,25-2,50	0,350-0,400	
2	Kantor	Per pegawai/hari	0,50-0,75	0,025-0,100	Standar digunakan untuk perhitungan timbulan sampah gedung perkantoran
5	Toko/ruko	Per petugas/hari	2,50-3,00	0,150-0,350	
6	Sekolah	Per murid/hari	0,10-0,15	0,010-0,020	
7	Jalan arteri sekunder	Per meter/hari	0,10-0,15	0,020-0,100	
8	Jalan kolektor sekunder	Per meter/hari	0,10-0,15	0,010-0,050	
9	Jalan lokal	Per meter/hari	0,05-0,10	0,005-0,025	
10	Pasar	Per meter ² /hari	0,20-0,60	0,10-0,30	

Sumber: SNI 19-3983-1995 tentang Spesifikasi Timbulan Sampah Kota Sedang dan Kota Kecil

3. Standar Kebutuhan Energi Listrik

Listrik menjadi kebutuhan dasar manusia untuk mendukung aktivitas sehari-hari. Untuk perhitungan standar kebutuhan energi listrik mengacu pada Standar Kebijakan Penyediaan Listrik, Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN 2013 – 2022, seperti dibawah ini:

- a. Rumah tanga pengkonsumsi listrik sebesar 170 watt/ jiwa
- b. Industri mengkonsumsi listrik sebesar 250 kVA/ Ha
- c. Perdagangan dan jasa mengkonsumsi listrik sebesar 80 KVA/ Ha
- d. Fasilitas sosial/ Fasilitas umum mengkonsumsi listrik sebesar 80 kVa



BAB 3

ANALISIS LOKASI KHDTK UNDIP

3.1 Gambaran Umum KHDTK Undip

3.1.1 Letak Geografis

Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Undip untuk Penelitian dan Pengembangan Universitas Diponegoro secara geografis terletak pada koordinat 110° 25' 40,968" BT - 110° 26' 35,529" BT, dan koordinat 7° 6' 19,486" LS - 7° 7' 21,366" LS. Lokasi KHDTK Undip berada pada Petak 1016a, 1016b, 1016c, 1017c, 1017d, 1018c, dan 1018d termasuk wilayah administratif RPH Gedawang dan RPH Susukan, BKPH Penggaron, Bagian Hutan Semarang Barat, Perum Perhutani KPH Semarang. Batas-batas areal KHDTK adalah sebagai berikut:

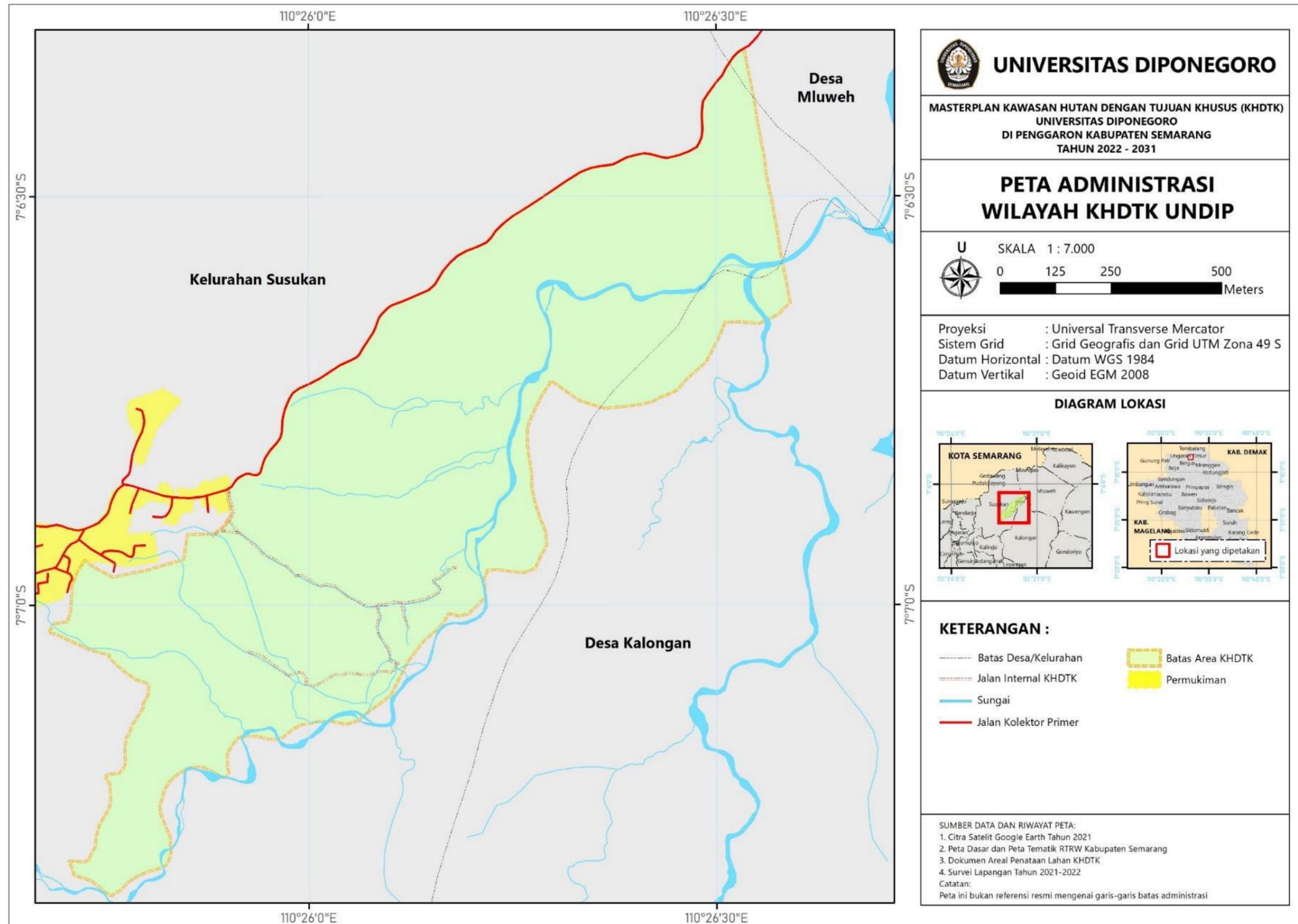
- Sebelah Utara dan Barat : Dusun Kaligawe dan Wana Wisata Penggaron (*Jateng Valley*)
- Sebelah Selatan : Kawasan hutan petak 1015
- Sebelah Timur : Kawasan hutan petak 1018

Secara administratif KHDTK Undip berada di 3 wilayah yaitu Kelurahan Susukan, Desa Mluweh, dan Desa Kalongan Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Luas kawasan sesuai Kajian Penataan Areal KHDTK Undip adalah seluas ±99,65 ha.

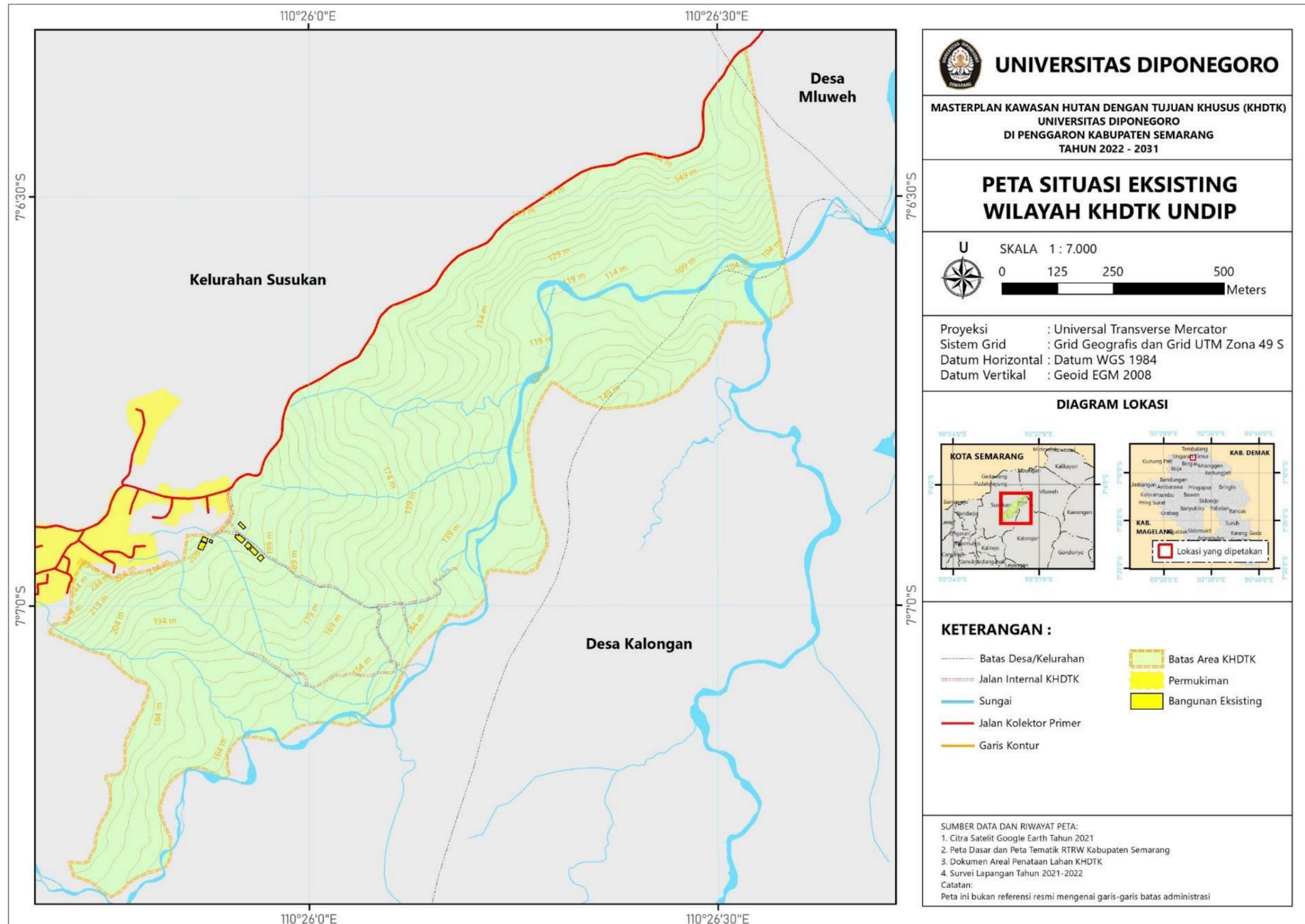
3.1.2 Kondisi Site

KHDTK Undip memiliki bentang alam yang seluruhnya berada dalam Kawasan Hutan Produksi Terbatas yang di dalamnya terdapat campuran hutan dengan ladang pertanian tradisional. Site terbagi menjadi 3 (tiga) petak, yaitu Petak 1016 seluas 40,4 Ha, Petak 1017 seluas 3 Ha, dan Petak 1018 seluas 43,2 Ha, yang masing-masing sudah memiliki pengelola dari Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) penduduk sekitar. Aksesibilitas menuju lokasi mampu dijangkau oleh kendaraan roda 2 dan 4, namun cukup sulit untuk kendaraan besar, karena lebar jalan menuju ke lokasi KHDTK hanya sebesar 4-5 meter masih menggunakan material beton. Pada sisi utara *site* berbatasan dengan kawasan permukiman Dusun Kaligawe, Kelurahan Susukan, sedangkan pada sisi timur *site* berbatasan dengan kawasan permukiman Jl. Kalilateng, Desa Mluweh. Pada sisi selatan berbatasan dengan kawasan hutan petak 1015. Pada sisi utara *site* terdapat Kawasan Hutan Penggaron (*Jateng Valley*).

Peta Kondisi Site dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan 3.2.



Gambar 3.1 Peta Administrasi KHDTK Undip



Gambar 3.2 Peta Situasi Eksisting KHDTK Undip

3.1.3 Kondisi Fisik

A. Topografi/Kemiringan lahan

Konfigurasi alam di areal KHDTK umumnya bergelombang dan berbukit, dengan bentuk kontur mulai dari landai sampai curam/terjal. Lokasi yang landai berada pada areal sekitar Sungai Kaligede. Topografi areal KHDTK Universitas Diponegoro cukup beragam mulai landai, agak curam, dan curam. Sedangkan untuk ketinggian tempat, areal KHDTK memiliki ketinggian mulai dari 100 meter dpl di sekitar Sungai Kaligede sampai dengan ketinggian 225 meter dpl yang berada di jalan batas antara KHDTK dengan petak 1015. Dari segi kemiringan lahan, wilayah KHDTK terbagi menjadi 4 kategori, yaitu :

- **0-8% (Datar) : 14,19 Ha**

Wilayah dengan lahan datar meliputi sekitar Sungai Kaligede atau area selatan kawasan. Penggunaan lahan pada area ini meliputi sawah dan tegalan/lahan kering.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.3 Area Persawahan Pada KHDTK

- **8-15% (Landai) : 17,07 Ha**

Wilayah dengan lahan landai berada pada area barat dan timur kawasan. Pada area landai, saat ini digunakan sebagai area kantor dan bangunan penunjang KHDTK. Pada area ini juga terdapat permukiman Dusun Kaligawe diluar area site. Pada area ini dapat dikembangkan sebagai zona pemanfaatan.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.4 Area Landai Pada KHDTK

- **15-25% (Agak Curam) : 55,76 Ha**

Dominasi kemiringan lahan di area KHDTK adalah kondisi agak curam yang tersebar di seluruh wilayah. Pada area ini merupakan area dengan penutupan vegetasi hutan.



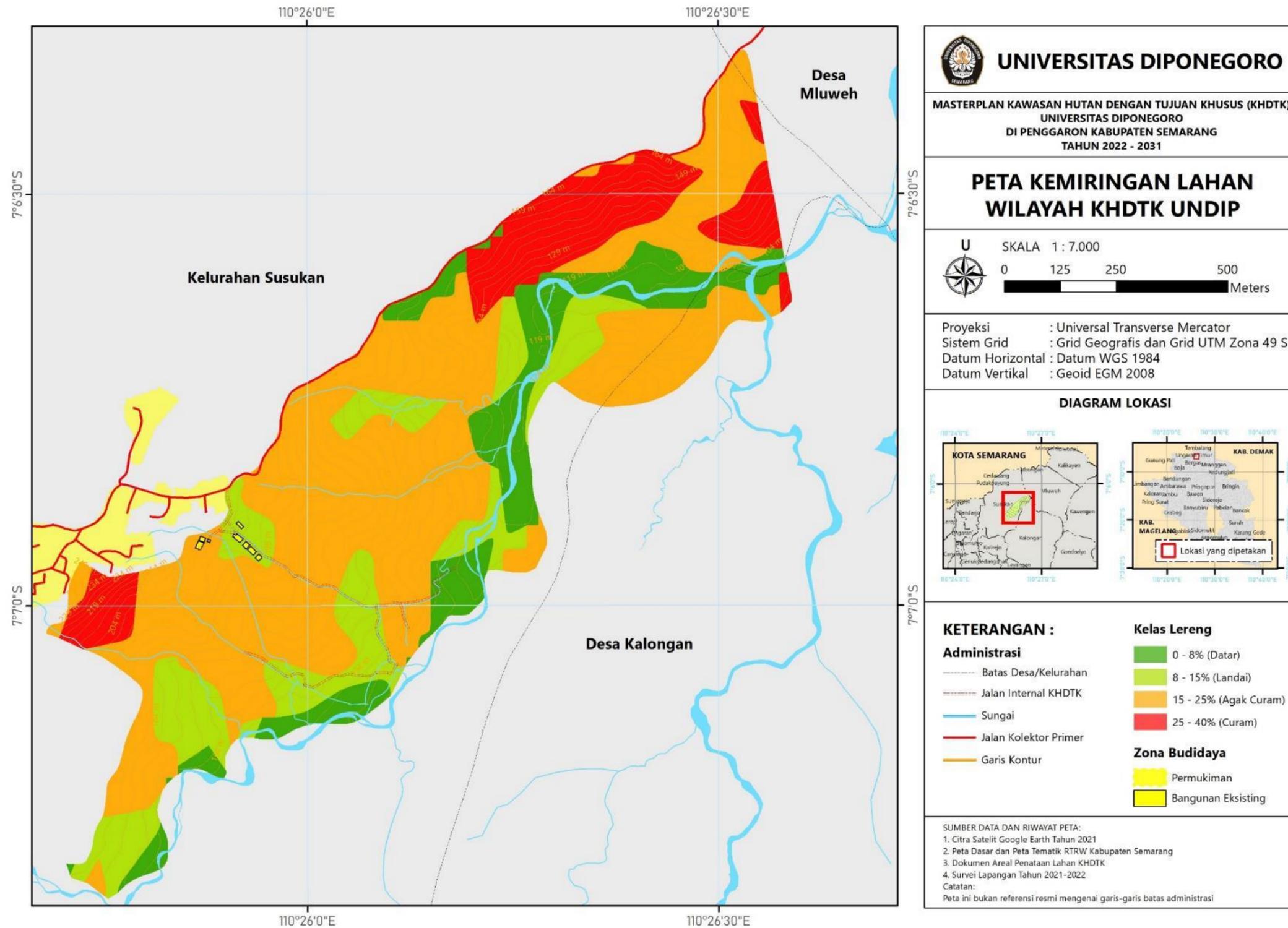
Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.5 Area Hutan Pada KHDTK

- **25 – 40% (Curam) : 12,36 Ha**

Kemiringan lahan curam berada pada area barat dan timur kawasan. Pada area ini merupakan area dengan penutupan vegetasi hutan.

Peta Kemiringan Lahan KHDTK Undip dapat dilihat pada **Gambar 3.6**.



Sumber : Peta RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 dan Analisis Tim Penyusun 2022

Gambar 3.6 Peta Kemiringan Lahan KHDTK Undip

Berdasarkan analisis kondisi kemiringan lahan yang ada di KHDTK Undip, pengembangan lahan disarankan pada kondisi kemiringan lahan kurang dari 15%, yaitu area datar dan landai. Sedangkan pada area dengan lereng agak curam dan curam, dapat diarahkan tetap menjadi kawasan hutan dan kawasan lindung.

B. Jenis Tanah

Jenis tanah di KHDTK sebagian besar termasuk dalam jenis tanah mediteran coklat tua dan sebagian kecil termasuk jenis tanah latosol merah kuning. Tanah mediteran merupakan hasil pelapukan batuan kapur keras dan batuan sedimen. Warna tanah ini berkisar antara merah sampai kecoklatan. Ciri – ciri dari tanah mediteran adalah batuan induk berbentuk batuan beku berkapur, mengandung banyak senyawa karbonat yang tinggi. Warna dari tanah ini adalah merah kekuningan dan ada juga yang berwarna abu – abu. Jenis tanah ini dapat di jumpai di hutan dan banyak mengandung air. Tekstur tanahnya lempung dan memiliki sifat asam. Menurut Keputusan Presiden Nomor 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung dan SK Menteri Pertanian Nomor 837/KPTS/Um/11/1980 dan 683/KPTS/Um/8/1981 tentang kriteria kelas lereng, jenis tanah, dan curah hujan, jenis tanah mediteran coklat termasuk dalam jenis tanah yang kurang peka terhadap erosi. Tanah ini juga mengandung banyak mineral seperti besi, air, aluminium, dan senyawa organik lainnya yang membantu menyuburkan tanah. **Peta Jenis Tanah KHDTK dapat dilihat pada Gambar 3.8.**

C. Klimatologi

Menurut data Kecamatan Ungaran Timur dalam Angka (2021), suhu udara di Kecamatan Ungaran Timur pada rentang waktu tahun 2015 – 2020 berkisar antara 21 – 35°C dengan curah hujan rata- rata 2.314 mm/ tahun, dengan rata-rata hari hujan per tahun antara 135 – 150 hari. Curah hujan adalah faktor lingkungan paling penting yang mempengaruhi produktivitas tanaman. Curah hujan kawasan KHDTK berkisar antara 2.500 – 3.000 mm/tahun. Menurut Keputusan Presiden Nomor 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung dan SK Menteri Pertanian Nomor 837/KPTS/Um/11/1980 dan 683/KPTS/Um/8/1981 tentang kriteria kelas lereng, jenis tanah, dan curah hujan, curah hujan di KHDTK termasuk dalam kategori tinggi. **Peta Curah Hujan KHDTK dapat dilihat pada Gambar 3.9.**

D. Hidrologi dan Hidrogeologi

Kawasan KHDTK dilalui oleh Sungai Kaligede, yang termasuk hulu Sungai Babon. Sungai Kaligede termasuk dalam Wilayah Sungai Jratun Seluna dan wilayah DAS Babon. Kabupaten Semarang sebagai kawasan DAS (Daerah Aliran Sungai) superprioritas atau

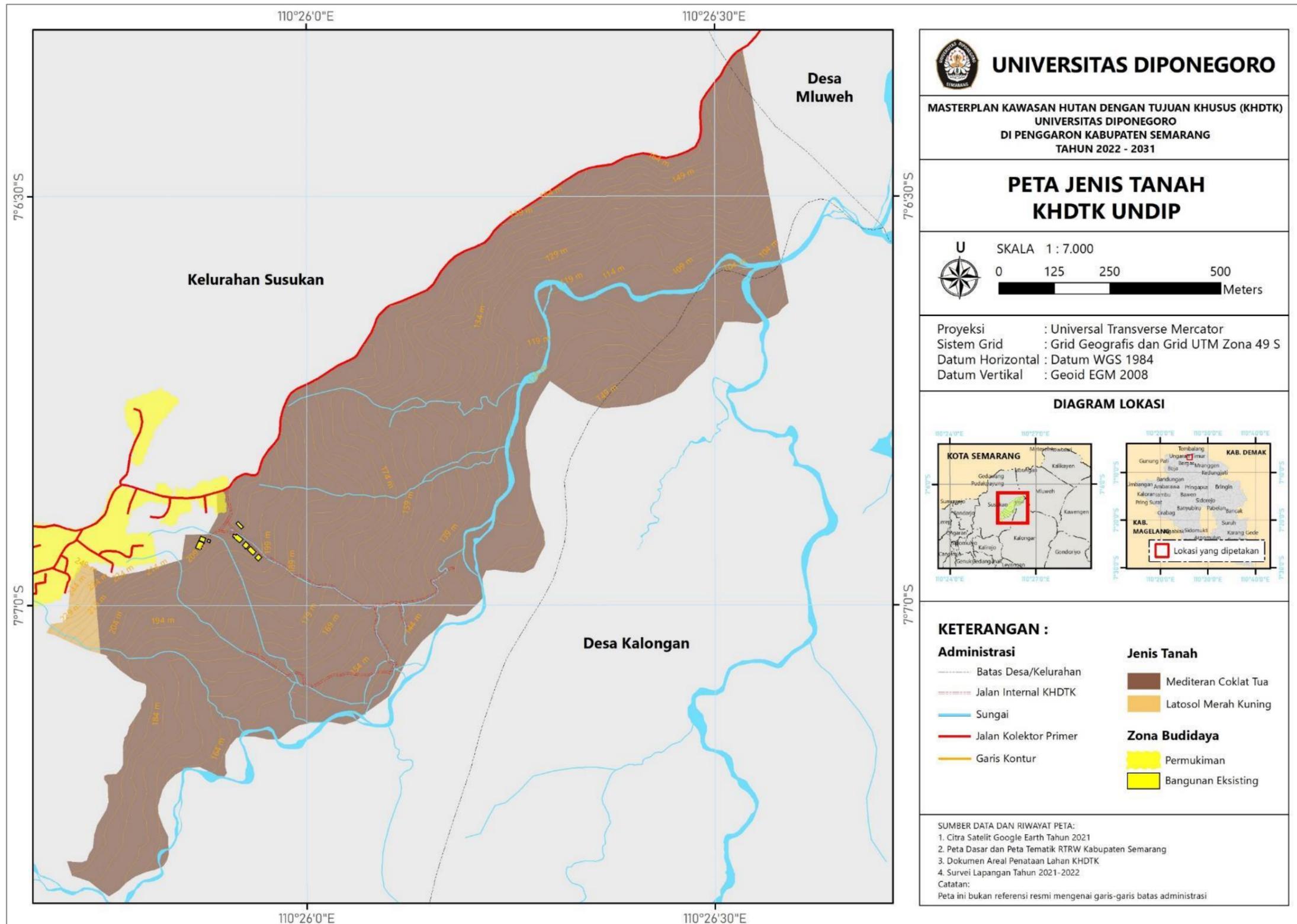
pemasok air bagi wilayah Kota Semarang dan sekitarnya sangat penting untuk menjaga kelestarian fungsi lingkungannya. Sungai Kaligede cenderung bersifat musiman, aliran kecil saat kemarau tetapi banjir di musim penghujan. Sumber air yang penting pada saat banjir adalah pada daerah tangkapan air yaitu hutan Penggaron. Aliran air *run off* pada umumnya mengalir dari lahan dengan elevasi yang lebih tinggi, yaitu dari sisi barat dan utara, menuju area yang lebih rendah yang berada di selatan kawasan. Daerah tangkapan air dapat dibuat pada area yang lebih rendah. Aliran air adalah menuju ke sisi timur dan selatan kawasan yang mengalir ke Sungai Kaligede. Dari sisi hidrogeologi, kawasan termasuk dalam akuifer produktivitas kecil. Akuifer produktivitas kecil bersifat setempat dan menunjukkan permeabilitas yang umumnya rendah sampai sangat rendah. Pada sisi ujung timur kawasan yang berbatasan dengan Desa Mluweh, termasuk dalam kondisi air tanah langka. Kondisi tersebut mempengaruhi sulitnya akses air bersih di sekitar kawasan.

Pada area KHDTK diperlukan embung pemanen air hujan yang berfungsi menyimpan air di musim hujan dan kemudian air dimanfaatkan untuk konservasi air, memenuhi kebutuhan air bersih, dan juga untuk pertanian dan peternakan pada area KHDTK. Embung dapat digolongkan sebagai salah satu upaya atau teknik pemanenan air (*water harvesting*) yang sangat sesuai di segala jenis agroekosistem. Pada ekosistem tadah hujan atau lahan kering dengan intensitas dan distribusi hujan yang tidak merata, embung dapat digunakan untuk menahan kelebihan air dan menjadi sumber air irigasi pada musim kemarau. Beberapa kriteria lokasi embung pemanen air hujan adalah area dengan topografi dengan kemiringan kurang dari 30%, dan dekat dengan lokasi permukiman dan lahan pertanian/perkebunan. Penempatan embung sebaiknya dekat dengan saluran air yang ada disekitarnya dan daerah tangkapan hujan, agar pada saat hujan, air di permukaan tanah mudah dialirkan kedalam embung. **Peta Hidrogeologi KHDTK dapat dilihat pada Gambar 3.10.**

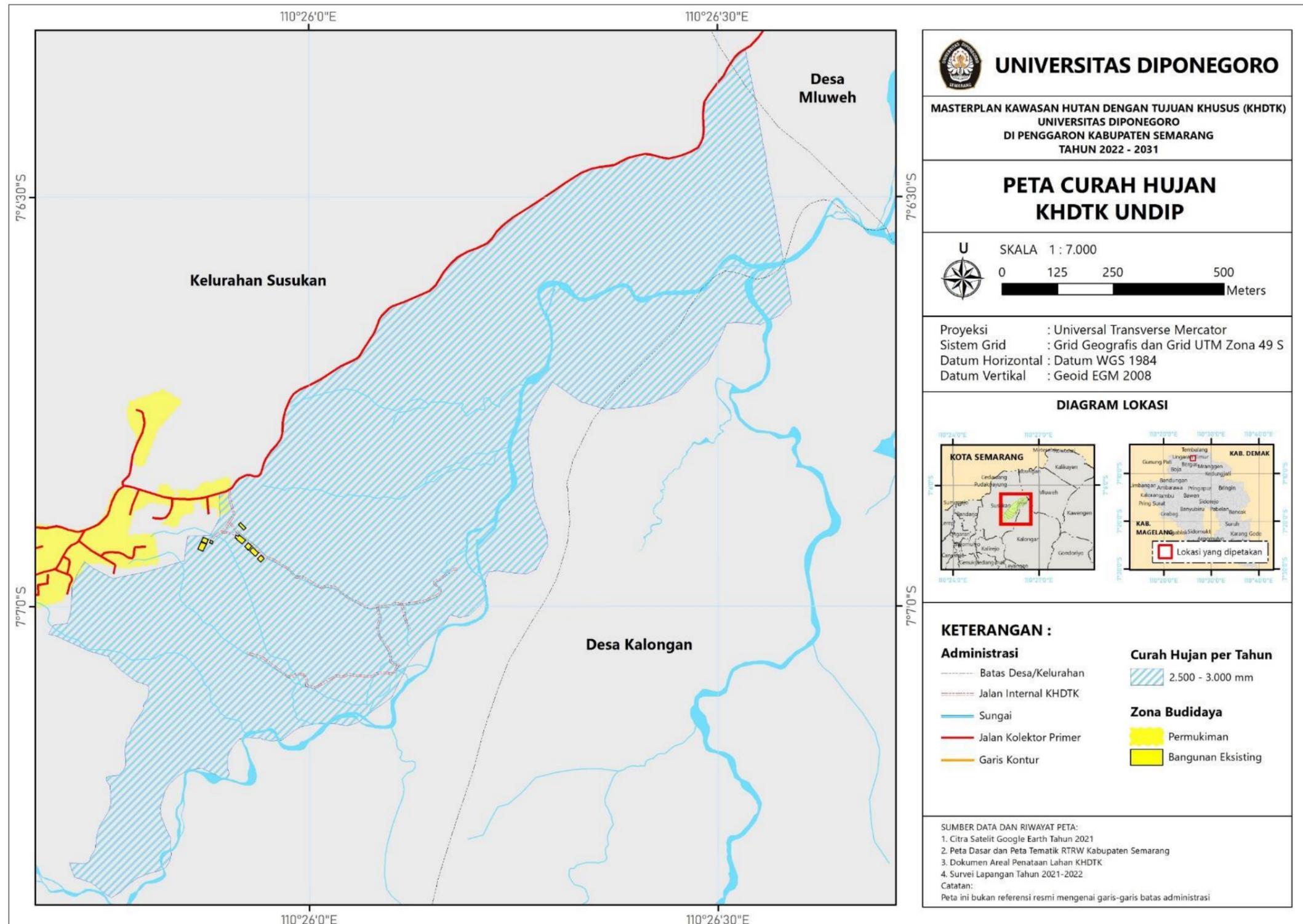


Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

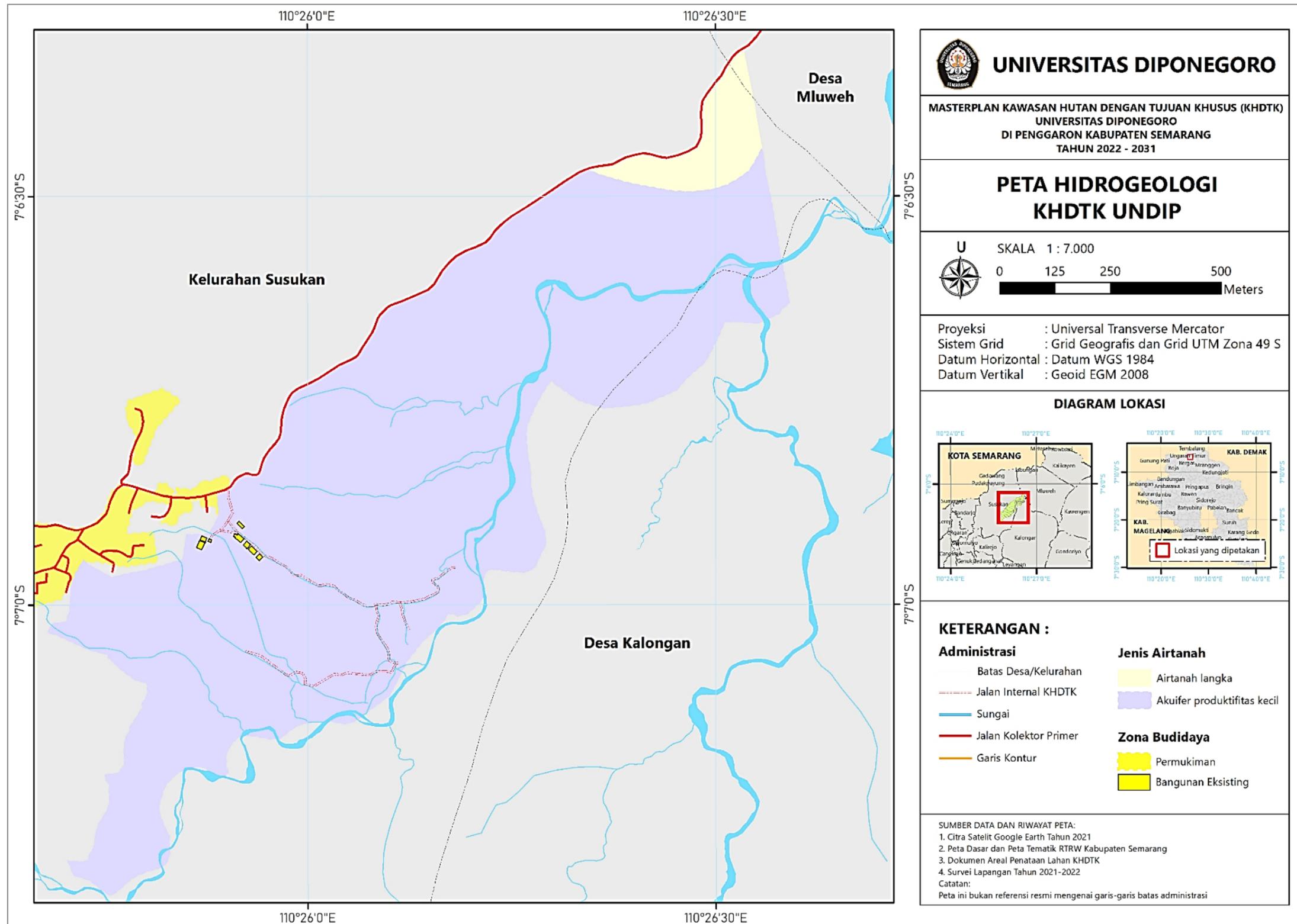
Gambar 3.7 Kondisi Sungai Kaligede



Gambar 3.8 Peta Jenis Tanah KHDTK Undip



Gambar 3.9 Peta Curah Hujan KHDTK Undip



Gambar 3.10 Peta Hidrogeologi KHDTK Undip

E. Kerawanan Bencana

Lokasi KHDTK Undip terdiri atas kelas lereng lahan yang beragam dalam **Gambar 3.6**, termasuk kawasan yang memiliki tingkat kemiringan lahan yang curam 25- 40%. Data curah hujan di lokasi KHDTK juga termasuk memiliki intensitas tinggi yaitu 2.500-3.000 mm/tahun. Kedua kondisi tersebut berimbas pada potensi kerawanan bencana longsor, maka diperlukan pengamatan langsung untuk mendapatkan informasi tentang kondisi eksisting KHDTK.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.11 Tampak Lereng (Belakang Kantor KHDTK)



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

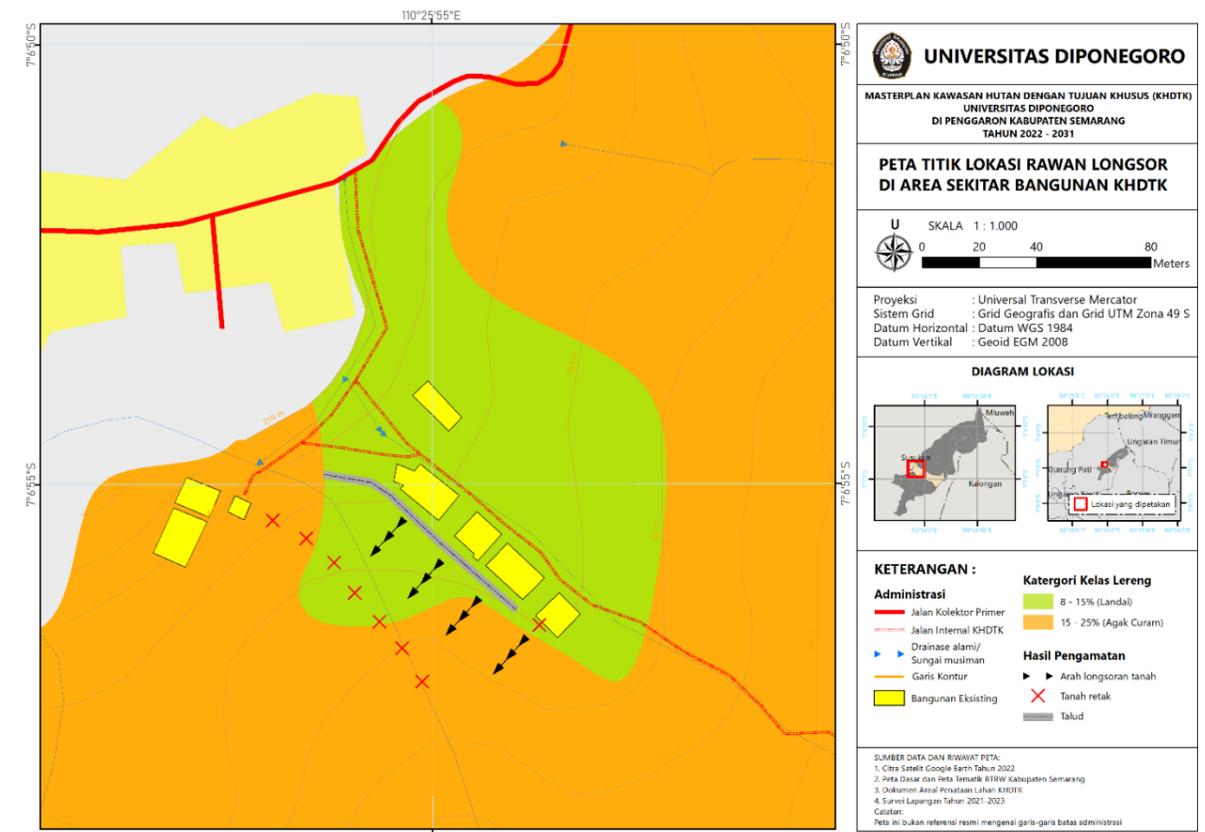
Gambar 3.12 Kondisi Tanah Retak/Patah pada KHDTK

Berdasarkan hasil survei lapangan yang telah dilakukan, pada area sisi barat daya dan selatan bangunan kantor KHDTK terjadi longsor tanah (**Gambar 3.11** dan **Gambar 3.12**), ditampakkan pada area tanah di sekitar lereng yang mengalami retak/patah terutama selama musim penghujan berlangsung. KHDTK memerlukan rencana pembangunan talud penahan tanah di sepanjang (barat daya) bangunan agar lebih stabil dan mengurangi risiko erosi dan longsor serta pengendalian air agar tidak merusak infrastruktur ataupun bangunan eksisting. Talud yang sudah terbangun belum mencakup keseluruhan bangunan eksisting, kekurangan pada sisi Joglo Bale Wanadipa yang berdampak kerusakan lantai bangunannya (**Gambar 3.13**). Peta hasil survei pengamatan titik rawan longsor di KHDTK dapat dilihat pada **Gambar 3.14**.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2023

Gambar 3.13 Retakan Tanah di Joglo Bale Wanadipa KHDTK



Sumber : Peta Analisis Tim Penyusun Berdasarkan Hasil Survey, 2023

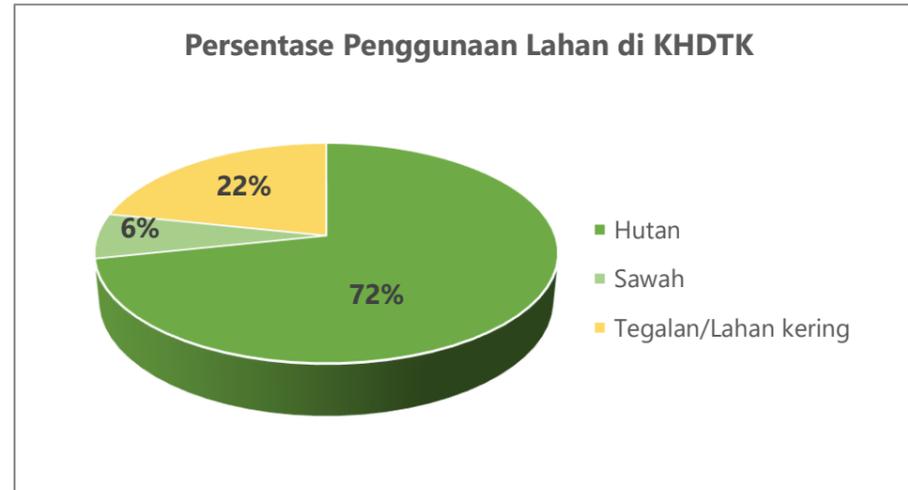
Gambar 3.14 Peta Titik Rawan Longsor di Area Sekitar Bangunan KHDTK

3.1.4 Penggunaan Lahan

Berdasarkan hasil pengolahan data spasial areal KHDTK dan berdasarkan kajian penataan areal KHDTK Undip, **dominasi penggunaan lahan di KHDTK adalah hutan yang memiliki tutupan sedang sampai rapat masih relatif luas mencapai ±71,18 hektar, sedangkan sebagian lain merupakan penutupan lahan berupa lahan sawah tadah hujan seluas ±6.57 hektar dan areal tegalan lahan kering seluas ±21,55 hektar.**



Lahan hutan tersebar di keseluruhan kawasan, sedangkan lahan kering dan sawah tadah hujan berada di area landai di kiri-kanan sungai Kaligede. Berikut merupakan Peta Penggunaan Lahan di KHDTK Undip. **Peta Penggunaan Lahan KHDTK dapat dilihat pada Gambar 3.15**



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

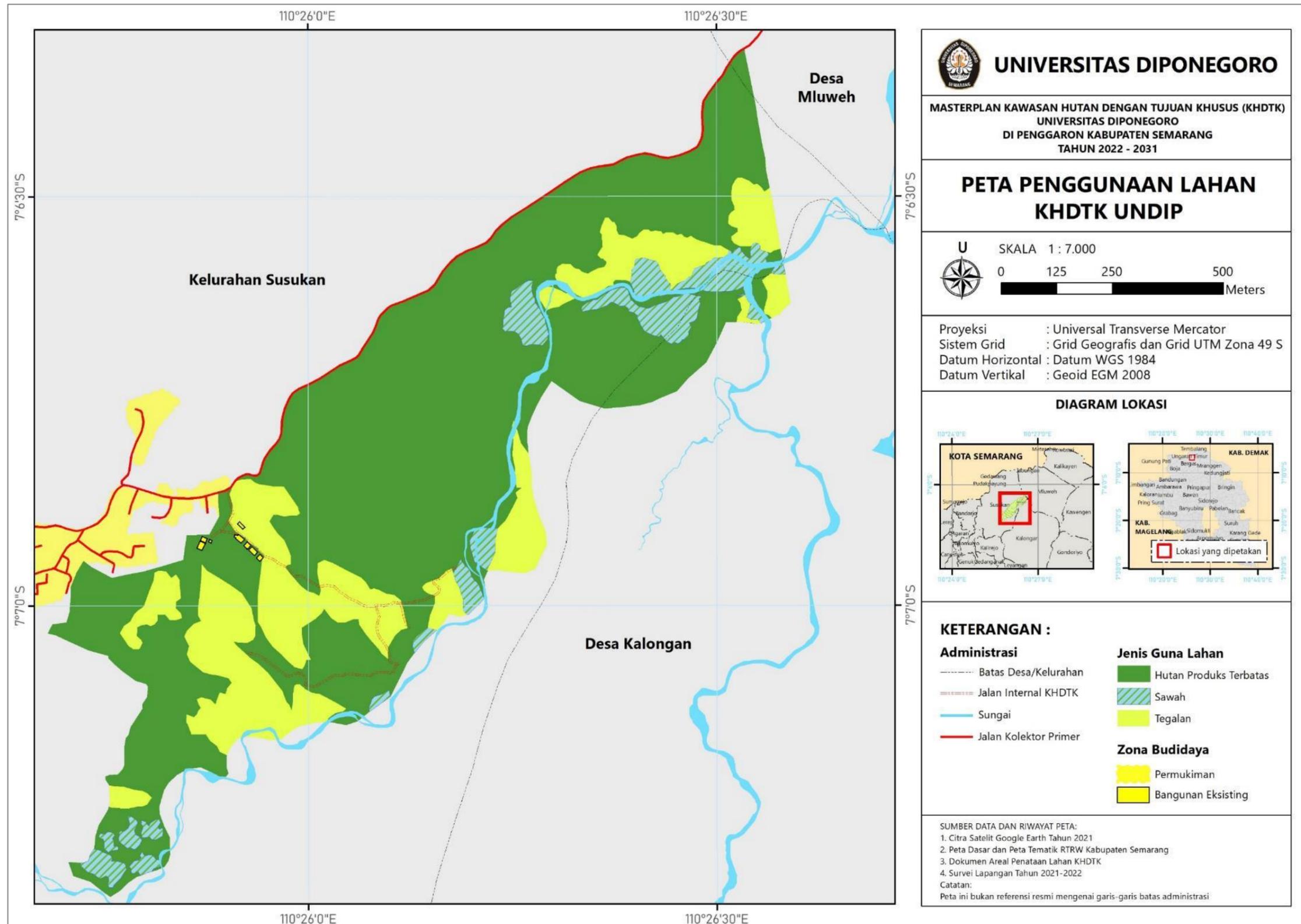
Gambar 3.15 Persentase Penggunaan Lahan KHDTK Undip

Kelas hutan pada lokasi KHDTK didominasi oleh kawasan perlindungan berupa tegakan hutan campuran dan Kawasan Perlindungan Setempat (KPS), serta Lapangan dengan Tujuan Istimewa (LDTI) berupa kuburan. Sebagaimana sudah diuraikan di atas, hutan di areal KHDTK Universitas Diponegoro memiliki komposisi jenis, dan struktur tegakan yang cukup beragam. Berdasarkan fungsi kawasan hutan, hutan Penggaron berada pada Hutan Produksi Terbatas (HPT).



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.16 Penggunaan Lahan Hutan pada KHDTK



Gambar 3.17 Peta Penggunaan Lahan KHDTK Undip



3.1.5 Potensi Kawasan Hutan

A. Potensi Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati atau disebut juga *biodiversitas* menggambarkan keanekaragaman unsur-unsur hayati di alam yang terdiri dari sumber daya alam nabati (tumbuhan) dan sumber daya alam hewani (satwa) yang bersama dengan unsur non-hayati di sekitarnya secara keseluruhan membentuk ekosistem. Keanekaragaman hayati memainkan peran penting dalam layanan ekosistem yang menjaga dan meningkatkan kualitas hidup manusia. Perubahan lingkungan dapat mengakibatkan hilangnya keanekaragaman hayati sehingga kestabilannya perlu dijaga. Manfaat yang dapat diperoleh dari besarnya keanekaragaman hayati bagi masyarakat adalah sebagai sumber kehidupan, penghidupan dan kelangsungan hidup bagi umat manusia, karena potensial sebagai sumber pangan, papan, sandang, obat-obatan serta kebutuhan hidup yang lain seperti sebagai sumber ilmu pengetahuan dan teknologi, dan sebagai pengembangan sosial budaya umat manusia.

Sumber daya hutan dan masyarakat hutan disekitar hutan terjadi hubungan timbal balik dan mempengaruhi serta akan mengalami perkembangan yang sesuai dengan dinamika dan perkembangan sosial, ekonomi, penduduk, kebudayaan dan pengetahuan masyarakat sekitar hutan. Baik buruknya keadaan sumber daya hutan berpengaruh terhadap baik buruknya kesejahteraan masyarakat sekitar hutan dan sebaliknya peran serta masyarakat sekitar hutan dalam menjaga kelestarian hutan akan berpengaruh terhadap keadaan sumber daya hutan setempat.

Kawasan KHDTK Undip Hutan Penggaron dengan luas wilayah 99,65 ha terdiri dari tiga petak yaitu petak 1016, 1017 dan 1018. Masing-masing petak tersebut memiliki potensi keanekaragaman hayati yang berbeda. Berdasarkan data inventarisasi, terdapat 114 jenis vegetasi di areal KHDTK Undip yang terdiri atas vegetasi tumbuhan berkayu sebanyak 55 jenis dan tumbuhan non-kayu sebanyak 59 jenis. Sedangkan dari inventarisasi satwa ditemukan 42 jenis burung, 14 jenis herpetofauna, dan 7 jenis mamalia. Dari jenis-jenis burung yang ditemukan di KHDTK Undip, ada 5 jenis burung yang masuk kategori jenis burung yang dilindungi menurut Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 1999, dan Permenlhk P.20/Menlhk/Setjen/Kum.1/6/2018 jo P.92/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2018 jis P.106/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa Yang Dilindungi, yaitu Bubut Jawa (*Centropus nigrorufus*), Elangular Bido (*Spilornis cheela*), Paok Pancawarna (*Hydrornis guajanus*), Takur Tohtor (*Psilopogon armillaris*), dan Tangkar cetrong (*Crypsirina temia*).

Hutan pada KHDTK ditemukan jenis burung eksotik yang seharusnya tidak ditemukan di habitat tersebut seperti tangkar cetrong (*Crypsirina temia*) yang seharusnya ditemukan pada lokasi dengan ketinggian tempat 1.000 – 1.500 m dpl. Di areal KHDTK juga ditemukan jenis burung migran seperti layang-layang asia (*Hirundo rustica*). Ditemukannya satu burung layang-layang asia pada area KHDTK, padahal

burung ini merupakan jenis yang berkoloni ketika melakukan migrasi. Hal ini mungkin terjadi karena kondisi habitat yang telah memenuhi kebutuhan dasar burung yaitu pakan, air, pelindung dan ruang. Jenis Herpetofauna atau kelompok hewan yang merangkak, seperti kelompok Amfibia dan Reptilia yang berada di KHDTK Undip semuanya tidak tercantum dalam Permen LHK P.106/2018 sebagai hewan yang dilindungi dan menurut IUCN semuanya memiliki status konservasi Least Concern, atau memiliki resiko rendah untuk menuju kepunahan. Jenis Mamalia yang terdapat di KHDTK seperti Kijang muncak (*Muntiacus muntjak*) tergolong dalam hewan yang dilindungi Permen LHK P.106/2018 dengan status konservasi IUCN *Red List* tergolong dalam *Least Concern* atau beresiko rendah. Hal ini juga terdapat pada 6 satwa mamalia lainnya yang ditemukan di KHDTK Undip yang berstatus *Least Concern*. Beberapa keanekaragaman hayati di KHDTK Undip dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Keanekaragaman Hayati KHDTK

Keanekaragaman Hayati	Jenis	Contoh
Flora	Kayu	Jambu Mete, Mangga, Sirsak, Mulwa, Kenanga, Ginje, Lagaran, Sempur, Jenetri, Akasia, Asam Londo, Flamboyan, Gamal, Johar, Kaliandra, Kedawung, Lamtoro, Petai, Ploso, Secang, Sengon Jawa, Sengon Laut, Sonokeling, Trembesi, Trengguli, Turi, Alpukat, Randu, Senu, Siwil Kutil, Waru, Mahoni, Mindi, Awar-Awar, Uyah-Uyahan, Kluwih, Luwing, Nangka, Rojo Serut, Duwet, Jambu Air, Jambu Klutuk, Kayu Putih, Salam, Kersen, Wangon, Kopi Jawa, Ragen, Kesambi, Matoa, Kepuh, Jati, Gmelina
	Non-Kayu	Sambiloto, Bayam Duri, Porang, Suweg, Talas, Rumput Keranjang, Bandotan, Ketul, Seruni Jalar, Songgolangit, Urang-Aring, Gadung, Kate Mas, Patikan Kebo, Putri Malu, Molokhia, Mazaceae, Senduduk, Pisang, Enceng Kebo, Glondrian, Krangking, Meniran Merah, Rumput Ekor Kucing, Rumput Gajah, Rumput Kembang Goyang, Rumput Rhodes, Pare-Parean, Rosaceae, Cempokak, Pecut Kuda, Tembelean, Lempuyang, Kunyit
Fauna	Burung	Cekakak Jawa, Cekakak Sungai, Blekok Sawah, Kekep Babi, Takur Tohtor, Cipoh Kacat, Cici Padi, Perkutut Jawa, Terkukur Biasa, Bubut Alang-Alang, Wiwik Kelabu, Cabai Bunga Api, Cabai Jawa, Srigunting Jambul-Rambut, Burung-Madu Sriganti, Ayam Hutan Hijau, Paok Pancawarna, Bondol Jawa, Bondol Peking, Cucak Kutilang, Cinenen Pisang, Perenjak Jawa, Perenjak Padi



Keanekaragaman Hayati	Jenis	Contoh
	Herpetofauna	Ular Tumbang, Kodok Tegalan, Cicak Pohon, Kadal Rumpun, Kongkang Kolam, Kadal Kebun, Kadal-Serasah Coklat, Biawak Air, Ular Viper Tanah,
	Mamalia	kijang muncak, bajing kelapa, kelelawar, tikus sawah, tupai kekes, musang rase dan garangan jawa

Sumber : Kajian Flora Fauna KHDTK Undip, 2021

Selain potensi keanekaragaman hayati flora dan fauna, potensi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang terdapat di areal KHDTK dan layak dikembangkan antara lain adalah potensi lebah madu alam, potensi bambu, potensi buah-buahan seperti pisang, dan potensi empon-empon (laos, kunyit, dan jahe). Untuk tanaman pisang, bahkan ditemukan di sebagian besar areal KHDTK, baik di lahan yang terbuka maupun ditanam dibawah tegakan pohon. Potensi olahan hutan lainnya adalah potensi madu yang pada musim-musim tertentu banyak masyarakat yang melakukan pencarian/perburuan madu. Selain potensi lebah madu, di areal KHDTK banyak ditemukan sarang semut ngrangrang yang diburu oleh sebagian masyarakat untuk diambil kroto sebagai makanan burung.

Peran serta rakyat dalam konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya diarahkan dan digerakkan oleh Pemerintah melalui berbagai kegiatan yang berdaya guna dan berhasil guna. Dalam mengembangkan peran serta rakyat, pemerintah menumbuhkan dan meningkatkan sadar konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya di kalangan rakyat melalui pendidikan dan penyuluhan.

B. Potensi Wisata

Letak KHDTK sangat strategis, dari kota Semarang berjarak 18 Km, dari kota Ungaran berjarak 3 Km dan dari kota Salatiga 32 km dengan akses jalan yang sangat mudah karena berdekatan dengan jalan tol Semarang – Solo serta berjarak 1 km dari rencana jalur simpang susun (interchange) wisata Jateng Valley. Letak strategis KHDTK tersebut didukung aksesibilitas yang memadai yang sangat memungkinkan potensi KHDTK sebagai laboratorium/kampus lapangan untuk mengimplementasikan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Disamping itu juga sangat potensial untuk di kembangkan sebagai objek wisata.

Potensi KHDTK Undip yang tidak dimiliki oleh wilayah lain yaitu keberadaan hutan hujan tropis (*tropical rain forest*) yang relative lengkap. Kelebihan lainnya adalah di kawasan KHDTK Undip merupakan tempat transit burung migran. Berdasarkan letak geografis, kawasan KHDTK Undip berada pada posisi 110°14'54,75" BT dan 7°3'57 LS. Konfigurasi alam yang berbukit berada pada ketinggian ± 210 s/d 348 m dpl, suhu udara berkisar antara 20 - 26°C dengan curah hujan rata-rata 2146 mm/tahun. Kawasan ini pada umumnya mempunyai bentuk kontur yang landai sampai

terjal, terutama yang berhubungan dengan sungai dan lembah dan memiliki rata-rata elevasi tanah adalah 100 – 200 m dpl.

Kawasan KHDTK dengan potensi keanekaragaman hayati, kemiringan lahan lahan antara 0% sampai dengan 40% dan memiliki jenis tanah mayoritas mediterania coklat tua yang banyak mengandung aluminium, besi, air, dan bahan organik sehingga termasuk tanah yang subur, maka KHDTK memungkinkan untuk dikembangkan sebagai wisata alam (*Eco-eduwisata*), antara lain:

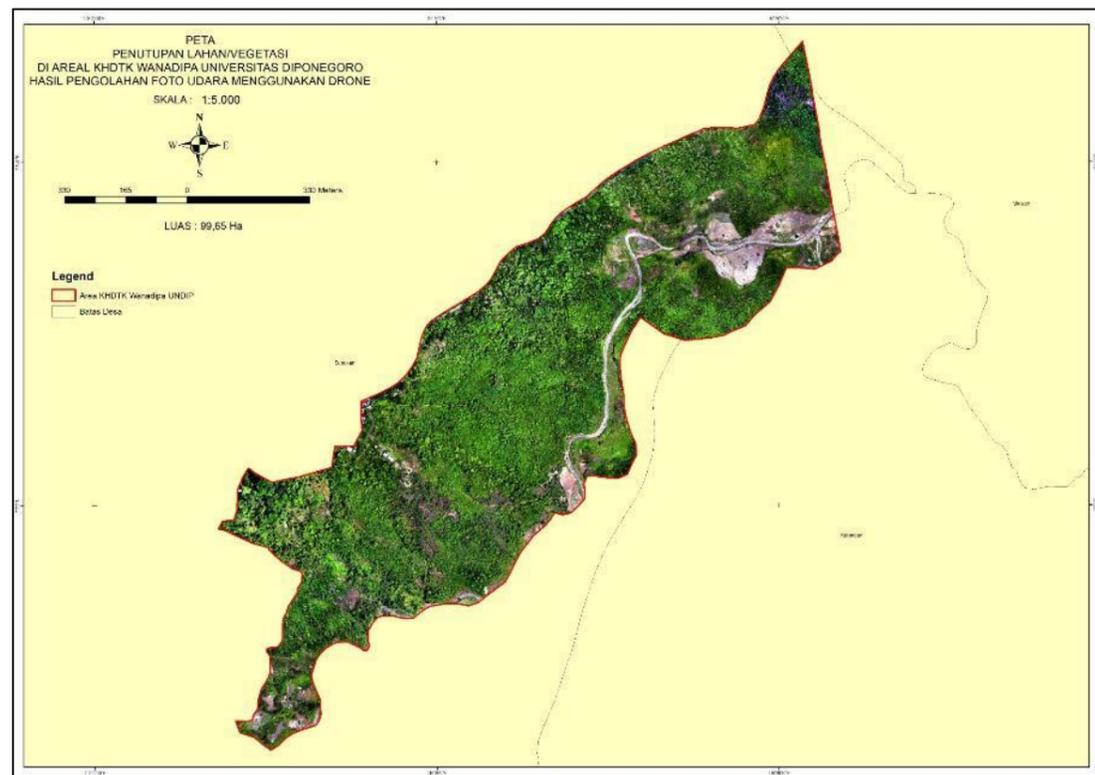
1. **Bird Watching**, Salah satu aktivitas wisata yang dapat dikembangkan di KHDTK adalah pengamatan burung (*bird watching*). Kawasan KHDTK dapat dijumpai berbagai jenis burung yang dilindungi antara lain: Bubut Jawa (*Centropus nigrorufus*), Elang-ular Bido (*Spilornis cheela*), Paok 76 Pancawarna (*Hydrornis guajanus*), Takur Tohtor (*Psilopogon armillaris*), dan Tangkar cetrong (*Crypsirina temia*) dan beberapa spesies burung migran yang berpotensi untuk menarik wisatawan pecinta burung.
2. **Jelajah alam (petualangan), Wisata Outbond, dan wisata konservasi satwa**, KHDTK memiliki lansekap unik dengan kondisi alam yang berbukit-bukit dan hijaunya hutan alam sekunder, yang dipadukan dengan kawasan areal pertanian sawah dan landscape sungai yang membelah areal hutan. Kondisi ini cukup menarik untuk dikembangkan sebagai wisata jelajah alam, petualangan, Outbond, wisata konservasi satwa dan dapat juga dipadukan dengan wisata kuliner di pinggir sungai sembari menikmati indah panorama alam.
3. **Wisata hasil perkebunan, pertanian dan kehutanan**, Wisata ini dapat dilakukan untuk mempromosikan hasil pertanian, perkebunan dan kehutanan menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis lebih dengan proses penelitian dan pengolahan terlebih dahulu. Misalnya pameran hasil olahan ketela pohon, pisang dan padi atau dapat juga pameran jenis madu hutan, kopi dan buah-buahan lainnya.
4. Selain itu di areal KHDTK terdapat koleksi beberapa tanaman langka yang dapat digunakan sebagai wahana pelestarian jenis langka, dan sebagai media pembelajaran bagi siswa/mahasiswa.

Pengembangan wisata ini didukung selain dengan aksesibilitas menuju KHDTK Undip yang relatif cukup mudah dijangkau baik dari Kota Semarang maupun dari kota-kota lain dengan dekatnya areal KHDTK dari akses jalan tol, namun juga didukung dengan berbagai potensi kawasan yang ada untuk dijadikan bahan penelitian.

3.1.6 Kondisi Vegetasi dan Ekologi

Berdasarkan hasil inventarisasi, vegetasi yang ada di KHDTK Undip Universitas Diponegoro merupakan hutan tanaman dengan komposisi vegetasi campuran. Ditemukan

sebanyak 114 jenis vegetasi di areal KHDTK Undip yang terdiri atas vegetasi tumbuhan berkayu sebanyak 55 jenis dan tumbuhan tidak berkayu sebanyak 59 jenis. Jenis tumbuhan berkayu yang mendominasi di kawasan KHDTK Undip yaitu jati (*Tectona grandis*), sonokeling (*Dalbergia latifolia*), melina (*Gmelina arborea*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), gamal (*Gliricidea sepium*), sengon (*Paraserianthes falcataria*), akasia (*Acacia auriculiformis*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*), dan johar (*Cassia siamea*). Menurut Perum Perhutani, areal KHDTK ini termasuk dalam kelas hutan Hutan Alam Sekunder (HAS), meskipun sebenarnya vegetasi yang ada dan tumbuh di areal KHDTK Undip ini bukan merupakan permudaan alami namun merupakan hutan tanaman, dan bahkan di beberapa lokasi merupakan hutan vegetasi sejenis seumur seperti hutan tanaman jati, hutan tanaman melina, maupun hutan tanaman mahoni. Peta Penutupan Vegetasi dapat dilihat pada **Gambar 3.18**.



Sumber : Laporan Akhir Penataan Areal KHDTK Undip, 2021

Gambar 3.18 Peta Penutupan Vegetasi KHDTK Undip

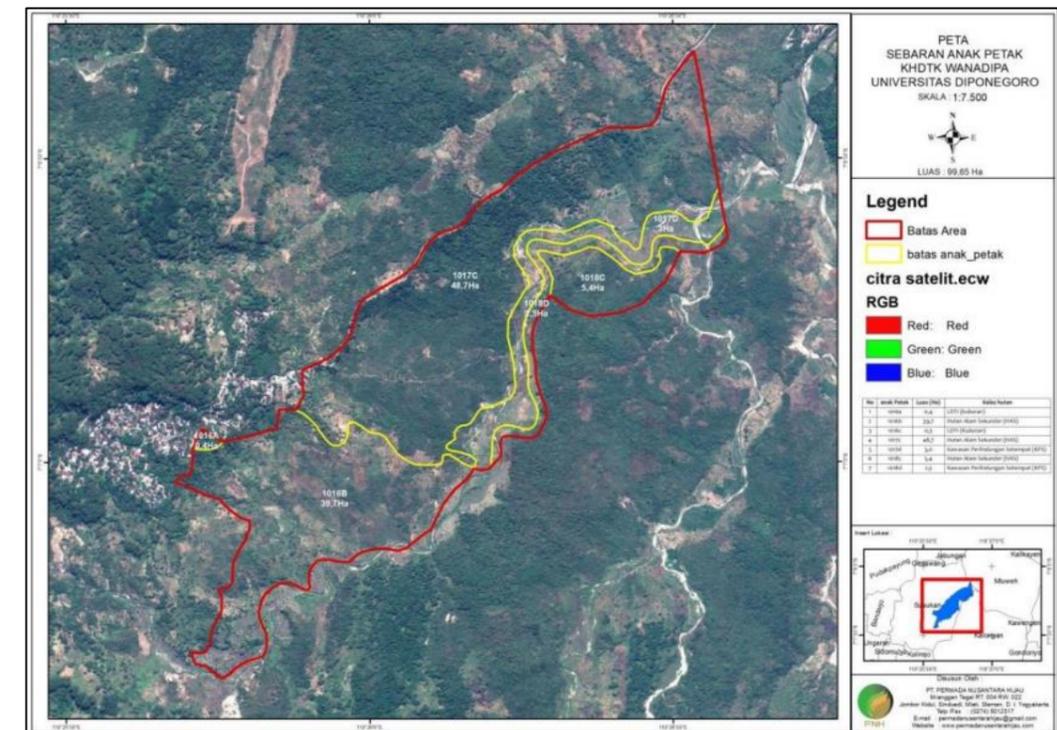
Kelas hutan pada lokasi KHDTK didominasi oleh kawasan perlindungan berupa tegakan hutan campuran dan Kawasan Perlindungan Setempat (KPS), serta Lapangan dengan Tujuan Istimewa (LDTI) berupa kuburan. Areal KHDTK Universitas Diponegoro memiliki komposisi jenis, dan struktur tegakan yang cukup beragam. Berdasarkan fungsi kawasan hutan, hutan Penggaron berada pada Hutan Produksi Terbatas (HPT).

Berikut ini adalah sebaran petak dan anak petak yang termasuk dalam areal KHDTK Undip Universitas Diponegoro menurut nomenklature yang digunakan Perhutani.

Tabel 3.2 Sebaran Anak Petak di Areal KHDTK Undip

No	anak Petak	Luas (Ha)	Kelas hutan
1	1016a	0,4	LDTI (kuburan)
2	1016b	39,6	Hutan Alam Sekunder (HAS)
3	1016c	0,3	LDTI (Kuburan)
4	1017c	48,6	Hutan Alam Sekunder (HAS)
5	1017d	3,0	Kawasan Perlindungan Setempat (KPS)
6	1018c	5,3	Hutan Alam Sekunder (HAS)
7	1018d	2,5	Kawasan Perlindungan Setempat (KPS)

Sumber : Laporan Akhir Penataan KHDTK UNDIP, 2021



Sumber : Laporan Akhir Penataan KHDTK UNDIP, 2021

Gambar 3.19 Pembagian Petak KHDTK Undip

Berikut ini adalah deskripsi umum tutupan tegakan dan vegetasi masing-masing petak/anak petak di areal KHDTK Undip Universitas Diponegoro.

- Petak 1016 yang masuk areal KHDTK Undip seluas 40,4 Ha, terdiri dari anak petak 1016a, 1016b, dan 1016c. Anak petak 1016a dan 1016c berada pada kelas hutan Lapangan dengan Tujuan Istimewa (LDTI) berupa kuburan. Sedangkan anak petak 1016b berada pada kelas hutan Hutan Alam Sekunder (HAS) dengan jenis tegakan

berupa rimba campur kondisi baik dan merata. Pemanfaatan lahan pada petak 1016 ini didominasi oleh tegalan dengan vegetasi jarang dan kerapatan sedang. Topografi pada petak 1016 relatif landai dan agak curam, sehingga mudah untuk mencapai lokasi. Petak 1016 di bagian utara berbatasan langsung dengan Dukuh Kaligawe, yang warganya banyak terlibat dengan aktivitas di dalam kawasan hutan. Sedangkan di sebelah Selatan, berbatasan langsung dengan kawasan perlindungan setempat (KPS) Sungai Kaligede yang airnya dimanfaatkan untuk kebutuhan masyarakat.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.20 Vegetasi Jarang dengan Kerapatan Sedang berupa Lahan Tegalan

- b. Petak 1017 yang termasuk areal KHDTK Undip seluas 51,7 Ha, terdiri dari anak petak 1017c dan 1017d. Anak petak 1017c seluas 48,7 ha dengan kelas hutan Hutan Alam Sekunder (HAS), sedangkan anak petak 1017d seluas 3 hektar dengan kelas hutan Kawasan Perlindungan Setempat (KPS). Kondisi penutupan tegakan di areal KHDTK Undip khususnya Petak 1017 yang berupa hutan campur dengan vegetasi kerapatan sedang hingga tinggi. Kondisi vegetasi sedang terdapat pada bagian Utara Petak 1017, sedangkan semakin ke Timur, kerapatan vegetasi yang ada di Petak 1017 semakin tinggi. Khusus areal kiri-kanan Sungai Kaligede, sejak masih dikelola Perum Perhutani sudah dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitar areal KHDTK khususnya masyarakat Dusun Kaligawe. Kelurahan Susukan, dan Dusun Kalilateng, Desa Mluweh sebagai lahan sawah tadah hujan. Pada bagian Timur Laut

petak 1017 ini berbatasan langsung dengan Dukuh Kalilateng yang warganya banyak terlibat pembuatan sawah di dalam kawasan hutan.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.21 Vegetasi dengan Kerapatan Sedang



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.22 Vegetasi dengan Kerapatan Tinggi

- c. Petak 1018 yang termasuk dalam areal KHDTK Undip seluas 7,9 Ha, terdiri dari anak petak 1018c dan 1018d. Anak petak 1018c berada pada kelas hutan Hutan Alam Sekunder (HAS) dengan jenis tanaman rimba campur dengan tutupan lahan sedang sampai rapat. Sedangkan anak petak 1018d berada pada kelas hutan Kawasan Perlindungan Setempat (KPS) yang berada di kiri kanan sungai Kaligede. Sungai tersebut digunakan untuk aktivitas masyarakat. Topografi pada petak 1018 relatif landai sehingga mudah mencapai lokasi. Untuk mencapai lokasi anak petak 1018, dapat melalui 2 alternatif yaitu dapat melewati petak 1017 dengan menyeberangi sungai Kaligede atau melalui perbatasan dengan anak petak 1016b.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.23 Vegetasi dengan Kerapatan Sedang di sekitar Kaligede

3.1.7 Kondisi Bangunan Eksisting

Bangunan eksisting yang ada di kawasan KHDTK berada di petak 1017 bagian Utara meliputi bangunan permanen dan semi permanen. Beberapa gedung tersebut adalah Joglo Bale Wanadipa, Bangunan Produksi Microalgae, Bangunan *Bioenergy*, Gedung Kantor Pengelola dan Gudang Sementara, Tempat Parkir, kandang ternak dan lahan Rencana Kandang Ternak, dan Bangunan pengelolaan biogas. Luas Bangunan eksisting yang ada di KHDTK adalah 1.068 m².



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.24 Bangunan Eksisting di KHDTK

(1. Joglo Bale Wanadipa, 2. Bangunan Produksi Microalgae, 3. Bangunan Bioenergy, 4. Kantor KHDTK, 5. Gudang Sementara, 6. Lahan Parkir, 7. Kandang Ternak 1, 8. Rencana Kandang Ternak 2, 9. Bangunan Pengomposan dan Area Pengolahan Biogas)

1. Joglo Bale Wanadipa

Bangunan Joglo memiliki luas ± 150 m² terbuat dari kayu jati berusia lebih dari 100 tahun. Kayu jati tersebut didatangkan dari Juwangi, Boyolali, Jawa Tengah. Joglo Bale Wanadipa merupakan bangunan disebelah tenggara yang terdapat pada kawasan KHDTK dan merupakan hasil hibah dari tokoh kehutanan Jawa Tengah. Bangunan joglo ini selain dimanfaatkan untuk pertemuan antarsivitas akademik, juga dapat dimanfaatkan sebagai tempat pertemuan para petani sekitar KHDTK. Kondisi Bangunan Joglo KHDTK dapat dikategorikan baik, karena proses pembangunan baru saja selesai di tahun 2022. Dinding, lantai, tiang penyangga dan plafon menggunakan material kayu sedangkan penutup atap menggunakan material genteng tanah liat.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.25 Joglo Bale Wanadipa KHDTK

2. Bangunan Produksi *Microalgae*

Microalgae dikenal sebagai *living factory* yang mampu menghasilkan beranekaragam produk kandungan protein, lemak, karbohidrat, vitamin, pigmen, & zat bioaktif lainnya yang berkualitas tinggi. Sehingga budidaya *microalgae* ini dapat memberi keuntungan bagi UNDIP disektor penelitian dan pertanian. Bangunan *greenhouse* semi permanen yang berada di kawasan KHDTK merupakan hasil kerjasama penelitian dosen dengan Kedaireka. Material bangunan menggunakan rangka baja ringan dengan plastik UV sebagai pelindungnya. Kondisi bangunan pada saat ini baik dan terawat, namun produksi *microalgae* tidak secara berkelanjutan dilakukan. Dibutuhkan program pengembangan untuk meningkatkan produksi *microalgae* agar bangunan berupa *greenhouse* ini dapat dimanfaatkan dan tetap berkelanjutan menghasilkan *microalgae*.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.26 Bangunan Pembudidayaan *Microalgae* KHDTK

3. Bangunan Produksi *Bioenergy*

Salah satu bio energi yang ada di KHDTK adalah biobriket. Biobriket merupakan bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari sisa-sisa bahan organik. Bahan baku pembuatan arang biobriket pada umumnya berasal dari ranting-ranting kering, tempurung kelapa, serbuk gergaji, dan bungkil sisa pengepresan biji-bijian yang ada di dalam hutan. Pengolahan Biobriket di KHDTK merupakan kegiatan kerjasama Kedaireka dengan sekolah Pascasarjana. Bangunan produksi Biobriket ini adalah bangunan permanen dengan banyak bukaan pada dinding bangunan. Bangunan dapat dikategorikan baik dan terpelihara karena termasuk bangunan baru. Di dalam bangunan produksi Biobriket ini terdapat beberapa alat produksi dan tungku pembakaran. Namun, sama halnya dengan produksi *microalgae*, produksi biobriket ini juga perlu program pengembangan yang berkelanjutan agar tetap menghasilkan bio energi yang bermanfaat untuk keberlanjutan program *Integrated Farming System* (IFS).



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.27 a. Ranting Pohon sebagai Bahan Baku Biobriket **b.** Biobriket hasil KHDTK



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.28 a. Bangunan Produksi Brio Briket, **b.** Alat Produksi Biobriket, **c.** Tungku Pembakaran Biobriket

4. Kantor KHDTK

Kantor KHDTK berada tepat paling depan dari pintu masuk KHDTK. Bangunan permanen dengan luas $\pm 150 \text{ m}^2$ dan dirancang 1 lantai. Material yang digunakan pada dinding adalah batu bata ringan dengan acian semen, sedangkan pintu dan jendela menggunakan material aluminium dan PVC. Plafon menggunakan gypsum dan GRC, sedangkan rangka atap menggunakan baja ringan dan penutup atap menggunakan genting keramik. Bangunan ini difungsikan sebagai kantor pengelola dan dilengkapi dengan ruang rapat untuk keperluan koordinasi. Kantor pengelola termasuk fasilitas dasar yang disediakan untuk mempermudah operasional kegiatan KHDTK, sehingga dengan pembangunan Gedung Pengelola ini, maka semua staf dan pimpinan KHDTK dapat bekerja secara maksimal di gedung ini.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.29 Gedung Kantor Pengelola KHDTK

5. Gudang Sementara

Gudang sementara ini berada disebelah Kantor Pengelola KHDTK yang dibangun menggunakan material seng yang dilengkapi dengan pintu dan jendela. Gudang sementara tersebut berfungsi untuk menyimpan beberapa material bangunan, kabel jaringan dan saat ini juga digunakan sebagai pos keamanan sementara kawasan KHDTK.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.30 Gudang Sementara KHDTK

6. Lahan Parkir

Lahan parkir KHDTK memiliki luas $\pm 200 \text{ m}^2$ dan berada pada sisi timur Kawasan KHDTK. Tempat parkir ini dapat menampung 6 mobil dan 5 motor yang diperuntukkan untuk karyawan. Pembangunan tempat parkir ini juga termasuk fasilitas dasar di kawasan KHDTK yang telah dibangun. Material yang digunakan adalah rangka baja pipa, beton pada lantai dan penutup atap menggunakan material *galvalume*.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.31 Tempat Parkir KHDTK

7. Kandang Ternak 1

Kandang ternak yang terdapat di KHDTK merupakan kerjasama antara KHDTK dengan warga sekitar. Kandang ternak tersebut dapat menampung 10 ekor sapi dan 10 ekor domba. Namun untuk mengoptimalkan proses penggemukan ternak sapi dan pencegahan penyakit pada ternak sapi, maka akan lebih baik jika lokasi kandang sapi tidak dijadikan satu area atau dipisah dengan kandang ternak kambing. Kandang ternak menggunakan material pipa besi sebagai tiang penyangga, asbes sebagai

penutup atap dan kayu sebagai rangka atap. Kondisi bangunan dapat dikategorikan baik. Perawatan bangunan dan hewan ternak dilakukan oleh staf KHDTK dengan warga sekitar sebagai pemasok rumput untuk pakan ternak. Kebersihan kandang memerlukan perhatian lebih agar kandang tetap dalam kondisi bersih dan sehat.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.32 Kandang Ternak KHDTK

8. Kandang Ternak 2

Tingginya potensi untuk mengembangkan sektor peternakan di kawasan KHDTK menjadikan pengembangan lahan untuk kandang ternak menjadi prioritas untuk dilaksanakan. Pada lokasi KHDTK terdapat lahan yang sedang dibangun kandang ternak tambahan yaitu di sebelah barat kandang ternak utama yang direncanakan menampung 50 ekor sapi penggemukan. Kandang ternak tambahan ini dapat menambah produksi biogas yang dihasilkan dan dapat memfasilitasi fakultas yang ada di UNDIP untuk pengembangan riset.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.33 Kandang Ternak Tambahan KHDTK

9. Bangunan Pengomposan dan Area Pengolahan Biogas

Kegiatan *Integrated Farming System* (IFS) pada KHDTK didukung dengan bangunan pengomposan sebagai tempat pengelolaan sampah organik. Peternakan sapi pada KHDTK, menghasilkan limbah padat. Selain itu pada area ini terdapat tempat untuk

memproses biogas secara mandiri. Biogas merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat menjawab kebutuhan energi alternatif. Biogas mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan BBM yaitu sifatnya yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui. Biogas yang dihasilkan oleh KHDTK sudah dapat didistribusikan ke rumah penduduk melalui pipa-pipa untuk memasak, penerangan, dan bahan bakar motor atau genset. Adapun bahan baku utama untuk memproduksi biogas adalah rumput gajah yang digunakan untuk pakan ternak. Rumput gajah mempunyai kelebihan antara lain produksi tinggi, kadar protein cukup tinggi, lebih tahan terhadap kekeringan dan disukai oleh ternak. Karena memiliki kandungan selulosa dan lignin maka rumput lebih lama terdekomposisi, sehingga dibutuhkan campuran kotoran ternak untuk mendapatkan hasil yang optimal.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.34 Saluran Biogas Melalui Pipa dan Dialirkan ke Rumah Warga

Selain pengelolaan biogas, KHDTK juga akan mengembangkan pengolahan urin sapi untuk pupuk cair. Urin sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair sehingga dapat menjadi produk pertanian yang lebih bermanfaat yang biasa disebut dengan *biourine*. Sementara ini pengolahannya belum secara maksimal, selain karena jumlah ternak yang belum maksimal, tapi sumber daya manusia juga belum dapat mengelola. Selama ini urin sapi dialirkan dari saluran saluran kecil ke sungai sebagai limbah ternak.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.35 Pengelolaan Biogas dan *Biourine* KHDTK

Peta Bangunan Eksisting KHDTK dapat dilihat pada Gambar 3.36.

3.1.8 Aktivitas yang sudah berkembang

1. Pertanian dan Perkebunan

Kawasan hutan Penggaron, terutama lahan yang digarap pesanggem masih menerapkan sistem pertanian tradisional yang kurang ramah lingkungan. Praktek konservasi ladang kurang diperhatikan, sehingga rawan terjadi pengikisan dan erosi dan terangkut aliran permukaan dan masuk ke sungai Kaligede saat hujan. Kawasan hutan ini secara umum merupakan daerah Tangkapan air dari DAS Babon, sehingga praktek pertanian yang tidak konservatif sangat nyata dampaknya, terutama banjir di hilir dan erosi. Praktek budidaya tradisional juga cenderung monokultur yang berakibat berkurangnya keanekaragaman hayati hutan. Pengkayaan jenis flora fauna setempat sangat penting dilakukan agar keanekaragaman dan keseimbangan lingkungan semakin baik. Jenis yang layak untuk pengkayaan terutama penyimpan air atau jenis tanaman kayu penghasil buah unggul dengan model *integrated farming system* atau kebun buah. Program kerjasama dengan warga sekitar KHDTK belum dilakukan secara maksimal dan legal sehingga tidak ada kesepakatan antara KHDTK dengan warga sekitar terkait sistem sewa lahan dan pembagian hasil panen. Selama ini warga menggunakan lahan pertanian milik KHDTK tanpa sewa dan belum menerapkan sistem bagi hasil.

2. Peternakan

Pengelolaan peternakan pada KHDTK dilakukan dengan bekerjasama antara KHDTK dengan Kedaireka dan warga sekitar. Pengelolaan ternak seperti sapi dan domba pertama kali dilakukan oleh Kedaireka bekerjasama dengan KHDTK dalam usaha produksi biogas. Kemudian untuk memperbesar hasil produksi, KHDTK melakukan kerjasama dengan warga sekitar melalui pendampingan oleh staff ahli dari KHDTK. Kerjasama tersebut dilakukan dengan cara warga membantu menyediakan rumput gajah sebagai pakan ternak dan pengelolaan kebersihan kandang.

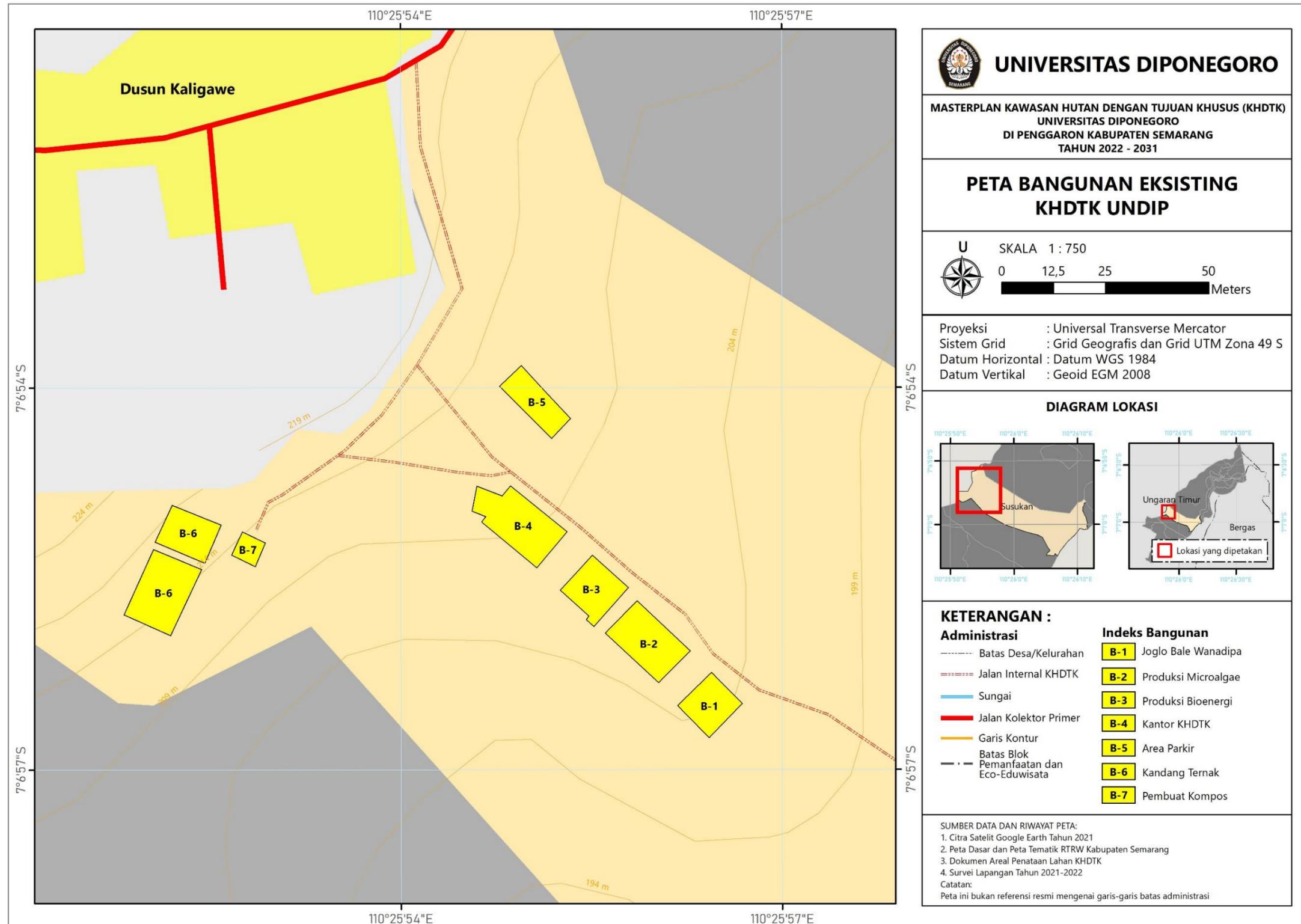


Diharapkan dengan pendampingan tersebut, maka akan meningkatkan produktifitas biogas dan biourin.

Pengelolaan keanekaragaman hayati di kawasan hutan yang merupakan salah satu langkah penting untuk menentukan prioritas konservasi keanekaragaman hayati. Hal ini dilakukan dengan cara melaksanakan identifikasi biodiversitas guna mendapatkan *data base* keanekaragaman hayati kawasan. Data keanekaragaman hayati (*biodiversitas*) akan bermanfaat dalam penentuan *spesies interest*, yakni spesies yang memiliki peranan ekosistem tertinggi. Pada kawasan perlindungan yang difungsikan sebagai kawasan konservasi tidak dilakukan kegiatan produksi sehingga sangat baik digunakan untuk kegiatan penelitian. Melihat problematika lingkungan yang mengerucut pada proses degradasi kualitas lingkungan baik lingkungan sosial, hayati, maupun fisiknya, maka perlu dilakukan terobosan untuk mencegah proses percepatan penurunan kualitas lingkungan tersebut. Penurunan kualitas lingkungan secara dominan disebabkan perilaku masyarakat yang belum ramah lingkungan.

Alternatif strategis untuk mempertahankan perilaku yang ramah lingkungan tersebut adalah dengan melakukan kajian dan penerapan teknologi tepat guna secara keberlanjutan.

Dalam hal badan air, di kawasan KHDTK terdapat sungai Kaligede, hulu sungai Babon. Sungai ini cenderung bersifat musiman, aliran kecil saat kemarau tetapi banjir di musim penghujan. Sumber air yang penting pada saat banjir adalah pada daerah tangkapan air yaitu hutan Penggaron. Oleh karena itu konservasi, termasuk secara vegetatif sangat penting dilakukan, terutama menggunakan tanaman kayu penghasil buah. Melihat kondisi lingkungan yang mengerucut pada proses degradasi kualitas lingkungan baik lingkungan sosial, hayati, maupun fisiknya, maka perlu dilakukan terobosan untuk mencegah proses percepatan penurunan kualitas lingkungan tersebut.



Gambar 3.36 Peta Bangunan Eksisting di KHDTK Undip

3.2 Analisis Lokasi KHDTK Undip

3.2.1 Analisis Kesesuaian dengan Rencana Tata Ruang Wilayah

Sebelum melakukan perencanaan pengembangan KHDTK perlu dikaji terlebih dahulu mengenai kebijakan penataan ruang yang ada di wilayah perencanaan. Hal ini dikarenakan segala bentuk kegiatan yang dilakukan di wilayah kawasan sebagai salah satu wujud dari pemanfaatan ruang yang ada disana, harus mengacu pada arahan pemanfaatan ruang yang telah ditetapkan dalam Peraturan Daerah mengenai RTRW Kabupaten Semarang. Pasal 33 ayat (1) UU Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang mengamanatkan bahwa pemanfaatan ruang mengacu pada fungsi ruang yang ditetapkan dalam rencana tata ruang dilaksanakan dengan mengembangkan penatagunaan tanah, penatagunaan air, penatagunaan udara, dan penatagunaan sumber daya alam lain. Untuk itu, dalam rencana pengembangan kawasan perlu ditinjau mengenai arah kebijakan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) pada wilayah perencanaannya sehingga dapat diketahui kesesuaian antara arah kebijakan yang telah ditetapkan terhadap pembangunan kawasan.

Ditinjau dari Peraturan Daerah Kabupaten Semarang Nomor 6 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031 dan melalui data spasial, lokasi KHDTK Undip termasuk dalam Kawasan Hutan Produksi. Hal ini sudah sesuai dengan peruntukan kawasan eksisting, dan pengembangannya tetap memperhatikan ketentuan pemanfaatan ruang. Universitas Diponegoro mendapatkan hak pengelolaan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Untuk Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Pada Kawasan Hutan Produksi Terbatas di Kabupaten Semarang Provinsi Jawa Tengah Seluas ± 99,60 Hektar.

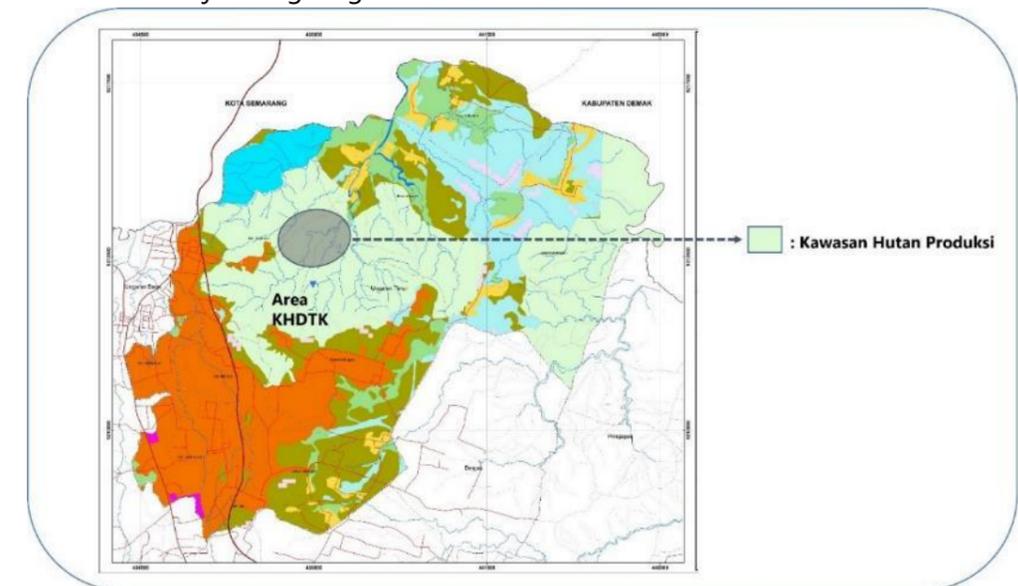
Rencana pengembangan kawasan harus memperhatikan ketentuan umum peraturan zonasi untuk kawasan hutan produksi, diantaranya :

- g. Pembatasan pemanfaatan hasil hutan untuk menjaga kestabilan neraca sumber daya kehutanan;

- h. Pendirian bangunan dibatasi hanya untuk menunjang kegiatan pemanfaatan hasil hutan;
- i. kegiatan yang diperbolehkan adalah kegiatan wisata alam seperti *outbound* dan perkemahan dengan tidak merubah bentang alam maupun penanaman tanaman sela di antara pohon-pohon utama; dan
- j. ketentuan alih fungsi hutan produksi dapat dilakukan untuk pembangunan bagi kepentingan umum dengan persetujuan dari pejabat yang berwenang.

Sedangkan ketentuan pemanfaatan hutan produksi pada areal KHDTK Menurut Pasal 459 PermenLHK Nomor 7 tahun 2021 diantaranya :

- a. Pemanfaatan kawasan;
- b. Pemanfaatan dan pemungutan hasil hutan bukan kayu;
- c. Pemanfaatan jasa lingkungan.



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.37 Peta Kesesuaian Lokasi KHDTK dengan Rencana Pola Ruang Kabupaten Semarang

Berdasarkan analisis dan pengolahan hasil proses *overlay* data-data spasial yang terdiri atas kondisi biofisik (sebaran sungai, kemiringan lahan, jenis tanah), kondisi penutupan vegetasi, sebaran areal sawah dan tegalan yang digarap masyarakat, dan arahan pengelolaan/pengembangan areal KHDTK ke depan, serta memperhatikan kriteria penentuan lahan pengembangan, dapat disimpulkan bahwa terdapat area yang dapat menjadi zona pemanfaatan, yaitu seluas 9,5 Ha. Luasan tersebut diarahkan tidak lebih dari 10% dari luas kawasan.

3.2.2 Analisis Sirkulasi dan Pergerakan

a) Aksesibilitas & Transportasi

Aksesibilitas utama menuju lokasi kawasan KHDTK Undip relatif mudah yaitu dengan mengakses Jl. Ke Desa Mluweh. Secara geografis berjarak 17,1 km dari pusat Kota Semarang serta hanya berjarak 10 km dari Kampus UNDIP. Guna mencapai lokasi KHDTK Undip dapat ditempuh dengan route perjalanan sebagai berikut :

- Rute dari Semarang – Ungaran – Kawasan Wisata Hutan Penggaron - KHDTK Undip, Desa Susukan, Ungaran Timur sepanjang 17,1 km dapat ditempuh dengan menggunakan jalan darat dengan waktu tempuh selama \pm 36 menit.
- Route dari Kampus UNDIP – Desa Kramas, Tembalang - Desa Jabungan, Banyumanik – Desa Mluweh, Ungaran Timur – KHDTK Undip, Desa Susukan, Ungaran Timur sepanjang 10 km dapat ditempuh dengan menggunakan jalan darat dengan waktu tempuh selama \pm 26 menit.



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

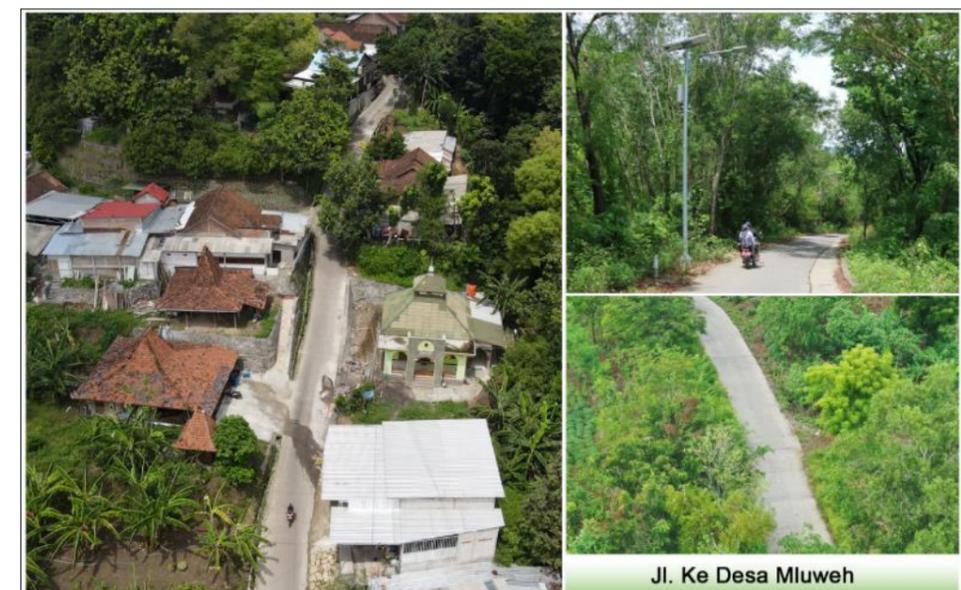
Gambar 3.38 Rute Perjalanan menuju KHDTK Undip

Transportasi menuju lokasi sangat mudah dijangkau dengan pencapaian darat. Sistem transportasi dengan pencapaian darat dapat menggunakan kendaraan pribadi baik roda dua maupun roda empat. Meskipun tidak dilalui oleh rute moda transportasi umum secara langsung namun lokasi dapat dijangkau dengan angkutan/bus kota hingga titik pemberhentian kemudian dilanjutkan dengan ojek ataupun kendaraan pribadi.

Lokasi KHDTK Undip memiliki jarak 2,9 km dari Halte PT. Mas (Jalur Bus Trans Semarang/Jateng) dengan jarak tempuh kendaraan selama \pm 7 menit sedangkan dari Gerbang Tol Ungaran (Jalur Tol Semarang – Solo) berjarak 6,3 km dengan jarak tempuh kendaraan selama \pm 16 menit serta berjarak 1 km dari rencana jalur simpang susun (*interchange*) wisata Jateng Valley. Fasilitas tersebut dapat mempermudah pengunjung guna mencapai lokasi KHDTK Undip. Kawasan KHDTK perlu mengembangkan akses jalan produksi dan akses jalan di dalam hutan untuk menghubungkan antarzona.

b) Kondisi Jalan

Aksesibilitas dimudahkan dengan keberadaan jalan (Jl. Ke Desa Mluweh) yang saat ini kondisinya berupa jalan beton. Sehingga memudahkan akses bagi beberapa kendaraan untuk menuju lokasi tersebut. Jalan tersebut tergolong dalam jalan provinsi yang menghubungkan Kelurahan Susukan dengan Desa Mluweh serta sebagai jalur alternatif menuju Ungaran dari Banyumanik maupun Tembalang.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.39 Kondisi Jalan menuju KHDTK Undip

Perlu diperhatikan bahwa lebar jalan saat ini hanya \pm 5,5 m sehingga apabila 2 kendaraan roda empat saling berpapasan harus saling bergantian guna melewati jalan tersebut. Selain ruang gerak yang sempit karena lebar jalan yang cukup terbatas, lokasi

yang cukup berkontur membuat medan jalan naik turun dan berkelok-kelok. Tidak sedikit titik jalan menuju lokasi yang berdampingan dengan jurang, sehingga diperlukan kehati-hatian dan kewaspadaan saat mengakses jalan tersebut terutama jika melewati rute alternatif. Kondisi jalan yang berdampingan dengan jurang cukup rawan terhadap bencana longsor. Namun untuk mengakses jalan pada malam hari, di beberapa titik jalan saat ini sudah dilengkapi dengan lampu penerangan jalan. Sedangkan bagi pejalan kaki saat ini belum terfasilitasi dengan baik, karena jalan belum dilengkapi dengan penataan pedestrian/trotoar.

Selain itu kondisi aksesibilitas jalan di dalam lokasi site KHDTK Undip saat ini sudah terbangun jalan akses utama. Jalan dibangun sebagai fasilitas dasar sepanjang area masuk hingga menuju tempat parkir dan bangunan eksisting yang ada. Pembangunan jalan menggunakan material utama berupa paving beton dan sudah dilengkapi dengan jaringan drainase. Lahan KHDTK Undip saat ini sudah ada beberapa jalur jalan setapak yang menjadi akses warga setempat. Guna meningkatkan aksesibilitas kawasan maka diperlukan pengembangan sebagai berikut :

- Pengembangan akses jalan area masuk dan keluar kawasan yang disertai dengan jalur pedestrian dan penerangan yang memadai.
- Pengembangan jalur setapak dengan pembangunan jalan trasah (jalan batu) sebagai alternatif material yang ramah lingkungan sebagai perwujudan unsur lokalitas.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.40 Kondisi Jalan di dalam Kawasan KHDTK Undip



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.41 Kondisi Jalan Setapak di dalam Kawasan KHDTK Undip

c) Sirkulasi & Parkir

Perencanaan sebuah kawasan tentunya perlu memperhatikan berbagai faktor, salah satunya aksesibilitas sirkulasi dan parkir bagi pengunjung guna memberikan kemudahan dan kenyamanan. Analisis terhadap sirkulasi dan parkir dapat dilihat pada **Tabel 3.3**.

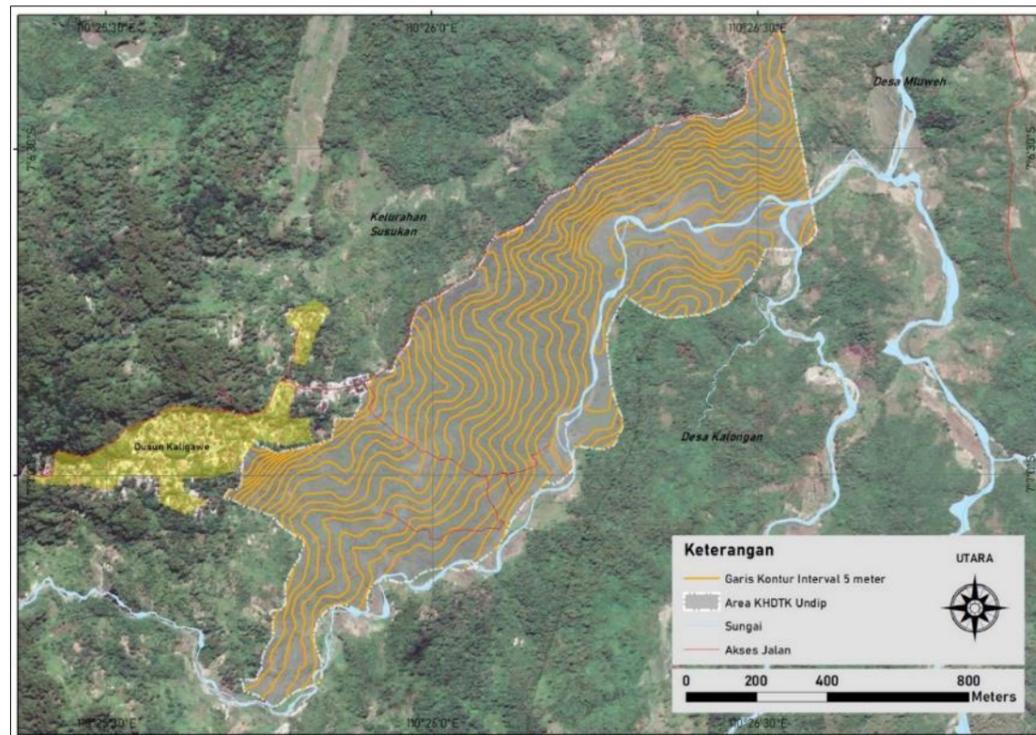
Tabel 3.3 Analisis Sirkulasi & Parkir

No.	Permasalahan	Pemecahan Masalah
1.	Sirkulasi kendaraan menuju lokasi KHDTK Undip tidak ramai karena lokasi berada di dalam lingkungan pedesaan, namun Jalan yang sempit membuat ruang gerak kendaraan menjadi terbatas.	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pelebaran jalan yang masih memungkinkan guna mempermudah pencapaian menuju lokasi. • Membuat <i>Main Entrance</i> dengan dua jalur untuk masuk dan keluar kendaraan agar tidak mengganggu kelancaran lalu lintas sehingga menghindari <i>cross</i> antara pengendara yang akan masuk dan keluar. • Penambahan <i>Side Entrance</i> sebagai alternatif sirkulasi karyawan dan servis.
2.	Kondisi lahan yang sangat luas namun cukup berkontur.	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur sirkulasi dan area parkir ditempatkan pada area yang relatif datar meskipun area yang ada tidak begitu luas. • Mengkonsepkan area parkir secara terpadu yang dekat dengan fasilitas – fasilitas utama di KHDTK Undip.
3.	Kondisi lahan yang relatif datar cukup terbatas sehingga diutamakan untuk pembangunan gedung serta fasilitas penunjang KHDTK Undip.	<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan parkir kendaraan yang cukup besar seperti bus bisa di akomodasi di lahan parkir Wisata Hutan Penggaron. Selain kondisi jalan yang masih memungkinkan area tersebut cukup luas dan memadai.

3.2.3 Analisis Tapak

a) Bentuk dan Kontur Tapak

KHDTK Undip berlokasi di Dusun Kaligawe, Kelurahan Susukan, Kecamatan Ungaran Timur yang memiliki luas 99,60 Hektar yang merupakan bagian dari Kawasan Hutan Penggaron. Pada sebelah utara dan barat lokasi berbatasan dengan Wana Wisata Penggaron, sebelah selatan berbatasan dengan kawasan hutan petak 15 serta bagian timur berbatasan dengan kawasan hutan petak 18. Konfigurasi alam KHDTK Undip berbukit dengan bentuk kontur yang landai sampai terjal, terutama yang berhubungan dengan sungai dan lembah. Lokasi KHDTK Undip berada pada Petak Petak 1016, 1017, dan 1018 yang masing-masing memiliki potensi.



Sumber : Peta RTRW Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031, Analisis Tim Penyusun 2022

Gambar 3.42 Peta Kontur KHDTK Undip

b) Kondisi Bangunan dan Lingkungan Tapak

Perencanaan KHDTK Undip diperlukan analisis terhadap kondisi bangunan serta lingkungan eksisting agar proses pengembangan yang tumbuh nantinya dapat selaras dalam pemanfaatannya maupun mengantisipasi berbagai dinamika yang ada. Saat ini tapak berupa kawasan hutan sekunder yang terdiri dari hutan konservasi, perkebunan dan pertanian lahan kering/tegalan serta persawahan yang memiliki keanekaragaman hayati beragam. Pada lokasi KHDTK Undip sudah terdapat beberapa bangunan eksisting yang saat ini digunakan oleh Kedaireka. Pada analisis ini, kondisi lingkungan

yang akan dibahas terbagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu analisis terhadap kondisi bangunan dan lingkungan dalam kawasan KDHTK Undip dan analisis terhadap kondisi lingkungan sekitar kawasan KDHTK Undip yang terangkum dalam **Tabel 3.4**.

Tabel 3.4 Analisis Kondisi Lingkungan Kawasan KHDTK Undip

Kode	Penggunaan Lahan	Keterangan
Kondisi Bangunan & Lingkungan dalam kawasan KHDTK Undip		
A	Joglo Bale Wanadipa	Terdapat pendopo joglo hasil hibah tokoh kehutanan Jawa Tengah yang saat ini sudah dimanfaatkan pegawai KHDTK dan masyarakat setempat untuk berkegiatan.
B	Bangunan Produksi Microalgae	KHDTK Undip juga dilengkapi dengan <i>greenhouse</i> yang saat ini difungsikan sebagai kolam produksi <i>microalgae</i> .
C	Bangunan Produksi Bioenergy	Saat ini KHDTK Undip memiliki bangunan eksisting (1 lantai) yang berfungsi sebagai tempat produksi biobriket yang dikelola oleh Kedaireka. Bangunan mengakomodasi peralatan dan bahan baku produksi biobriket yang sudah beroperasi selama beberapa bulan pada tahun 2021. Bangunan tersebut juga dilengkapi dengan 1 buah toilet pada area belakang, serta tungku pembakaran pada halaman depan.
D	Kantor KHDTK	Terdapat bangunan kantor KHDTK yang terdiri dari 1 lantai yang saat ini telah selesai dibangun. Kantor KHDTK dibangun sebagai fasilitas dasar dalam kawasan tersebut guna mengakomodasi kegiatan pegawai.
E	Gudang Sementara	Terdapat gudang sementara yang saat ini digunakan untuk menyimpan material bahan bangunan, panel atau instalasi listrik dan difungsikan sebagai pos keamanan sementara.
F	Lahan Parkir	Terletak di depan kantor utama, tempat parkir direncanakan dengan kanopi dan saat ini dalam pembangunan.
G	Kandang Ternak	Terdapat kandang ternak di dalam kawasan KHDTK Undip yang dapat dikembangkan sebagai <i>Integrated Farming System</i> .
H	Bangunan Pengomposan dan Area Pengolahan Biogas	Terdapat tempat pengomposan dan tempat pengolahan biogas. Saat ini biogas sudah dialirkan ke 1 rumah warga. Diharapkan agar terus bertambah dan menjangkau lebih banyak rumah warga yang teraliri.
I	Papan Tanda Kepemilikan	Pada sisi utara terdapat papan tanda kepemilikan yg terletak pada area masuk menuju KHDTK Undip. Papan tersebut menunjukkan - hak pengelolaan terhadap



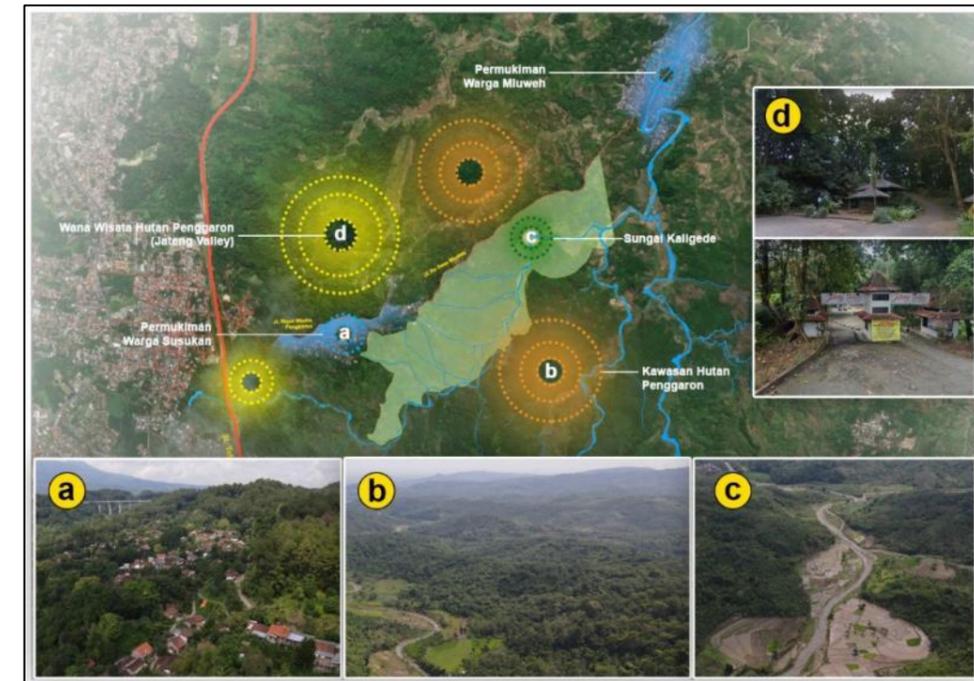
Kode	Penggunaan Lahan	Keterangan
		kawasan hutan kepada Universitas Diponegoro guna kepentingan penelitian dan pengembangan, melalui penetapan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
	Petak 1016	KHDTK Undip berada pada petak 1016a,b, dan c yang relatif landai. Anak petak 1016a dan c berada pada klas hutan Lapangan dengan Tujuan Istimewa (LDTI) berupa kuburan dan situs. Sedangkan anak petak 1016b berada pada klas hutan hutan alam sekunder (HAS) dengan jenis tegakan berupa rimba campur kondisi baik dan merata.
	Petak 1017	Pada petak 1017 KHDTK Undip berbatasan dengan jaringan SUTET PLN yang berada dengan kawasan hutan.
	Petak 1018	KHDTK Undip berada pada petak 1018c dan d yang topografinya relatif landai. Anak Petak 1018c berada pada klas hutan HAS dengan jenis tanaman rimba campur dan tutupan lahan sedang sampai rapat. Sedangkan pada anak petak 1018d berada pada klas hutan KPS (sungai). Sungai tersebut digunakan untuk aktivitas masyarakat.
Kondisi Lingkungan sekitar kawasan KHDTK Undip		
a	Permukiman Warga	Pada sebagian sisi utara kawasan KHDTK Undip berbatasan langsung dengan permukiman warga Kelurahan Susukan seluas 3,04 Ha dengan penduduk sejumlah 9.662 jiwa (BPS 2020). Pengembangan KHDTK Undip juga diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat, terutama yang selama ini menggantungkan hidupnya dari Hutan Penggaron. Melibatkan peran masyarakat secara langsung dalam memelihara dan mengolah hutan KHDTK Undip secara partisipatif.
b	Kawasan Hutan Penggaron	KHDTK Undip berbatasan dengan Kawasan Hutan Penggaron yang sebagian besar wilayahnya merupakan kawasan perlindungan (kawasan perlindungan setempat dan hutan alam sekunder) serta terdapat kawasan wisata. Kawasan hutan ini secara umum merupakan daerah Tangkapan air dari DAS Babon.
c	Sungai Kaligede	Terdapat batas fisik alam pada sebelah selatan lokasi KHDTK Undip berupa kawasan perlindungan setempat (KPS) yaitu Sungai Kaligede, hulu sungai Babon yang

Kode	Penggunaan Lahan	Keterangan
		airnya dimanfaatkan untuk kebutuhan masyarakat. Sungai ini cenderung bersifat musiman, aliran kecil saat kemarau tetapi menungkingkan banjir di musim penghujan.
d	Wana Wisata Hutan Penggaron (Jateng Valley)	Kawasan KHDTK Undip cukup dekat dengan Wana Wisata Hutan Penggaron, yaitu hanya berjarak 1,3 km yang dapat ditempuh hanya dalam ± 5 menit dengan kendaraan. Kawasan tersebut akan direncanakan sebagai taman wisata alam yaitu Jateng <i>Valley</i> yang di gadang-gadang sebagai loka wisata terbesar se Asia Tenggara dan menjadi ikon Provinsi Jateng. Pengembangan <i>Jateng Valley</i> menjadi pintu masuk yang strategis dan penting bagi pengembangan KHDTK Undip.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.43 Kondisi Bangunan pada KHDTK Undip



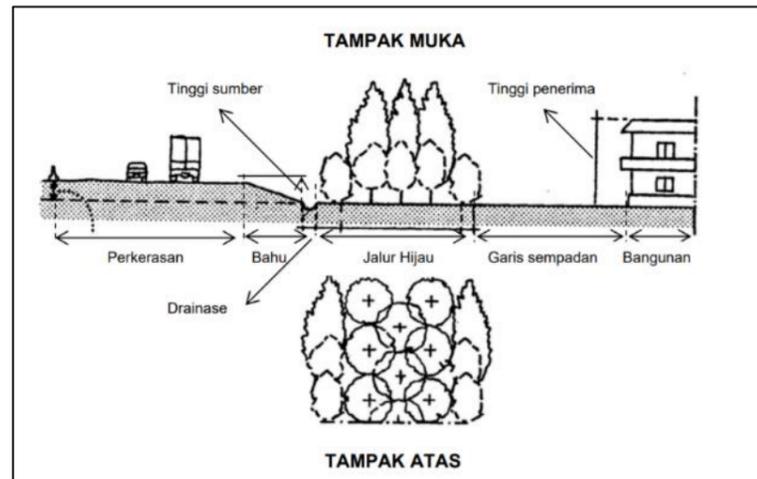
Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.44 Kondisi Lingkungan di sekitar Kawasan KHDTK Undip

c) Kebisingan

Kawasan KHDTK Undip dikelilingi oleh kawasan Hutan Penggaron yang sebagian areanya dekat dengan kawasan permukiman warga setempat, dimana tingkat kebisingan yang ada cukup rendah. Berada pada jalan yang menghubungkan akses antardesa serta sebagai jalur alternatif Tembalang-Ungaran, intensitas pemanfaatan jalan relatif rendah. Rata – rata pengguna jalan merupakan warga lokal dengan menggunakan kendaraan roda dua maupun empat. Meskipun demikian guna mengantisipasi kenaikan tingkat intensitas pemanfaatan jalan, sejalan dengan pengembangan KHDTK Undip dan Wana Wisata Penggaron/Jateng Valley perlu direncanakan beberapa hal guna meredam kebisingan yang ditimbulkan nantinya. Berikut ini rencana pembangunan yang dapat dilakukan :

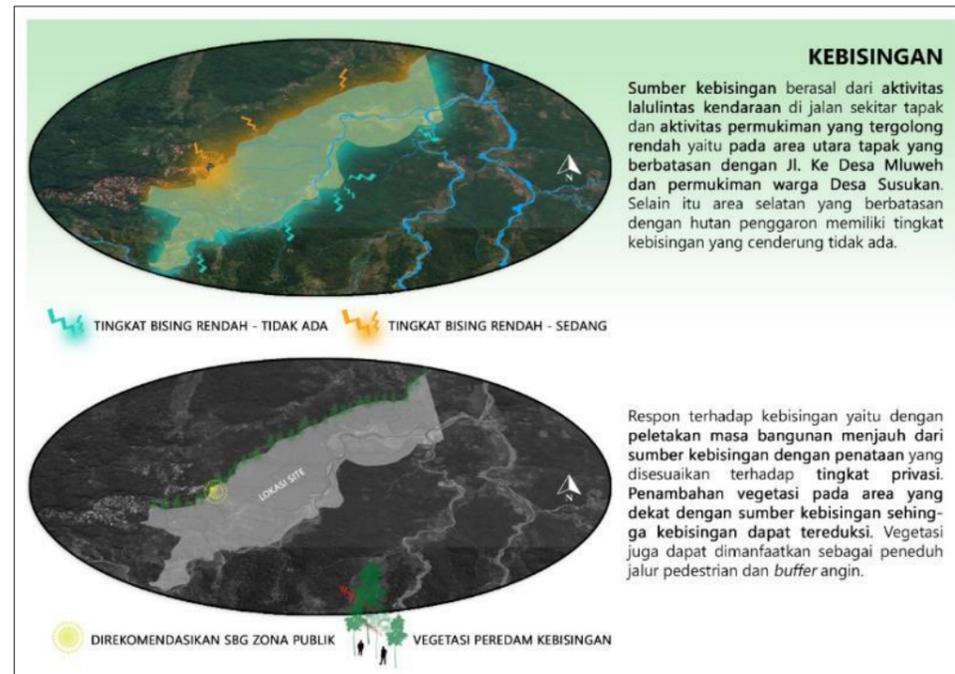
- 1) Penanaman vegetasi yang mampu menurunkan atau meredam polusi suara atau kebisingan dari luar khususnya pada area perencanaan gedung KHDTK Undip. Vegetasi tersebut sebaiknya berupa kombinasi mulai dari tanaman penutup tanah, perdu dan pohon. Ketiga kombinasi tanaman tersebut didefinisikan sebagai berikut:
 - Tanaman penutup tanah dapat berupa rumput dan tanaman suku polong-polongan.
 - Tanaman golongan perdu seperti bambu pringgodani, soka, dan kakaretan.
 - Pohon seperti akasia, mahoni, dan pohon-pohon lainnya yang memiliki tajuk tebal dengan daun yang rindang.
 - Kombinasi dari vegetasi tersebut dapat diletakkan dan disusun seperti gambar berikut.



Sumber: Kementerian PU, 2005

Gambar 3.45 Konsep Vegetasi Kebisingan

- 2) Peletakan bangunan minimal 20 meter dari jalan utama dengan tingkat kebisingan jalan tertinggi.
- 3) Orientasi bangunan yang menghindari arah sumber kebisingan.
- 4) Penggunaan material bangunan yang dapat mengurangi tingkat kebisingan.

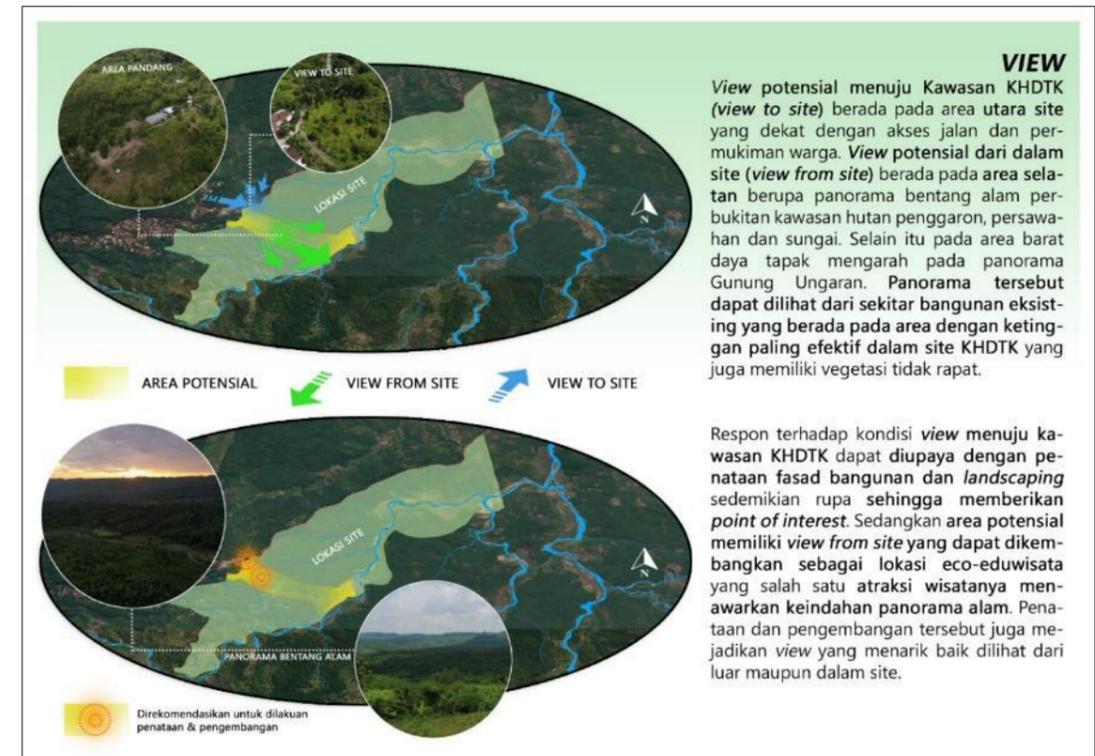


Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.46 Analisis Kebisingan Kawasan KHDTK Undip

d) View

Lokasi Kawasan KHDTK Undip yang berada pada kawasan hutan menjadikan potensi view dari dalam kawasan mengarah pada visual panorama keindahan bentang alam perbukitan hutan penggaron. Potensi view tersebut dapat dijadikan sebagai objek daya tarik pengunjung kawasan KHDTK. Sedangkan view menuju site dapat diupayakan dengan penataan pada area utara tapak yang saat ini sebagai *entrance* kawasan. Penataan fasad bangunan dan vegetasi dapat memberikan pandangan baru maupun *point of interest* terhadap KHDTK Undip.



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

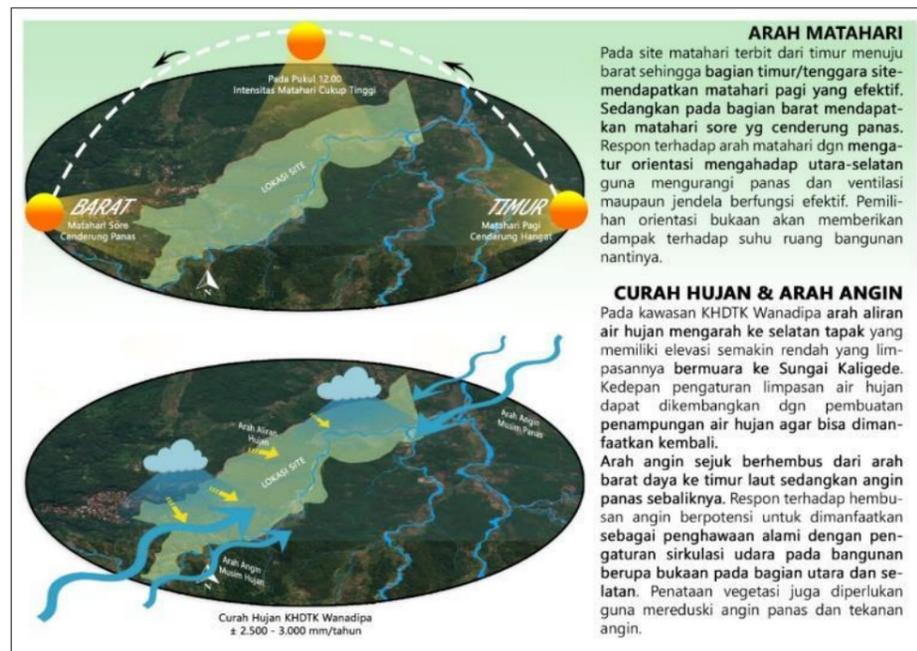
Gambar 3.47 Analisis View Kawasan KHDTK Undip

e) Arah Matahari, Hujan dan Angin

Arah orientasi matahari terbit dari arah timur menuju barat, sedangkan kawasan KHDTK Undip membentang sepanjang arah barat daya dan timur laut. Perlu diperhatikan dalam peletakan bangunan dan orientasi bukaan pada bangunan. Perencanaan diarahkan untuk bangunan diletakkan memanjang dari arah timur ke barat dan orientasi bukaan menghadap ke arah utara dan selatan, karena posisi tersebut yang paling menguntungkan. Posisi bukaan bangunan mempengaruhi jumlah radiasi matahari yang masuk kedalam bangunan sehingga kondisi kenyamanan termal di dalam bangunan akan sangat dipengaruhi. Adapun jika orientasi bukaan menghadap ke barat – timur, matahari pagi pada bagian timur dapat dimanfaatkan sebagai pencahayaan alami sedangkan matahari sore pada bagian barat akan cenderung panas dan silau sehingga dapat menggunakan *filter* seperti :

- Sun Shading
- Double Skin Facade
- Kisi – Kisi
- Vegetasi

Berada pada wilayah beriklim tropis, saat musim hujan Kawasan KHDTK memiliki curah hujan ± 2.500-3.000 mm/ tahun yang tergolong sedang – tinggi. Sedangkan arah angin berasal dari angin muson timur dan barat. Penataan dan pengembangan Kawasan KHDTK nantinya dapat merespon kondisi klimatologi *site* yang dapat memberikan manfaat seperti penghawaan alami dari angin sejuk yang berhembus serta pemanfaatan air hujan untuk ditampung agar dapat digunakan kembali.



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.48 Analisis Arah Matahari, Hujan, & Angin Kawasan KHDTK Undip

3.2.4 Analisis Utilitas Eksisting

A. Drainase

Sistem drainase kawasan KHDTK mengandalkan sistem gravitasi yaitu pengaliran akibat perbedaan kemiringan tanah yang kemudian akan berakhir di Sungai Kaligede. Drainase yang berada di kawasan KHDTK terdiri dari dua jenis yaitu drainase alami dan drainase buatan. Drainase alami yang ada di kawasan KHDTK merupakan saluran air yang terbentuk tanpa campur tangan manusia dan biasanya bahkan tanpa penunjang apa pun. Drainase alami ini contohnya sungai-sungai kecil yang akan bermuara ke Sungai Kaligede yang berada di bawah kawasan KHDTK. Sungai kecil ini bersifat musiman, sehingga jika tidak musim hujan maka sungai akan mengering karena tidak

ada limpasan air dari daerah di atasnya. Namun karena tidak adanya pemeliharaan drainase alami ini, maka pada saat musim hujan dan volume air yang dialirkan besar, maka sering terjadi luapan disekitar sungai, hal ini mengakibatkan tanah disekitar sungai-sungai kecil ini ikut terbawa arus dan mengakibatkan penambahan lebar sungai. Arah aliran drainase mengalir dari arah barat ke timur dan selatan kawasan ke Sungai Kaligede. **Peta Arah Aliran Drainase dapat dilihat pada Gambar 3.51.**



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

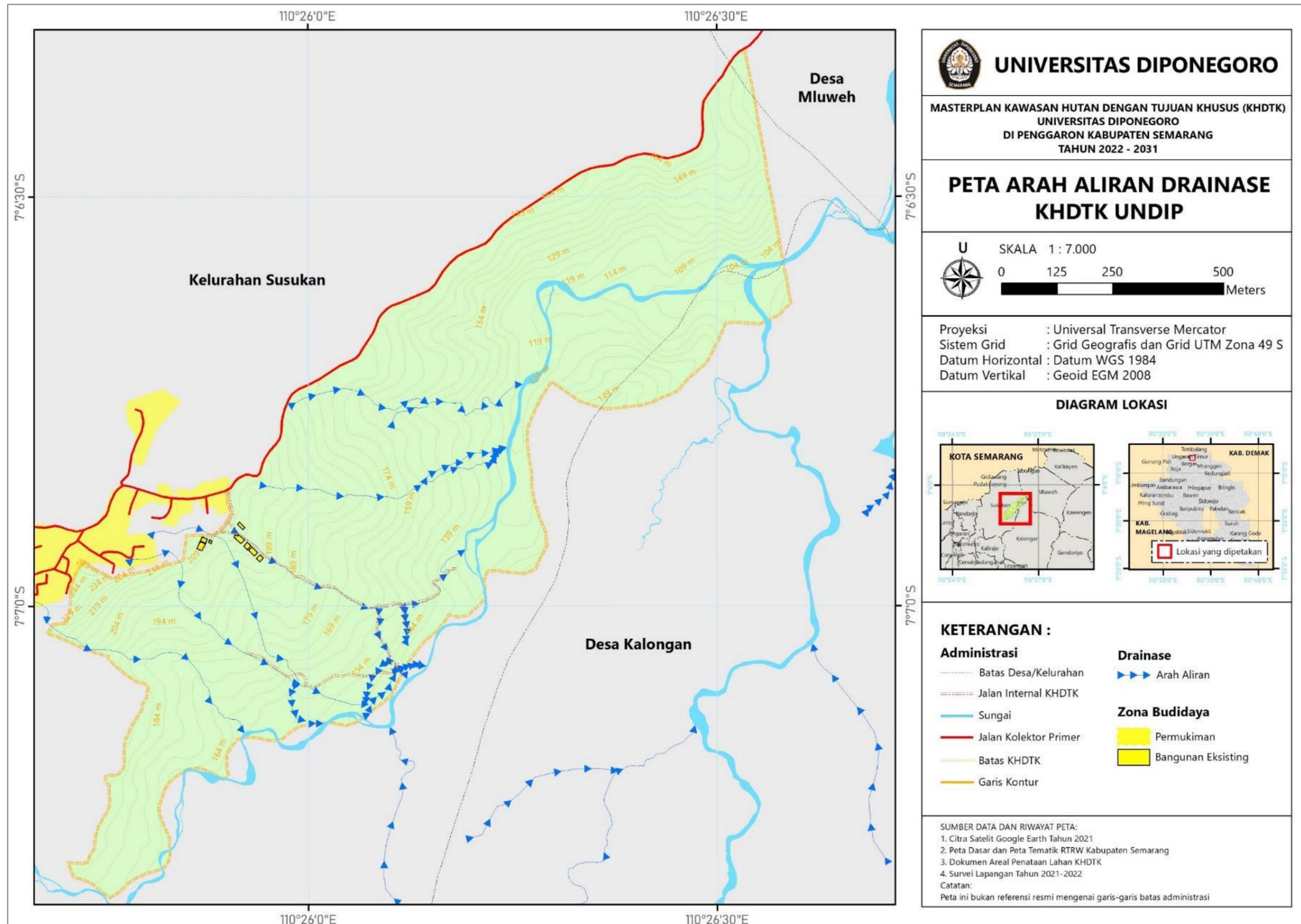
Gambar 3.49 Jaringan Drainase Alami

Sedangkan drainase buatan dibentuk secara sengaja dan disesuaikan dengan pengelolaan air seperti selokan. Drainase buatan yang ada di kawasan KHDTK menggunakan sistem drainase terbuka dengan material buis beton berbentuk U setengah lingkaran dan setengah persegi. Drainase buatan ini difungsikan untuk menampung dan mengalirkan air hujan pada daerah tangkapan air hujan ataupun untuk air limbah yang tidak membahayakan kesehatan/mengganggu lingkungan. Drainase buatan yang berfungsi untuk mengalirkan air hujan pada kawasan KHDTK hanya berada pada satu sisi jalan sepanjang bangunan bioenergi, bangunan *microalgae* dan bangunan Joglo. Kemudian akan tersambung dengan drainase alami yang ada di bawahnya. Saluran drainase lainnya ada yang digunakan untuk mengalirkan limbah urin sapi menuju bak penampungan. Pada saat ini fungsi drainase untuk urin sapi masih menjadi satu dengan drainase untuk mengalirkan air hujan. Hal ini mengakibatkan bahan baku biourine belum dapat diproduksi secara maksimal. Pemisahan saluran drainase limbah urine dapat dilakukan dengan mengganti saluran drainase dari terbuka menjadi saluran drainase tertutup sampai menjuju tempat penampungan urine. Selain untuk menjaga kandungan urin sapi sebagai bahan baku pupuk cair *biourine*, tetapi juga untuk mengurangi polusi udara.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.50 Drainase Buatan Material Buis Beton



Gambar 3.51 Peta Arah Aliran Drainase KHDTK

B. Air Bersih

Air merupakan kebutuhan dasar manusia yang harus terpenuhi dalam berbagai aktifitas. Oleh karena itu, ketersediaan air bersih harus dikelola dengan baik agar dapat terus memenuhi kebutuhan di kawasan KHDTK Undip secara berkelanjutan. Sumber air bersih pada Kawasan KHDTK adalah sumber mata air yang dialirkan dan ditampung di sebelah utara gedung parkir. Kondisi jaringan air bersih di Kawasan KHDTK menggunakan sistem saluran pipa PVC yang dialirkan dari tempat penampungan menuju keran didalam bangunan dan kandang ternak.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.52 Tandon Penyimpanan Air Bersih a. Utama b. Kantor c. Kandang Ternak



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.53 Jaringan Air Bersih Gedung Kantor dan Bangunan Produksi Microalgae

C. Air Limbah

Kondisi eksisting, air limbah dikelola dengan menggunakan sistem IPAL setempat. Limbah yang diproduksi di KHDTK berupa limbah padat dan cair. Limbah tersebut berasal dari kegiatan budidaya, domestik perkantoran dan pengelolaan lingkungan. Limbah tersebut akan makin besar seiring dengan perkembangan kegiatan di KHDTK. Limbah padat akan dikelola dengan prinsip 3R melalui tahapan pemisahan sesuai jenis sampah dan pemrosesan. Limbah organik padat, baik yang berasal dari kegiatan domestik ataupun budidaya akan diproses menjadi kompos dan akan dikembalikan/digunakan kembali pada vegetasi di area KHDTK. Sebagian dari limbah pertanian akan dimanfaatkan untuk diolah menjadi pakan melalui proses fermentasi.

Limbah plastik dan logam akan dikumpulkan untuk dilakukan pengelolaan melalui kerjasama dengan bank sampah sebagai komoditas. Adapun sampah lain, seperti kaca dan karet akan ditimbun di lahan dan tidak dilakukan pembakaran. Sistem pengelolaan air limbah diantaranya adalah merencanakan saluran pembuangan *Black Water* dan *Grey Water* terpisah secara terpisah, yaitu pembuangan air kotor dari alat *plumbing* (saniter) disalurkan ke *septic tank* dan pembuangan air bekas dari alat *plumbing* (saniter) disalurkan ke drainase.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.54 a. Septic Tank di belakang Bangunan Produksi Bioenergy, b. Saluran air kotor urine ternak yang diaklirkan ke sungai kecil

D. Persampahan

Pada kondisi eksisting, pengelolaan persampahan di wilayah KHDTK tergolong sederhana, hal ini diantaranya dikarenakan volume timbulan sampah yang tidak terlalu banyak serta jenis sampah yang sifatnya tidak terlalu beragam yang merupakan limbah padat sisa-sisa makanan dan alat-alat tulis perkantoran (sampah organik dan anorganik). Pada kondisi eksisting, timbulan sampah yang ada diolah dengan cara ditimbun. Sementara, pada wilayah permukiman sekitar, sampah yang ada ditampung secara mandiri di masing-masing bangunan rumah.

Pada KHDTK terdapat rumah kompos sebagai tempat pengelolaan sampah organik. Peternakan sapi pada KHDTK, menghasilkan limbah padat yang diolah menjadi kompos. Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. Bahan pembuatan pupuk kompos pada umumnya menggunakan kotoran sapi. Kompos tersebut yang nantinya akan dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman. Limbah ternak sebagai hasil akhir dari usaha peternakan memiliki potensi untuk dikelola menjadi pupuk organik seperti kompos yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan daya dukung lingkungan, meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan pendapatan petani dan mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan. Peningkatan pengolahan sampah tidak hanya organik, namun juga pengolahan sampah anorganik.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.55 Area Komposting di KHDTK Undip

E. Jaringan Elektrikal

Saat ini, seluruh wilayah KHDTK telah terlayani oleh energi listrik yang memadai. Kapasitas yang ada sudah cukup dalam mendukung aktivitas Sivitas Akademika yang tinggal dan bekerja disana. Energi listrik dialirkan melalui jaringan kabel yang terhubung dengan sistem jaringan listrik utama dari PLN, jaringan transmisi Ungaran. Dalam rencana desain yang akan dilakukan pada masa yang akan datang, diarahkan agar jaringan listrik dialirkan secara tanam (*underground*). Selain energi listrik, jaringan elektrikal yang perlu dikembangkan dalam mendukung kegiatan di KHDTK adalah pembangunan jaringan *Fiber Optic* (FO).

Pengembangan ini perlu dilakukan karena kualitas jaringan yang ada di kawasan sekitar KHDTK kurang baik.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 3.56 Kondisi Jaringan Listrik di KHDTK Undip



BAB 4

RENCANA

PENGEMBANGAN

KHDTK UNDIP

Sebagai langkah awal mewujudkan KHDTK sebagai “*Eco Forest Research Centre*”, memerlukan penjabaran secara lebih detail dalam bentuk rencana pengembangan. Rencana pengembangan merupakan penjabaran detail dari skenario dan konsep yang disusun. Beberapa rencana pengembangan dijabarkan berikut.

A. Pengembangan KHDTK sebagai kawasan hutan konservasi yang dilindungi, termasuk sebagai kawasan perlindungan setempat sekitar mata air, sempadan sungai, dan untuk konservasi keanekaragaman hayati, diwujudkan melalui rencana :

1. Pembangunan kantor KHDTK dan jaringan infrastruktur dasar (jalan, listrik, air bersih, telekomunikasi, dan internet)
2. Penyusunan rencana penggunaan lahan (rencana pengembangan blok, rencana arahan pemanfaatan lahan untuk kawasan terbangun, rencana zonasi, dan *blockplan*) serta pengembangan jaringan utilitas/infrastruktur
3. Pengembangan blok rehabilitasi agroforestri sebagai ruang kegiatan rehabilitasi hutan
4. Rehabilitasi agroforestri melalui kegiatan penghijauan tematik: tanaman langka dan fungsional, penyimpan air, MPTS (*multi purpose tree species*)
5. Pengembangan blok konservasi khusus, termasuk di dalamnya konservasi mata air, sempadan sungai, dan konservasi satwa, contoh : Kandang Penangkaran Rusa, Pengembangan budidaya fauna bernilai: penangkaran burung murei/ pisant/ luwak
6. Pengembangan jalan setapak menuju area konservasi
7. Konservasi tanah melalui pengembangan agroforestri/wanatani dan pembangunan talud penahan tanah untuk area rawan longsor

B. Pengembangan KHDTK sebagai laboratorium lapangan untuk penelitian multidisiplin, termasuk sebagai lokasi pembelajaran praktek lapangan dan penelitian keilmuan

1. Pengembangan KHDTK sebagai ruang penelitian dan pengembangan dengan latar belakang ilmu eksakta ataupun humaniora lingkungan hidup dan kehutanan yang memberi kemanfaatan ekologis, edukatif, dan ekonomis kepada masyarakat
2. Pengembangan blok riset edukasi sebagai area penelitian berbasis pemanfaatan sumberdaya dan kehutanan
3. Pembangunan fasilitas *forest learning point* dan *assembly point* sebagai fasilitas kegiatan riset/penelitian berupa *sitting group*, *outdoor class*, maupun gazebo
4. Pembangunan jalan utama dalam kawasan KHDTK
5. Pembangunan kantor KHDTK dan jaringan infrastruktur dasar (jalan, listrik, air bersih, telekomunikasi, internet) dan tempat parkir



C. Pengembangan KHDTK dalam aspek pemanfaatan jasa lingkungan, *sustainable eco tourism, integrated farming system*, dan agrosilvopastura

1. Pengembangan blok riset kemitraan untuk memfasilitasi kegiatan kemitraan berbasis riset
2. Pengembangan blok pemanfaatan dan eco-eduwisata, sebagai area pemanfaatan hutan dengan ketentuan maksimal 10% dari luas KHDTK menurut PermenLHK Nomor 7 tahun 2021
3. Pengembangan Jalan Setapak untuk menunjang kegiatan di dalam blok pemanfaatan & eco-eduwisata
4. Pengembangan atraksi dan fasilitas penunjang *eco-tourism*, contohnya meliputi:
 - *Glamping*, Atraksi Air, atraksi ketangkasan
 - *Coffee Shop* & Gardu Pandang
 - Menara pengawasan/pandang
 - Pembangunan Lahan Parkir Wisata
5. Pengembangan area kemitraan peternakan yaitu kandang sapi untuk program *agrosilvopastura*
6. Pembangunan gudang untuk menunjang kegiatan kemitraan
7. Pembangunan *greenhouse* untuk menunjang kegiatan riset kemitraan

D. Pengembangan KHDTK sebagai ruang penelitian terapan dengan inovasi dan kerjasama mitra strategis dengan tujuan untuk peningkatan serta perbaikan kualitas lingkungan dan peningkatan fungsi ekonomi dan sosial

1. Pengembangan area budidaya *microalgae* dan *biobriket*

2. Pembangunan Embung Pemanen Air Hujan (PAH)
3. Pengembangan Area Pengomposan (*Composting Sites*)
4. Pengolahan hasil limbah ternak menjadi biogas yang dapat dimanfaatkan masyarakat sekitar
5. Pengembangan gedung *classroom & training centre* untuk kegiatan:
 - Kuliah lapangan
 - Pelatihan teknologi tepat guna kepada masyarakat
 - Pelatihan Perlindungan dan pengamanan Hutan
 - Pelatihan budidaya dan produksi bibit tanaman buah unggul
 - Penguatan modal pertanian untuk masyarakat
 - dan kegiatan lain yang berkaitan
6. Pengembangan jalan produksi alami / jalan setapak di dalam dan antarblok untuk memfasilitasi kegiatan penelitian dan kemitraan

Sinkronisasi antara kebijakan, skenario, konsep, dan rencana pengembangan KHDTK dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.



Tabel 4.1 Sinkronisasi Arah Kebijakan Terhadap Rencana Masterplan KHDTK

No	Arah Kebijakan RPJP KHDTK Tahap Pengembangan Pertama (2022-2026) dan Kedua (2027-2031)		Implementasi Arah Kebijakan RPJP KHDTK Terhadap Masterplan			
	Program	Rencana	Arah Kebijakan RPJP yang terkait dalam Masterplan	Skenario	Konsep "Eco Forest Research Centre"	Rencana
1	Penguatan Kelembagaan dan Pengelolaan KHDTK Undip yang mantap	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyelesaian penetapan tata batas KHDTK Undip 2. Inventarisasi sumberdaya alam di KHDTK, baik biofisik, sosio-ekonomi maupun kelembagaan. 3. Penyusunan Rencana Induk (masterplan) dan zonasi KHDTK Undip 4. Pembinaan, pengendalian, dan pengawasan KHDTK Undip 5. Rehabilitasi hutan pada KHDTK Undip 6. Konservasi keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa 	<p>Program penguatan Kelembagaan dan pengelolaan KHDTK Undip :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembinaan, pengendalian, dan pengawasan KHDTK Undip 2. Penyusunan Rencana Induk (masterplan) dan zonasi KHDTK Undip 3. Rehabilitasi hutan pada KHDTK Undip 4. Konservasi lingkungan, keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlunya sarana untuk memfasilitasi kegiatan pembinaan, pengendalian, dan pengawasan 2. Perlunya penyusunan masterplan sebagai rencana fisik, sebagai acuan pengembangan dari sisi fisik ruang yang terpadu dalam pengembangan KHDTK 3. Perlunya penentuan blok/area untuk kegiatan rehabilitasi hutan 1. Perlunya penentuan blok/area untuk kegiatan konservasi lingkungan, keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengembangan KHDTK sebagai kawasan hutan konservasi yang dilindungi, termasuk sebagai kawasan perlindungan setempat sekitar mata air, sempadan sungai, dan untuk konservasi keanekaragaman hayati 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembangunan kantor KHDTK dan jaringan infrastruktur dasar (jalan, listrik, air bersih, telekomunikasi, dan internet) 2. Penyusunan rencana penggunaan lahan (rencana pengembangan blok, rencana arahan pemanfaatan lahan untuk kawasan terbangun, rencana zonasi, dan <i>blockplan</i>) serta pengembangan jaringan utilitas/infrastruktur 3. Pengembangan blok rehabilitasi agroforestri sebagai ruang kegiatan rehabilitasi hutan 4. Rehabilitasi agroforestri melalui kegiatan penghijauan tematik: tanaman langka dan fungsional, penyimpanan air, MPTS (<i>multi purpose tree species</i>) 5. Pengembangan blok konservasi khusus, termasuk di dalamnya konservasi mata air, sempadan sungai, dan konservasi satwa, contoh : Kandang Penangkaran Rusa, Pengembangan budidaya fauna bernilai: penangkaran burung murei/ pisant/ luwak 6. Pengembangan Jalan Setapak Menuju Area Konservasi 7. Konservasi tanah melalui pengembangan agroforestri/wanatani dan pembangunan talud penahan tanah untuk area rawan longsor
2	Terselenggaranya Kegiatan Tridharma Perguruan tinggi untuk menghasilkan Sumberdaya Manusia dan luaran yang unggul	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan Jumlah Penelitian dosen, Mahasiswa Undip di KHDTK Undip yang berbasis pemanfaatan sumberdaya dan kehutanan. 2. Meningkatkan Jumlah Penelitian dosen, Mahasiswa di luar Undip 	<p>Program Kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan Jumlah Penelitian dosen, Mahasiswa Undip di KHDTK Undip yang berbasis pemanfaatan sumberdaya dan kehutanan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlunya peningkatan aktivitas penelitian multidisiplin untuk mengintensifkan kegiatan di KHDTK 2. Perlunya penentuan blok/area untuk kegiatan riset/penelitian dan edukasi 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Pengembangan KHDTK sebagai laboratorium lapangan untuk penelitian multidisiplin, termasuk sebagai lokasi pembelajaran praktek lapangan dan penelitian keilmuan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengembangan KHDTK sebagai ruang penelitian dan pengembangan dengan latar belakang ilmu eksakta ataupun humaniora lingkungan hidup dan kehutanan yang memberi kemanfaatan ekologis, edukatif, dan ekonomis kepada masyarakat 2. Pengembangan blok riset edukasi sebagai area penelitian berbasis pemanfaatan sumberdaya dan kehutanan



No	Arah Kebijakan RPJP KHDTK Tahap Pengembangan Pertama (2022-2026) dan Kedua (2027-2031)		Implementasi Arah Kebijakan RPJP KHDTK Terhadap Masterplan			
	Program	Rencana	Arah Kebijakan RPJP yang terkait dalam Masterplan	Skenario	Konsep "Eco Forest Research Centre"	Rencana
		<ol style="list-style-type: none"> Peningkatan Jumlah Mahasiswa Undip magang dan KKN masih sedikit Peningkatan Jumlah Mahasiswa magang dan KKN di luar Undip Publikasi dan luaran penelitian unggul di KHDTK Undip yang berbasis pemanfaatan sumberdaya alam dan kehutanan 	<ol style="list-style-type: none"> Publikasi dan luaran penelitian unggul di KHDTK Undip yang berbasis pemanfaatan sumberdaya alam dan kehutanan 	<ol style="list-style-type: none"> Perlunya fasilitas /sarana untuk menunjang kegiatan penelitian di KHDTK termasuk bangunan, jalan, dan infrastruktur dasar, dengan ketentuan maksimal 10% dari luas KHDTK menurut Pasal 458 PermenLHK Nomor 7 tahun 2021) 		<ol style="list-style-type: none"> Pembangunan fasilitas <i>forest learning point</i> dan <i>Assembly Point</i> sebagai fasilitas kegiatan riset/penelitian berupa <i>sitting group</i>, <i>outdoor class</i>, maupun gazebo Pembangunan jalan utama dalam kawasan KHDTK Pembangunan kantor KHDTK dan jaringan infrastruktur dasar (jalan, listrik, air bersih, telekomunikasi, internet) dan tempat parkir
3	Implementasi KHDTK Undip dalam Kemitraan dan Kewirausahaan	<ol style="list-style-type: none"> Meningkatkan jumlah partisipan dan mitra dalam pengelolaan KHDTK Undip Penumbuhan kelompok peduli sumberdaya hutan di sekitar KHDTK Undip Kerjasama kemitraan KHDTK Undip dengan masyarakat Adanya investor di KHDTK Undip 	<p>Program implementasi kemitraan & kewirausahaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> Meningkatkan jumlah partisipan dan mitra dalam pengelolaan KHDTK Undip Meningkatkan jumlah kerjasama kemitraan KHDTK Undip dengan masyarakat Meningkatkan jumlah investor di KHDTK Undip 	<ol style="list-style-type: none"> Perlunya blok/area untuk pengembangan kemitraan KHDTK dengan pihak lain Perlunya pengembangan potensi <i>eco-tourism/</i> eduwisata yang dapat menarik investor di KHDTK Undip 	<ol style="list-style-type: none"> Pengembangan KHDTK dalam aspek pemanfaatan jasa lingkungan, <i>sustainable eco tourism</i>, <i>integrated farming system</i>, dan agrosilvopastura 	<ol style="list-style-type: none"> Pengembangan blok riset kemitraan untuk memfasilitasi kegiatan kemitraan berbasis riset, contoh : kemitraan usaha talas/ lengkung/ kopi/ durian Pengembangan blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>, sebagai area pemanfaatan hutan dengan ketentuan maksimal 10% dari luas KHDTK menurut PermenLHK Nomor 7 tahun 2021 Pengembangan jalan setapak untuk menunjang kegiatan di dalam blok Pemanfaatan & <i>eco-eduwisata</i> Pengembangan atraksi dan fasilitas penunjang <i>eco-tourism</i>, contohnya meliputi: <ul style="list-style-type: none"> Glamping, Atraksi Air, atraksi ketangkasan Coffee Shop & Gardu Pandang Menara pengawasan/ pandang Pembangunan Lahan Parkir Wisata Pengembangan area kemitraan peternakan yaitu kandang sapi untuk program agrosilvopastura Pembangunan Gudang untuk menunjang kegiatan kemitraan Pembangunan <i>greenhouse</i> untuk menunjang kegiatan riset kemitraan



No	Arah Kebijakan RPJP KHDTK Tahap Pengembangan Pertama (2022-2026) dan Kedua (2027-2031)		Implementasi Arah Kebijakan RPJP KHDTK Terhadap Masterplan			
	Program	Rencana	Arah Kebijakan RPJP yang terkait dalam Masterplan	Skenario	Konsep "Eco Forest Research Centre"	Rencana
4	Implementasi KHDTK Undip dalam Pelayanan kepada Masyarakat Sasaran	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi kegiatan dan usaha masyarakat menuju pemanfaatan hutan yang lestari Melakukan pelatihan dan adopsi teknologi tepat guna (TTG) kepada masyarakat di KHDTK Menawarkan pendidikan non-gelar Memberikan pelatihan dan drill teknis Menggerakkan masyarakat secara produktif Memfasilitasi dengan sarana prasarana produksi Membangun binaan dan Kerjasama dengan kelompok tani di luar KHDTK 	<p>Program implementasi pelayanan kepada masyarakat :</p> <ol style="list-style-type: none"> Melakukan pelatihan dan adopsi TTG kepada masyarakat di KHDTK Menawarkan pendidikan non gelar Memberikan pelatihan dan drill teknis Membangun binaan dan Kerjasama dengan kelompok tani di luar KHDTK 	<ol style="list-style-type: none"> Perlunya peningkatan penerapan penelitian tepat guna dan pengabdian kepada masyarakat Perlunya fasilitas / sarana penunjang kegiatan penelitian, pelatihan, dan pendidikan non gelar/<i>training</i> 	<ol style="list-style-type: none"> Pengembangan KHDTK sebagai ruang penelitian terapan dengan inovasi dan kerjasama mitra strategis dengan tujuan untuk peningkatan serta perbaikan kualitas lingkungan dan peningkatan fungsi ekonomi dan sosial 	<ol style="list-style-type: none"> Pengembangan area budidaya <i>microalgae</i> dan <i>biobriket</i> Pembangunan Embung Pemanen Air Hujan (PAH) Pengembangan Area Pengomposan (<i>Composting Sites</i>) Pengolahan hasil limbah ternak menjadi biogas yang dapat dimanfaatkan masyarakat sekitar Pengembangan gedung <i>Classroom & Training Centre</i> untuk kegiatan: <ul style="list-style-type: none"> - Kuliah lapangan - Pelatihan teknologi tepat guna kepada masyarakat - Pelatihan Perlindungan dan pengamanan Hutan - Pelatihan budidaya dan produksi bibit tanaman buah unggul - Penguatan modal pertanian untuk masyarakat - dan kegiatan lain yang berkaitan Pengembangan jalan produksi alami / jalan setapak di dalam dan antarblok untuk memfasilitasi kegiatan penelitian dan kemitraan

Sumber : Analisis Tim Penyusun berdasarkan RPJP KHDTK Tahun 2022-2041



4.1 Rencana Pengguna KHDTK

Salah satu skenario pengembangan KHDTK adalah perlunya peningkatan aktivitas penelitian multidisiplin untuk mengintensifkan kegiatan di KHDTK. Hal ini diwujudkan melalui upaya KHDTK Undip memfasilitasi dan melaksanakan beragam penelitian dan pengembangan unggul dengan latar belakang ilmu eksakta ataupun humaniora terkait dengan lingkungan hidup dan kehutanan, yang memberi kemanfaatan ekologis, edukatif, dan ekonomis kepada masyarakat. **Adapun contoh pengguna KHDTK sebagai *locus* penelitian dan pengabdian, termasuk namun tidak terbatas pada :**

- FSM: Prodi S1 & S2 Biologi, Kimia, S1 Bioteknologi
- SPS : Prodi S2 & S3 Ilmu Lingkungan, S2 Energi, S2 Epidemiologi
- FPIK: Prodi S1 Akuakultur
- FPP : S1, S2, S3 Peternakan, S1 Agroekoteknologi, S1 & S2 Agribisnis, S1 Teknologi Pangan
- FT : Prodi S1 & S2 Teknik Lingkungan, S1 Teknik Geologi, S1 & S2 PWK
- F. Psikologi : S1 Psikologi

Rincian kegiatan pengembangan Tridharma di KHDTK dapat dilihat pada Tabel 4.2. Selain prodi dalam Tabel 4.2, pada KHDTK dapat dikembangkan penelitian dan pengembangan untuk fakultas/prodi lainnya (selain 23 prodi yang disebutkan) sehingga terjadi interaksi multidisiplin ilmu dalam bentuk KKN tematik untuk masyarakat sekitar. **Semua kegiatan pengembangan tridharma yang berlokasi di KHDTK, dioptimalkan dapat menggunakan sarana dan prasarana yang telah tersedia.** Pada dasarnya pengguna KHDTK Undip tidak hanya Fakultas, Sekolah, Unit Kerja di lingkungan Undip, namun lembaga/institusi pemerintah/non-pemerintah dan lembaga terkait lainnya. Sebagai contoh Pemprov Jateng, Pemkab Semarang, BPSDA, PPJT (Perhimpunan Perlebaran Jawa Tengah), Koperasi, Kelompok Tani, telah melakukan kerja sama dengan Undip untuk menggunakan KHDTK sebagai tempat penelitian dan pengembangan. KHDTK Undip juga berpotensi sebagai *Science Techno Park*, dimana merupakan pengembangan kawasan terpadu antara perguruan tinggi dengan industri komersial dan bisnis yang berbasis hasil riset inovatif, tentunya di bidang lingkungan hidup dan kehutanan. Selain itu KHDTK juga berpotensi mengembangkan kemitraan penelitian dengan Perguruan Tinggi dan Lembaga penelitian/ pengembangan, dan pengembangan pelatihan *non-degree* yang bertujuan memberi kemanfaatan ekologis, edukatif, dan ekonomis kepada masyarakat.

Tabel 4.2 Pengembangan Tridharma di KHDTK Undip

Fakultas/ Sekolah	No	Program Studi	Jenis Tridharma Perguruan Tinggi	*Nama Kegiatan	Fasilitas / Sarana Prasarana Penunjang Kegiatan Penelitian		
					Jenis Sarana Prasarana	Blok terkait	Luas
Fakultas Peternakan dan Pertanian	1	S1 Peternakan	Pendidikan	1. Praktikum Mata Kuliah Produksi Tanaman Pakan – (Semester Gasal - 3): - Praktek penanaman dan pemanenan Hijauan Pakan Ternak (Objek : Tumbuhan HPT) - Stek Batang Rumput Unggul (Objek : Stek Rumput Unggul) - Scarifikasi bibit/benih legume (Objek : Beragam bebijian) - Uji Muncul Tanah 2. Praktikum Mata Kuliah Bahan Pakan dan Formulasi Ransum (Semester Gasal - 3) - Sistem Sampling Hijauan pakan ternak (Objek : HPT) - Analisis Fisik Hijauan Pakan Ternak (Objek : Sampel HPT) 3. Praktikum Mata Kuliah Produksi Ternak Potong - Simulasi perhitungan <i>carrying capacity</i> (Jumlah orang terlibat : ± 100-200)	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> - Kandang ternak 1 - Kandang ternak 2	9,5 ha 114 m ² 175 m ²
				Penelitian			
			Penelitian	PKL/KP /Skripsi/Thesis (Smt Gasal-5 / Genap-6) 1. Suplementasi <i>microalgae</i> sebagai sumber senyawa bioaktif pada pakan ternak	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> : - Bangunan produksi <i>microalgae</i>	98 m ² 114 m ²



Fakultas/ Sekolah	No	Program Studi	Jenis Tridharma Perguruan Tinggi	*Nama Kegiatan	Fasilitas / Sarana Prasarana Penunjang Kegiatan Penelitian		
					Jenis Sarana Prasarana	Blok terkait	Luas
				2. Pemanfaatan biochar produksi KHDTK untuk <i>boosting</i> produksi biogas dari limbah ternak sapi Jumlah orang terlibat : Dosen + Mahasiswa ± 2-3 orang		- Kandang ternak 1 Kandang ternak 2	175 m ²
			Pengabdian masyarakat	KKN (Genap/6): Diseminasi hasil-hasil penelitian dosen dan mahasiswa kepada para peternak di sekitar lokasi KHDTK. Jumlah orang terlibat : Mahasiswa ± 5-10 orang	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
	2	S2 Peternakan	Penelitian	1. Suplementasi <i>microalgae</i> sebagai sumber senyawa bioaktif pada pakan ternak. 2. Pemanfaatan biochar produksi KHDTK untuk <i>boosting</i> produksi biogas dari limbah ternak sapi.	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> : - Bangunan produksi <i>microalgae</i> - Kandang ternak 1 Kandang ternak 2	98 m ² 114 m ² 175 m ²
			Pengabdian masyarakat	Diseminasi hasil-hasil penelitian mahasiswa S2 kepada para peternak di sekitar lokasi KHDTK	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> - Classroom/ Training Centre - Joglo Bale Wanadipa	210 m ² 100 m ²
	3	S3 Peternakan	Penelitian	1. Suplementasi <i>microalgae</i> sebagai sumber senyawa bioaktif pada pakan ternak 2. Pemanfaatan biochar produksi KHDTK untuk <i>boosting</i> produksi biogas dari limbah ternak sapi	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> : - Bangunan produksi <i>microalgae</i> - Kandang ternak 1 - Kandang ternak 2	98 m ² 114 m ² 175 m ²
			Pengabdian masyarakat	Diseminasi hasil-hasil penelitian mahasiswa S3 kepada para peternak di sekitar lokasi KHDTK	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> - Classroom/ Training Centre - Joglo Bale Wanadipa	210 m ² 100 m ²
	4	S1 Agroekoteknologi	Pendidikan	Praktikum mahasiswa untuk mata kuliah : 1. Perbanyak Tanaman 2. Taksonomi 3. Arsitektur Pertamanan 4. Dasar Pemuliaan Tanaman 5. Teknologi Pemuliaan Tanaman 6. Ekologi Tanaman 7. Botani 8. Teknologi Konservasi sumberdaya lahan 9. Teknologi Produksi Tanaman Obat 10. Survei tanah dan evaluasi kesesuaian lahan 11. Kuliah Luar Kelas	Outdoor	- Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> - Blok Riset Edukasi - Blok rehabilitasi agroforestri	9,5 ha 35,17 ha 20,77 ha



Fakultas/ Sekolah	No	Program Studi	Jenis Tridharma Perguruan Tinggi	*Nama Kegiatan	Fasilitas / Sarana Prasarana Penunjang Kegiatan Penelitian		
					Jenis Sarana Prasarana	Blok terkait	Luas
			Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> PKL/KP /Skripsi/Thesis Hibah kompetisi : <ul style="list-style-type: none"> Metode perbanyakan berbagai tanaman buah Perakitan varietas kacang panjang Teknologi pupuk dan pemupukan untuk peningkatan produksi tanaman Evaluasi Kesesuaian Lahan Pertanian 	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> dan Blok rehabilitasi agroforestri	30,27 ha
			Pengabdian masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> Pendampingan metode perbanyakan tanaman secara vegetatif (okulasi, <i>top working</i>, dll) Pendampingan produksi bibit pisang asal kultur jaringan Pendampingan pembuatan pupuk organik dan hayati Pendampingan produksi benih tanaman pangan dan hortikultura 	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
	5	S1 Agribisnis	Pendidikan	Kegiatan Praktikum dan Penelitian Mahasiswa untuk Mata Kuliah: <ol style="list-style-type: none"> Ekonomi Lingkungan Studi Kelayakan dan Evaluasi Proyek Usahatani Sosiologi Pedesaan Kelembagaan Agribisnis Dinamika Kelompok Kuliah Luar Kelas 	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> dan Blok rehabilitasi agroforestri	30,27 ha
			Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> PKL/KP /Skripsi/Thesis Hibah Kompetisi : <ul style="list-style-type: none"> Strategi Pengelolaan KHDTK berbasis Valuasi Ekonomi dan Sosial Keberlanjutan Pengelolaan KHDTK dari Aspek Finansial dan Lingkungan Pemetaan Sosial Ekonomi Masyarakat Desa dan Faktor yang Mempengaruhi dalam Mendukung Keberhasilan Pengelolaan KHDTK Persepsi, Motivasi, dan Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan KHDTK 	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
			Pengabdian masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> Penciptaan Nilai Tambah bagi Produk Sampingan di Kawasan KHDTK Pengarusutamaan Gender dalam Peningkatan Kesepahaman antar-stakeholder Strategi Pemberdayaan Masyarakat Desa di Kawasan KHDTK berdasarkan Kearifan Lokal Masyarakat Dinamika Kelompok Masyarakat Desa Pengelola KHDTK 	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
	6	S2 Agribisnis	Penelitian	Pengembangan Model Tata Kelola Kelembagaan Usaha dalam Mendukung Pembangunan Desa Hutan Berkelanjutan. Tujuan: Identifikasi model tata kelola kelembagaan untuk pengembangan kawasan hutan dengan tujuan khusus	Outdoor	Blok Riset Edukasi dan Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha
	7	S1 Teknologi Pangan	Pendidikan	<ol style="list-style-type: none"> Praktikum Kuliah Luar Kelas Integrasi dengan praktik mahasiswa untuk matakuliah pendukung kompetensi: mesin dan peralatan pengolahan, fisiologi pasca panen, teknologi hasil perkebunan, teknologi pengolahan hortikultura, teknologi minyak atsiri dan rempah 	Indoor/ Outdoor	Blok Riset Edukasi dan Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha



Fakultas/ Sekolah	No	Program Studi	Jenis Tridharma Perguruan Tinggi	*Nama Kegiatan	Fasilitas / Sarana Prasarana Penunjang Kegiatan Penelitian		
					Jenis Sarana Prasarana	Blok terkait	Luas
				4. Integrasi dengan matakuliah pendukung: kewirausahaan, PKL, KKN (tematik), manajemen pemasaran, industri jasa boga			
			Penelitian	1. "Bio-Bricket Research and Development" yang merupakan penelitian dasar dan pengembangan proses pembuatan bio-bricket yang berasal dari limbah organik (hasil hutan/pertanian/peternakan) 2. "Bio-Bricket Application" yang merupakan penelitian hilirisasi-terapan untuk menggunakan produk ini sebagai sumber panas pada <i>training center</i> khususnya kopi dan coklat (sebagai pengering, pemanas, pemanggang, sterilisasi, evaporasi)	Outdoor	- Blok Riset Edukasi - Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata : Teaching industry (lab bio briket)</i>	35,05 ha 150 m ²
			Pengabdian masyarakat	1. Program peningkatan ketrampilan masyarakat pada pemanfaatan hasil-hasil bidang pertanian-perkebunan 2. Pendampingan program peningkatan nilai tambah produk-produk hasil pertanian, perkebunan, peternakan 3. Program inovasi produk hasil pertanian-perkebunan yang berkelanjutan	Outdoor	Blok Riset Edukasi dan Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha
Fakultas Sains dan Matematika	8	S1 Biologi	Pendidikan	1. Pengajaran Praktikum (Gasal - MK Wajib): - Biodive Hewan (Objek : Assosia hewan) - Biodive Tumbuhan (Objek : Tetumbuhan) - Ekologi (Objek : Ekosistem hutan) (Jml orang terlibat : 120) 2. Kuliah luar kelas (Objek : Kawasan Hutan) - Konservasi (Gasal - MK Wajib) (Jml orang terlibat : 120) - Ekologi Hidupan liar (Genap - MK Pilihan) (Jml orang terlibat : 5-15)	Outdoor	Blok Riset Edukasi dan Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha
			Penelitian	PKL/ KP/ Skripsi/ Tesis (12 bulan) Biodiversitas (Objek : Kawasan hutan, Kehidupan rentan, Tetumbuhan, Flora fauna) 1. Konservasi 2. Valuasi karbon 3. Pengkayaan jenis 4. Budidaya biota 5. Keanekaragaman hayati, tumbuhan langka, dan tanaman herbal 6. Ekofisiologi tumbuhan dan hewan, biofuel, pemuliaan tanaman 7. <i>Carbon Stock</i>	Outdoor	Blok riset edukasi	35 ha
				8. Budidaya Tanaman Legum Campuran Tingkatkan Ketahanan Tanah Terhadap Gangguan Ekosistem pada Silvikultur dan Agroforestri (Objek : Hortikultura dan pangan, Masyarakat tepi hutan dan kelompok tani)	Outdoor	Blok Rehabilitasi Agroforestri	20 ha
				9. Analisis Spasial Vegetasi Kawasan Hutan (Objek : Tetumbuhan)	Outdoor	Semua Blok di Kawasan KHDTK Wanadipa	99,65 ha



Fakultas/ Sekolah	No	Program Studi	Jenis Tridharma Perguruan Tinggi	*Nama Kegiatan	Fasilitas / Sarana Prasarana Penunjang Kegiatan Penelitian		
					Jenis Sarana Prasarana	Blok terkait	Luas
				10. Kajian Penataan KHDTK Hutan Penggaron, Semarang, Jawa Tengah dengan Pendekatan Sensitivitas Ekologis dan Tekanan Ekologis			
				1. Pengembangan Ekowisata	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
			Pengabdian Masyarakat	1. Pelatihan olahan pangan (Objek : Kelompok tani) 2. Pelatihan TTG 3. Penyuluhan Konservasi 4. Pelatihan budidaya lebah madu bagi Masyarakat Kaligawe, desa Susukan, Ungaran timur. 5. Pemanfaatan lahan untuk budidaya tanaman obat, industri, pembuatan kompos 6. Pengembangan Potensi Durian (<i>Durio zibethinus</i>) Di KHDTK Penggaron, Semarang 7. Hilirisasi produk 8. Mahasiswa mengabdikan.	Outdoor	Semua Blok di Kawasan KHDTK Wanadipa	99,65 ha
	9	S2 Biologi	Pendidikan	Pengajaran : Pembelajaran luar kelas (Objek : Flora fauna hutan)	Outdoor		
			Penelitian	1. Kajian Penataan KHDTK Hutan Penggaron, Semarang, Jawa Tengah Dengan Pendekatan Sensitivitas Ekologis dan Tekanan Ekologis 2. Riset Pengembangan Ekowisata KHDTK Wanadipa Hutan Penggaron, Semarang, Jawa Tengah (Objek : <i>Landscape</i> dan <i>waterscape</i>)	Outdoor	Blok riset edukasi & blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha
			Pengabdian Masyarakat	1. Menerapkan praktik pengelolaan hutan berkelanjutan untuk melestarikan keanekaragaman hayati tanaman obat dan menjaga kesehatan ekosistem hutan. 2. Memasukkan langkah-langkah agroforestri, restorasi hutan, dan konservasi keanekaragaman hayati ke dalam inisiatif pengembangan obat herbal.	Outdoor	Blok riset edukasi & blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha
	10	S1 Kimia	Pendidikan	Pengajaran : Praktikum Kuliah Luar Kelas	Indoor & Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
			Penelitian	1. PKL/KP /Skripsi/Thesis 2. Hibah Kompetisi : - Riset pengembangan produk atsiri & diversifikasinya dari pohon kayu putih - Penelitian terkait komposisi kimia, sifat farmakologi, dan potensi terapeutik tanaman obat yang ditemukan di ekosistem hutan - Kolaborasi interdisipliner antara ahli kimia, farmakologi, botani, dan ekologi hutan, para peneliti dapat mengidentifikasi senyawa bioaktif baru dan mengoptimalkan sifat farmasinya. - Penelitian Obat Herbal : - Profil Fitokimia dan Metabolomik - Isolasi dan Penjelasan Struktur Senyawa Bioaktif - Pemeriksaan Bioaktivitas - Studi Interaksi Sinergis dan Formulasi	Outdoor	Blok riset edukasi & blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha



Fakultas/ Sekolah	No	Program Studi	Jenis Tridharma Perguruan Tinggi	*Nama Kegiatan	Fasilitas / Sarana Prasarana Penunjang Kegiatan Penelitian		
					Jenis Sarana Prasarana	Blok terkait	Luas
				<ul style="list-style-type: none"> - Kontrol Mutu dan Standardisasi Farmakokinetik - Evaluasi Toksikologi - Bioinformatika dan Pemodelan Molekuler 			
			Pengabdian Masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuatan produk atsiri dan diversifikasinya dari podon kayu putih (KKN Tematik) 2. Pelatihan budidaya lebah madu bagi Masyarakat 3. Pengembangan Potensi Durian (<i>durio zibethinus</i>) 4. Menawarkan program pelatihan dan lokakarya bagi pengobat tradisional, ahli jamu, petani, dan pengusaha mengenai produksi, pemasaran, dan kewirausahaan obat herbal 5. Mendorong pertukaran pengetahuan dan pengembangan keterampilan melalui demonstrasi langsung, kunjungan lapangan, dan pendekatan pembelajaran partisipatif. 	Outdoor	Blok riset edukasi & blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha
	11	S2 Kimia	Penelitian	Riset Obat Herbal, dengan topik : <ol style="list-style-type: none"> 1. Profil Fitokimia dan Metabolomik 2. Isolasi dan Penjelasan Struktur Senyawa Bioaktif 3. Pemeriksaan Bioaktivitas 4. Studi Interaksi Sinergis dan Formulasi 5. Kontrol Mutu dan Standardisasi 6. Farmakokinetik 7. Evaluasi Toksikologi 8. Bioinformatika dan Pemodelan Molekuler 9. Menyelidiki komposisi kimia material bahan organik tanah (MOS) menggunakan teknik seperti spektroskopi inframerah transformasi Fourier (FTIR), spektroskopi resonansi magnetik nuklir (NMR), dan kromatografi gas/spektrometri massa (GC/MS) 10. Menilai distribusi berbagai komponen organik dan stabilitasnya dalam fraksi tanah. 	Outdoor	Blok riset edukasi dan Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha
			Pengabdian Masyarakat	Pemanfaatan lahan untuk budidaya tanaman obat, industri, pembuatan kompos			
	12	S1 Bioteknologi	Pendidikan	Pengajaran : Praktikum Kuliah Luar Kelas	Indoor & Outdoor	Blok riset edukasi dan Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha
			Penelitian	PKL/KP /Skripsi/Thesis Hibah Kompetisi : <ul style="list-style-type: none"> - Riset tentang ekofisiologi tumbuhan dan hewan, biofuel, pemuliaan tanaman - Riset pengembangan produk atsiri & diversifikasinya dari pohon kayu putih di KHDTK Wanadipa - <i>Biobriket & microalgae</i> 	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
			Pengabdian masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemanfaatan lahan untuk budidaya tanaman obat, industri, pembuatan kompos 2. Pengembangan Potensi Durian (<i>Durio zibethinus</i>) Di KHDTK Penggaron, Semarang. 	Outdoor	Blok riset edukasi dan Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha



Fakultas/ Sekolah	No	Program Studi	Jenis Tridharma Perguruan Tinggi	*Nama Kegiatan	Fasilitas / Sarana Prasarana Penunjang Kegiatan Penelitian		
					Jenis Sarana Prasarana	Blok terkait	Luas
Sekolah Pascasarjana	13	S2 Ilmu Lingkungan	Pendidikan	Pengajaran : - Kuliah Luar Kelas - Penghitungan Karbon Stock	Indoor & Outdoor	Blok riset edukasi	35,05 ha
			Penelitian	1. Perencanaan dan manajemen lingkungan, biomassa, serta rekayasa lingkungan 2. Pemetaan Tegakan dan nilai ekonomi Kawasan 3. Evaluasi cadangan karbon (<i>carbon stock</i>) dan pengembangan energi baru terbarukan 4. Pemetaan biodiversitas fauna Jumlah orang terlibat : (Dosen & mahasiswa : 10)	Outdoor	Blok riset edukasi dan Blok Pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha
				5. Konservasi sumber daya air melalui penghijauan berbasis Kampus <i>Zero Green Waste</i>	Outdoor	Blok Koservasi Khusus	9,12 ha
				6. Kajian Ekowisata Hutan		Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
			Pengabdian masyarakat	1. <i>Integrated farming</i> 2. Komposting di KHDTK untuk pemberdayaan masyarakat Jumlah orang terlibat : (Dosen & mahasiswa : 10)	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
	14	S3 Ilmu Lingkungan	Pendidikan	Pengajaran : - Kuliah Luar Kelas - Studi Kawasan Lingkungan Hidup di KHDTK Jumlah orang terlibat : (mahasiswa : 10)	Outdoor	Blok riset edukasi dan Blok Pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha
			Penelitian	Konservasi air dan tanah di Kawasan KHDTK (1 Semester) - Jumlah orang terlibat : 5 mahasiswa			
			Pengabdian masyarakat	Komposting di KHDTK untuk pemberdayaan masyarakat (2 Minggu) Jumlah orang terlibat : (Dosen & mahasiswa : 5)			
	15	S2 Energi	Pendidikan	1. Praktikum 2. Kuliah Luar Kelas 3. Potensi biomasa Jumlah orang terlibat : (Dosen & mahasiswa : 10)	Indoor & Outdoor	Blok riset edukasi dan Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha
			Penelitian	1. Pemanfaatan energi matahari untuk <i>photovoltaic</i> / Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk menunjang Kawasan <i>green energi</i> di KHDTK - (1 Semester) 2. Pengembangan emerge berbasis biomasa yaitu biogas dan biobriket (1 minggu) Jumlah orang terlibat : (Dosen & mahasiswa : 5)	Outdoor		
			Pengabdian masyarakat	1. Pemanfaatan sumberdaya biomasa untuk biogas sebagai upaya pemberdayaan masyarakat Kawasan KHDTK (1 minggu) 2. Penerangan Jalan Hemat Energi dan Ramah Lingkungan Menuju KHDTK yang Terang dan Berkelanjutan (1 minggu) 3. Pemanfaatan PV untuk pengering olahan produk pertanian Jumlah orang terlibat : (Dosen & mahasiswa : 5)	Outdoor		
	16	S2 Epidemiologi	Pendidikan	Pengajaran : - Praktikum	Outdoor	Blok riset edukasi dan Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	44,55 ha



Fakultas/ Sekolah	No	Program Studi	Jenis Tridharma Perguruan Tinggi	*Nama Kegiatan	Fasilitas / Sarana Prasarana Penunjang Kegiatan Penelitian		
					Jenis Sarana Prasarana	Blok terkait	Luas
				- Kuliah Luar Kelas - Praktikum lapangan FETP (<i>one health</i>) Jumlah orang terlibat : (mahasiswa : 10)			
			Penelitian	1. Penyakit yang disebarkan serangga 2. Kajian <i>Smart Forest</i> di KHDTK Undip 3. Pengembangan IoT untuk <i>Smart Forest</i> 4. Identifikasi vector penyakit di Kawasan KHDTK (1 semester) Jumlah orang terlibat : (Dosen & mahasiswa : 5)	Outdoor	Blok riset edukasi	35 ha
			Pengabdian masyarakat	1. Penyuluhan terkait Kesehatan dan penyakit di masyarakat sekitar KHDTK (1 Minggu) 2. Pelatihan <i>content creator</i> bagi masyarakat sekitar KHDTK sekaligus untuk promosi hutan wisata Jumlah orang terlibat : (Dosen & mahasiswa : 5)	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
Fakultas Teknik	17	S1 Teknik Lingkungan	Pendidikan	Pengajaran : - Praktikum 1. Mekanika Tanah 2. Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan (K3L) - Kuliah Luar Kelas (<i>field trip</i>) 1. Mekanika Tanah 2. Kesehatan, Keselamatan Kerja, dan Lingkungan (K3L) - <i>Living laboratory</i> bagi mata kuliah: 1. Perencanaan pengelolaan sampah perkotaan 2. Perencanaan penyediaan air minum 3. Perencanaan pengelolaan air buangan 4. Perencanaan drainase lingkungan 5. Pengelolaan kualitas lingkungan 6. Perencanaan pengendalian pencemaran udara 7. Kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan (K3L) - Stasiun pantau kualitas lingkungan	Indoor & Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
			Penelitian	1. Pengolahan limbah domestik, Pengolahan air (bersih/drainase/limbah) 2. Stasiun pemantau kualitas udara, Sistem manajemen lingkungan, K3L tempat wisata 3. Pengendalian cemaran	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
			Pengabdian Masyarakat	1. KKN Tematik 2. Hibah kompetisi 3. Sistem manajemen Lingkungan dan K3L area wisata	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
	18	S2 Teknik Lingkungan	Pendidikan	Pengajaran : - <i>Living laboratory</i> bagi mata kuliah: 1. Rekayasa sumber daya air 2. Rekayasa pengolahan air	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha



Fakultas/ Sekolah	No	Program Studi	Jenis Tridharma Perguruan Tinggi	*Nama Kegiatan	Fasilitas / Sarana Prasarana Penunjang Kegiatan Penelitian		
					Jenis Sarana Prasarana	Blok terkait	Luas
				<ol style="list-style-type: none"> 3. Rekayasa pengolahan air limbah 4. Rekayasa pemrosesan sampah dan limbah B3 5. Rekayasa prasarana dan sarana sanitasi permukiman 6. Rekayasa perancangan drainase perkotaan 7. Rekayasa sistem penyediaan air perkotaan 8. Rekayasa penyaluran air buangan perkotaan 9. Teknologi desalinasi dan pemanfaatan air <p>- <i>Field Trip</i> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigasi Lokasi 2. Infrastruktur Lingkungan 3. Rekayasa Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan 			
			Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengolahan limbah domestik, Pengolahan air (bersih/drainase/limbah) 2. Stasiun pemantau kualitas udara, Sistem manajemen lingkungan, K3L tempat wisata 3. Rekayasa pengelolaan lingkungan 4. Pemrosesan limbah B3 dan sampah. 5. Rekayasa penyediaan, pengelolaan dan penyaluran air 	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
	19	S1 Teknik Geologi	Pendidikan	Pengajaran (1 semester): - Praktikum lapangan bagi mata kuliah: <ol style="list-style-type: none"> 1. Metode Geologi Lapangan 2. Geomorfologi dan Geologi Penginderaan Jauh 3. Geologi Teknik 4. Geologi Tata Lingkungan 5. Kebencanaan dan Mitigasi 6. Erosi dan Pengendaliannya (Jml orang terlibat : 100-150 mahasiswa)	Outdoor		
			Penelitian	- PKL/KP /Skripsi/Thesis/Hibah Kompetisi : <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemetaan geologi 2. Pengamatan geomorfologi 3. Pembelajaran gerakan tanah 4. Sampel tanah untuk geoteknik 5. Kondisi tanah di KHDTK 6. Stabilitas lahan 7. Erosi dan Longsor 8. Karakteristik dan daya dukung tanah Objek penelitian : Kondisi litologi, struktur geologi, air tanah	Outdoor	Semua zona	99,65 ha
			Pengabdian Masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> 1. KKN 2. Hibah kompetisi 	Outdoor		



Fakultas/ Sekolah	No	Program Studi	Jenis Tridharma Perguruan Tinggi	*Nama Kegiatan	Fasilitas / Sarana Prasarana Penunjang Kegiatan Penelitian		
					Jenis Sarana Prasarana	Blok terkait	Luas
	20	S1 PWK	Pendidikan	3. Kerawanan dan kebencanaan tanah 4. Karakteristik dan daya dukung tanah			
				Praktikum lapangan, ekskursi, dan tugas bagi mata kuliah: 1. Ekskursi Mata Kuliah Sumberdaya Lingkungan (Semester 2) – Jml orang terlibat : 180 Mahasiswa dan 3 Dosen 2. Ekskursi Mata Kuliah Geologi Lingkungan (Semester 2) – Jml orang terlibat : 180 Mahasiswa dan 3 Dosen 3. Sumber Daya Lingkungan 4. Pengembangan Lokal 5. Pembangunan Berkelanjutan 6. Pengembangan Pariwisata 7. Pembangunan Hijau 8. Pengendalian Pemanfaatan Ruang 9. Perencanaan dan Perubahan Iklim 10. Pengurangan Risiko Bencana Berbasis Masyarakat	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
				Kerja Praktik (KP) Tematik : - Pemetaan Potensi dan Permasalahan KHDTK sebagai masukan Zonasi Wilayah Semester 7 (Juli – Agustus) - 2 Mahasiswa	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
			Penelitian	HKI Peta Potensi dan Permasalahan KHDTK (Semester 7 (Oktober) - 2 Mahasiswa dan 1 Dosen)	Indoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
			Pengabdian Masyarakat	KKN tematik Peran Masyarakat dalam Pengembangan KHDTK bersama Prodi dan Fakultas lain (Semester 7; 2 Mahasiswa)	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
	21	S2 PWK	Pendidikan dan Penelitian	Ekskursi dan Tugas bagi mata kuliah: 1. Pengembangan Lokal Pengembangan Infrastruktur Wilayah Terpadu 2. Konservasi Kawasan 3. Kajian Lingkungan Hidup Strategis 4. Mitigasi Bencana dan Penataan Ruang 5. <i>Climate Change & Planning</i>		Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan	22	S1 Akuakultur	Pendidikan	1. Praktikum 2. Kuliah luar klas 3. <i>Teaching Laboratory</i> : Budidaya dan bioprospeksi terbatas di Laboratorium 4. PKL di desa sekitar yang mempunyai potensi akuakultur (Jml orang terlibat : 60)	Indoor		
			Penelitian	Bioprospeksi pemanfaatan potensi tanaman di lingkungan sekitar untuk transportasi ikan, pengendalian penyakit ikan dan pertumbuhan ikan (dapat bekerja sama dengan Prodi lain)	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> : - Embung dan kolam	165 m ²
			Pengabdian Masyarakat	1. Membina <i>eco-eduwisata</i> Embung dan Kolam, Resto di atas Kolam	Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha



Fakultas/ Sekolah	No	Program Studi	Jenis Tridharma Perguruan Tinggi	*Nama Kegiatan	Fasilitas / Sarana Prasarana Penunjang Kegiatan Penelitian		
					Jenis Sarana Prasarana	Blok terkait	Luas
				2. Pemberdayaan perempuan di desa sekitar untuk budidaya ikan di pekarangan (hidrofonik, budidaya ikan dalam ember) 3. Edukasi secara bertahap kepada generasi muda tentang pemanfaatan potensi alam dan lingkungan dan prospek akuakultur di desa sekitar 4. Pemberdayaan Wanita dalam Pendidikan Keluarga untuk mencegah <i>Stunting</i>			
Fakultas Psikologi	23	S1 Psikologi	Pendidikan	- Pengajaran (Semester Genap): - Praktik Profesi Psikolog Latar Komunitas (Layanan Psikologi Profesi Psikolog Umum). - Objek : Masyarakat sekitar KHDTK - Jml orang terlibat : ± 2 Dosen Pembimbing & ± 20 Mahasiswa	Indoor & Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha
			Penelitian dan pengabdian Masyarakat	1. Pengembangan komunitas/ Projek Berbasis Komunitas Objek : Masyarakat sekitar KHDTK - Pengembangan komunitas kampung perkotaan - Penanganan patologi sosial - Kesehatan masyarakat - Penanganan bencana - Mitigasi dan adaptasi perubahan iklim 2. Pendampingan dan fasilitasi pembangunan desa dan kawasan di beragam latar 3. Pemberdayaan dalam gerakan sosial - Isu pemberdayaan sosial dan perlindungan anak - Reforma agraria - Bantuan hukum - HAM 4. Pengabdian terkait persiapan psikologis menghadapi bencana (<i>psychological first aid</i> terkait kebencanaan) - (Semester Genap – Jml orang terlibat : ± 3 Dosen ± 4 Mahasiswa) 5. Pemberdayaan kesehatan mental masyarakat di Komunitas 6. Perhutanan sosial	Indoor & Outdoor	Blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i>	9,5 ha

Sumber : Rencana Pengembangan Tridharma Perguruan Tinggi di KHDTK Undip oleh FPP, FSM, FT, FPIK, SPS, dan F.Psikologi, 2024

*Kegiatan penelitian tidak terbatas hanya untuk mahasiswa namun juga penelitian untuk dosen, baik penelitian dasar maupun terapan, dengan pendanaan Undip, pendanaan DIKTI, maupun kerjasama.

*Semua kegiatan pengembangan tridharma yang berlokasi di KHDTK, dioptimalkan dapat menggunakan sarana dan prasarana yang telah tersedia

*Penjabaran dan penjadwalan lebih rinci untuk pelaksanaan kegiatan oleh masing masing program studi disajikan secara terpisah pada Lampiran Matrik Rancangan Pelaksanaan Kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi di KHDTK

4.2 Rencana Konservasi Tanah Pada Kawasan Hutan

KHDTK sebagai kawasan hutan tidak terlepas dari permasalahan-permasalahan lingkungan antara lain penurunan potensi hutan, perubahan penutupan vegetasi, erosi tanah, dan lahan kritis. Beberapa lahan di KHDTK memiliki keterereng lahan yang curam (25-40%) serta dilalui oleh patahan. Dari segi curah hujan, lokasi KHDTK juga termasuk memiliki curah hujan tinggi yaitu 2500-3000 mm/tahun. Kondisi tersebut mengakibatkan lokasi KHDTK memiliki potensi kerawanan bencana longsor, terutama pada area sekitar bangunan di blok pemanfaatan dan *eco-eduwisata*, sehingga memerlukan konservasi tanah. Menurut Siswomartono (1989), konservasi adalah perlindungan, perbaikan dan pemakaian sumber daya alam menurut prinsip-prinsip yang akan menjamin keuntungan ekonomi atau sosial yang tertinggi secara lestari. Kegiatan konservasi tanah dilakukan meliputi pengendalian erosi, banjir, pengaturan pemanfaatan air, peningkatan daya guna lahan, peningkatan produksi dan pendapatan petani termasuk peningkatan peran serta masyarakat yang terpadu dan kegiatan pengamanannya (Wahyudi 2014). Kegiatan konservasi tanah diutamakan menggunakan metode mekanis (teknik sipil), seperti pembuatan teras sering, bangunan pengendali, bangunan penahan sedimen dan erosi dan lain-lain (Masaki, 1995).

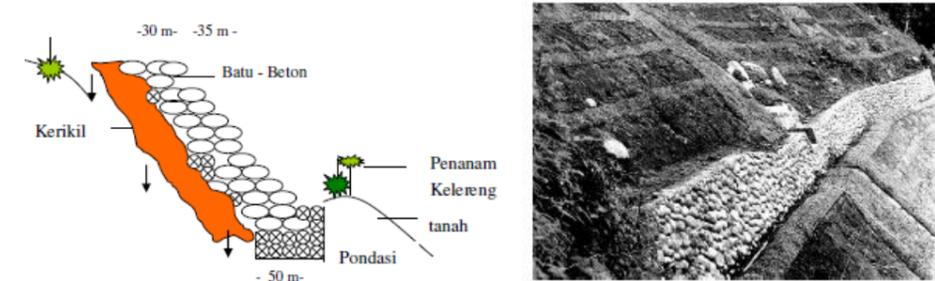
Teknik konservasi pada lahan berhutan dilakukan dengan penerapan manajemen pengelolaan hutan yang baik dan terencana. Pada kawasan hutan produksi, upaya konservasi dilakukan pada 3 areal, yaitu areal produktif sebagai tempat dilakukan kegiatan eksploitasi hutan (penebangan pohon dan penarikan kayu); kawasan tidak efektif untuk produksi seperti lokasi perkantoran, perumahan, *camp*, sarana dan prasarana, lokasi penelitian, lokasi sumber benih atau areal sumberdaya genetik, kebun bibit, persemaian dan tanah kosong serta kawasan perlindungan seperti areal areal plasma nutfah, sungai dan mata air, *buffer zone*, koridor satwa dan areal yang mempunyai keterereng > 40% (Wahyudi 2014).

Pada lahan yang tidak berhutan atau lahan kritis, metode konservasi tanah yang dipakai dapat menggunakan bangunan teknik sipil atau cara mekanis dan teknik vegetatif. Strategi teknis dilakukan dengan pembuatan teras sering, bangunan penahan/talud penahan tanah, bangunan drainase, penutupan dan lain-lain. Sedangkan teknik vegetatif dilakukan dengan menggunakan tumbuhan atau tanaman. Pola tanam yang digunakan dapat berbentuk penanaman dalam strip (*strip cropping*), pola tanam ganda atau majemuk (*multiple cropping*), sistem pertanian hutan (*agroforestry*), pemanfaatan sisa tanaman (*residual management*) dan penanaman pada saluran pembuangan (*grassed water ways*) (Wahyudi 2014).

Adapun persyaratan teknis konstruksi tembok penahan atau talud penahan tanah adalah sebagai berikut (Wahyudi 2014) :

- Tinggi konstruksi sampai 3 meter dengan kemiringan mengikuti keterereng bukit;
- Tempat pembuangan air dibuat 1 buah per 3 m² supaya tidak terjadi genangan air pada bagian belakang konstruksi;

- Pada bagian belakang dinding beton diberi kerikil untuk meningkatkan permeabilitas tanah, sehingga tidak terjadi genangan saat hujan lebat



Sumber : Wahyudi, 2014

Gambar 4.1 Ilustrasi dan Contoh Bangunan Tembok Penahan (*Wet Masonry*)

Metode konservasi secara vegetatif juga perlu dilakukan. Teknik konservasi tanah secara vegetatif adalah setiap pemanfaatan tanaman/vegetasi maupun sisa-sisa tanaman sebagai media pelindung tanah dari erosi, penghambat laju aliran permukaan, peningkatan kandungan lengas tanah, serta perbaikan sifat-sifat tanah, baik sifat fisik, kimia maupun biologi. Tanaman ataupun sisa-sisa tanaman berfungsi sebagai pelindung tanah terhadap daya pukulan butir air hujan maupun terhadap daya angkut air aliran permukaan (*runoff*), serta meningkatkan peresapan air ke dalam tanah. Teknik konservasi tanah secara vegetatif adalah penghutanan kembali (*reforestation*), wanatani (*agroforestry*) termasuk didalamnya adalah pertanaman lorong (*alley cropping*), pertanaman menurut strip (*strip cropping*), strip rumput (*grass strip*), barisan sisa tanaman, tanaman penutup tanah (*cover crop*), penerapan pola tanam termasuk di dalamnya adalah pergiliran tanaman (*crop rotation*), tumpang sari (*intercropping*), dan tumpang gilir (*relay cropping*). Wanatani (*agroforestry*) adalah salah satu bentuk usaha konservasi tanah yang menggabungkan antara tanaman pohon-pohonan, atau tanaman tahunan dengan tanaman komoditas lain yang ditanam secara bersama-sama ataupun bergantian. Penggunaan tanaman tahunan mampu mengurangi erosi lebih baik daripada tanaman komoditas pertanian khususnya tanaman semusim. Penerapan wanatani pada lahan dengan lereng curam atau agak curam mampu mengurangi tingkat erosi dan memperbaiki kualitas tanah, dibandingkan apabila lahan tersebut gundul atau hanya ditanami tanaman semusim. Selain itu perlunya kegiatan rehabilitasi agroforestri melalui kegiatan penghijauan tematik: tanaman langka dan fungsional, penyimpan air, MPTS (*multi purpose tree species*).



4.3 Rencana Penggunaan Lahan

Pengembangan KHDTK Undip memerlukan arahan pengembangan penggunaan lahan yang berupa pengembangan blok, zonasi dan *blockplan*. Berikut penjelasannya.

1. Blok

Sesuai arahan PermenLHK Nomor 7 Tahun 2021 tentang Perencanaan Kehutanan, Perubahan Peruntukan Kawasan Hutan dan Perubahan Fungsi Kawasan Hutan, Serta Penggunaan Kawasan Hutan Pasal 450, blok merupakan hasil kegiatan penataan areal KHDTK yang mempertimbangkan kondisi biofisik dan kegiatan KHDTK yang akan dikembangkan. Rencana Blok merupakan hasil dari kajian studi Kajian Penataan Areal KHDTK Undip untuk penelitian dan pengembangan Tahun 2021;

2. Zonasi

Zonasi berfungsi sebagai arahan penggunaan lahan di dalam blok. Zonasi merupakan arahan pembagian zona di dalam blok pemanfaatan dan *eco-eduwisata*. Hal ini karena rencana pengembangan lahan terbangun di KHDTK hanya terdapat di blok pemanfaatan dan *eco-eduwisata*, dimana pada zona ini diperbolehkan terdapat kegiatan pemanfaatan kawasan, pemanfaatan jasa lingkungan, sesuai dengan potensi kawasan setempat. Ketentuan pemanfaatan hutan pada areal KHDTK Menurut Pasal 458 ayat 3 PermenLHK Nomor 7 Tahun 2021, areal pemanfaatan KHDTK paling banyak 10% (sepuluh per seratus) dari luas KHDTK. Rencana zonasi pada blok pemanfaatan dan *eco-eduwisata* disusun berdasarkan arahan PermenLHK Nomor 7 Tahun 2021 Pasal 459, dimana pemanfaatan hutan produksi terdiri dari pemanfaatan kawasan, pemanfaatan dan pemungutan hasil hutan bukan kayu, dan pemanfaatan jasa lingkungan.

3. Blockplan

Merupakan rencana bangunan pada blok pemanfaatan dan *eco-eduwisata* yang merupakan bangunan penunjang KHDTK.

4.3.1 Rencana Pengembangan Blok

a. Rencana Pembagian dan Arahan Pemanfaatan Blok

Mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2021, kegiatan penataan areal KHDTK dilakukan dengan cara membagi KHDTK dalam blok dan petak yang mempertimbangkan kondisi biofisik dan kegiatan KHDTK yang akan dikembangkan. Dalam penyusunan rencana penataan blok pada KHDTK Undip untuk Penelitian dan Pengembangan, pendekatan yang digunakan dalam melakukan penataan wilayah/pembagian blok adalah: pendekatan bentuk lahan (*landform*), penutupan lahan (*land coverage*), bentang lahan (*landscape*), dan pendekatan sosial ekonomi dan budaya masyarakat.

Pengembangan blok disusun berdasarkan potensi biofisik kawasan, kondisi eksisting, potensi kawasan, dan arahan penataan areal KHDTK, serta diperlukan bangunan penunjang kegiatan KHDTK. Sebelum beralih menjadi KHDTK, kawasan hutan di areal KHDTK dikelola

oleh Perum Perhutani, dan sudah dilakukan penataan kawasan dalam bentuk Resort Polisi Hutan (RPH) dan petak-petak. Mengingat di areal KHDTK sudah terbagi-bagi dalam petak-petak yang sudah jelas lokasi dan batas-batasnya sehingga pengelola KHDTK tetap menggunakan petak yang sudah ada tersebut, dan hanya sebatas melakukan pembagian dalam blok. Rencana pengembangan blok pada masterplan menyesuaikan dengan Kajian Penataan Areal KHDTK Undip Tahun 2021. Arahan pengembangan blok berdasarkan kriteria di Kawasan KHDTK dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rencana Arahan dan Kriteria Blok Pada KHDTK

No	Arahan Blok	Kriteria
1	Blok Riset – Edukasi Blok yang diarahkan untuk penelitian sivitas akademika, dari lintas disiplin ilmu, termasuk sebagai lokasi pembelajaran praktek lapangan, dan penelitian keilmuan	<ul style="list-style-type: none"> Memiliki tutupan vegetasi yang masih baik (kerapatan vegetasi sedang sampai rapat); Memiliki keanekaragaman hayati flora dan fauna yang cukup tinggi Memiliki struktur vegetasi dari tingkat pertumbuhan semai, sapihan, tiang, dan pohon yang relatif lengkap Memiliki kondisi biofisik, seperti kemiringan lahan/topografi, jenis tanah, dan geomorfologi yang mewakili bentang ekosistem
2	Blok Riset – Kemitraan Blok yang diarahkan untuk penelitian terapan dengan pelibatan mitra-mitra strategis (pihak ketiga) untuk terlibat aktif dalam kegiatan riset dengan skema Kerja sama kemitraan.	<ul style="list-style-type: none"> Penutupan hutan/vegetasi antara jarang sampai sedang, yang membutuhkan perbaikan kualitas lingkungan Penggunaan lahan berupa lahan kering/tegalan yang khususnya digarap masyarakat Layak untuk dikembangkan budidaya tanaman unggulan, tanaman di bawah tegakan, ataupun pengembangan agroforestri
3	Blok Rehabilitasi – Agroforestri Blok yang diperuntukkan untuk penerapan teknologi rehabilitasi hutan dan lahan bagi perbaikan kualitas lingkungan, dan pemulihan ekosistem yang mengalami kerusakan mengarah pada terbentuknya ekosistem yang stabil.	<ul style="list-style-type: none"> Penutupan hutan/vegetasi antara jarang sampai sedang, dan lokasi lahan terbuka yang membutuhkan pemulihan ekosistem dan perbaikan kualitas lingkungan Penggunaan lahan berupa sawah dan lahan kering, khususnya yang selama ini sudah digarap oleh masyarakat dengan penutupan vegetasi yang masih jarang
4	Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata Blok yang diarahkan untuk pemanfaatan kawasan, pemanfaatan jasa lingkungan,	<ul style="list-style-type: none"> Memiliki kemiringan lahan 0-15% (datar dan landai) Bukan merupakan area sempadan sungai



No	Arahan Blok	Kriteria
	dan pemanfaatan hasil hutan bukan kayu sesuai dengan potensi kawasan setempat. Dalam blok pemanfaatan ini diarahkan juga untuk pengembangan <i>eco-eduwisata</i>	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan lahan berupa tegalan atau non-hutan Memiliki kondisi biofisik dan potensi kawasan yang mendukung untuk pengembangan pemanfaatan kawasan, pemanfaatan jasa lingkungan dan pemanfaatan HHBK Secara eksisting sudah terdapat sarana dan prasarana pendukung untuk pemanfaatan areal KHDTK seperti keberadaan bangunan, gedung, akses jalan Luas maksimal blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> adalah 10% dari luas KHDTK
5	<p>Blok Konservasi Khusus Blok yang difungsikan untuk melindungi sistem penyangga kehidupan di sekitar maupun areal di bawahnya sebagai pengatur tata air, memelihara kesuburan tanah, kawasan perlindungan setempat sekitar mata air, sempadan sungai, kemiringan lahan sangat curam, dan untuk konservasi keanekaragaman hayati.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Memiliki kemiringan lahan curam (25-40%) Termasuk dalam kriteria kawasan lindung sebagaimana diatur dalam Keppres 32 tahun 1990, terutama sempadan sungai, dan areal sekitar mata air Kawasan hutan yang mempunyai tanah sangat peka terhadap erosi Memiliki keanekaragaman hayati flora dan fauna yang perlu dilindungi Memiliki lokasi yang berdekatan dengan blok pemanfaatan dan <i>eco-eduwisata</i> untuk memudahkan akses dan pengelolaan

Sumber : Analisis Tim Penyusun, diolah dari Laporan Akhir Penataan Areal Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Undip Untuk Penelitian dan Pengembangan Universitas Diponegoro Di Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah 2021

Berdasarkan kriteria masing-masing blok sebagaimana tersebut di atas, disusun arahan peta penataan areal dalam bentuk arahan blok hasil dari proses *overlay data-data spasial* yang terdiri atas kondisi biofisik (sebaran sungai, kelerengan, jenis tanah), kondisi penutupan vegetasi, sebaran areal sawah dan tegalan yang digarap masyarakat, dan arahan pengelolaan/pengembangan areal KHDTK ke depan. Dalam penentuan batas-batas blok diupayakan mengikuti batas alam, batas petak, perbedaan penutupan vegetasi, eksisting jalan setapak, serta penggunaan areal KHDTK oleh masyarakat. Rincian pemanfaatan blok di kawasan KHDTK Undip dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 4.4 Rencana Pemanfaatan Blok di KHDTK

No	Blok	Nomor Blok	Luas (Ha)	%	Pemanfaatan
1	Blok Riset Edukasi	58, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 64, 63, 62, 61, 60, 59, sebagian 69, 68, 67, 66, 65, 20, 21, 18, sebagian 11, sebagian 17, sebagian 22, sebagian 29, 30, 31, 47, 46, 45, 44, 43, sebagian 42, sebagian 41, 54, 59, sebagian 13, sebagian 15, sebagian 24, 26, 25, 14, 19.	35,05	35,17	Diarahkan sebagai laboratorium lapangan untuk menampung penerapan penelitian dari sivitas akademika Universitas Diponegoro dari berbagai ragam disiplin ilmu. Untuk mendukung ragam penelitian dari sivitas akademika, areal yang diprioritaskan sebagai Blok Riset-Edukasi adalah areal KHDTK yang memiliki karakteristik hutan dengan tutupan vegetasi yang masih cukup baik, memiliki keanekaragaman jenis vegetasi (flora) yang masih banyak, dan struktur vegetasi dari tingkat semai, sapihan, tiang, dan pohon relatif masih lengkap. Sesuai dengan tujuan KHDTK sebagai hutan penelitian dan pengembangan, luas blok riset-edukasi ini diarahkan menempati porsi yang cukup besar.
2	Blok Riset Kemitraan	sebagian 88, 90, 89, sebagian 85, 84, 83, 82, sebagian 75, 74, sebagian 71, sebagian 72, 8, 7, sebagian 6, 10, 19, sebagian 18, sebagian 16, sebagian 22, 38, 37, sebagian 36, 27, 24, 15, sebagian 13	25,21	25,30	Diarahkan sebagai areal untuk menampung penerapan penelitian terapan (<i>applied research</i>) dengan pelibatan mitra strategis, maupun sebagai lokasi untuk implementasi kemitraan melalui pendekatan <i>Corporate Sosial Responsibility (CSR)</i> , maupun kerja sama kemitraan strategis lainnya. Pada lokasi ini nantinya dimungkinkan kemitraan penelitian terapan dengan pihak ketiga dengan skema berbagi peran, berbagi ruang, dan berbagi manfaat. Sebagaimana blok riset-edukasi sesuai dengan tujuan KHDTK sebagai hutan penelitian dan pengembangan, luas blok riset kemitraan ini diarahkan menempati porsi luasan yang cukup besar.

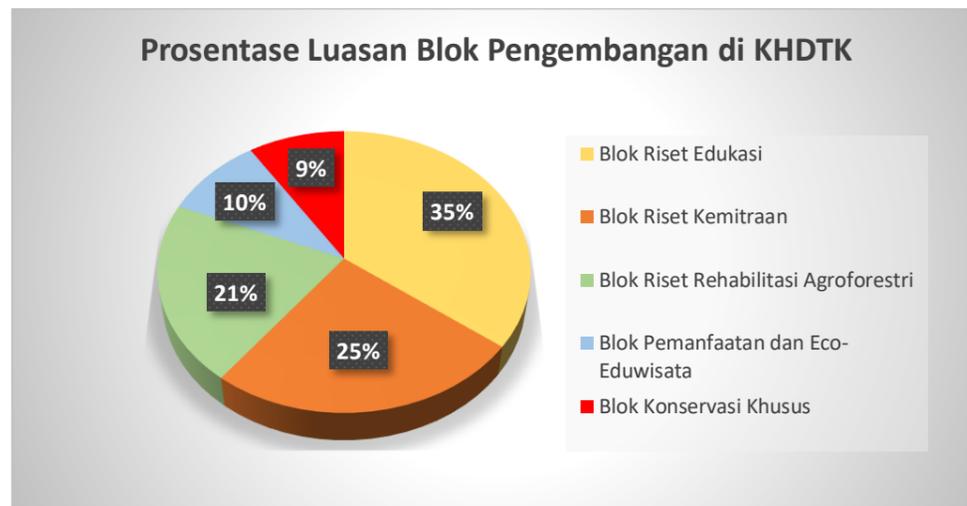


No	Blok	Nomor Blok	Luas (Ha)	%	Pemanfaatan
3	Blok Riset Rehabilitasi Agroforestri	Sebagian 100, 92, sebagian 88, 87, 86, 93, 94, 95, 99, 98, 96, 97 dan lebihannya	20,77	20,84	Diarahkan pada penerapan teknologi dan inovasi untuk rehabilitasi hutan dan lahan dengan memadukan aspek ekonomi, ekologi, dan sosial. Mengingat tutupan vegetasi tumbuhan berkayu di areal ini relatif kurang karena areal ini berupa lahan sawah dan tegalan lahan kering, maka dalam penerapan rehabilitasi akan menggunakan pendekatan teknik agroforestri dengan memadukan tanaman-tanaman kehutanan baik tanaman kayu, maupun tanaman MPTS (<i>multiple purposes trees species</i>), tanaman buah-buahan, tanaman perkebunan dengan komoditas tanaman pertanian semusim. Diharapkan ke depannya akan dihasilkan model-model pengembangan sistem pertanian terpadu di Kawasan hutan (<i>Integrated Forest Farming System</i>) untuk optimalisasi hasil-hasil baik Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK), maupun produk pertanian. Luasan blok rehabilitasi-agroforestri ini diarahkan sesuai dengan luas eksisting sawah dan tegalan, dan dengan pelaksanaan kegiatan rehabilitasi-agroforestri ke depannya diharapkan akan terbentuk hutan campuran dengan komoditi tanaman kehutanan, tanaman MPTS/buah-buahan yang dikombinasikan dengan tanaman pertanian semusim.
4	Blok Pemanfaatan dan Eco-Eduwisata	80, 81, sebagian 82, 77, 76, 75, 70, 69, 58, 57, 56, 55	9,50	9,53	Sesuai dengan PermenLHK Nomor 7 tahun 2021, pada blok pemanfaatan dan eco-eduwisata dioptimalkan sebagai areal pemanfaatan kawasan, pemanfaatan hasil hutan bukan kayu (HHBK), pemanfaatan jasa lingkungan, dan wisata alam sebagai sumber pembiayaan pengelolaan menuju kemandirian KHDTK. Alokasi luas maksimal Blok pemanfaatan sesuai Permenlhk Nomor 7 tahun 2021 adalah 10% dari luas total KHDTK. Menurut PP No.23 Tahun 2021, bentuk pemanfaatan kawasan dan pemanfaatan HHBK dapat dilakukan dengan pola tanam : a. wana tani (<i>agroforestry</i>); b. wana mina (<i>silvofishery</i>); c. wana ternak (<i>silvopasture</i>); dan d. wana tani ternak (<i>agrosilvopasture</i>).

No	Blok	Nomor Blok	Luas (Ha)	%	Pemanfaatan
					Menurut PermenLHK No.8 Tahun 2021 Pasal 157, Kegiatan usaha Pemanfaatan Jasa Lingkungan pada Hutan Produksi dilakukan melalui: b. pemanfaatan jasa aliran air; c. pemanfaatan air; d. wisata alam; e. perlindungan keanekaragaman hayati; f. pemulihan lingkungan; dan/atau g. penyerapan dan/atau penyimpanan karbon.
5	Blok Konservasi Khusus	102, 101 dan lebihannya, 91 dan lebihannya, 100, 40, 41, 37, 36, 35, 34, 27, 28, 23, 16, 12, 4, 3, 1, 53, 54, 59, 60	9,12	9,15	Diarahkan pada fungsi ekologi, perlindungan, konservasi wilayah, dan menyediakan areal untuk fasilitas sosial/religi, situs dan budaya lokal. Areal yang diprioritaskan sebagai untuk fungsi konservasi antara lain kawasan perlindungan setempat (KPS) seperti sempadan sungai, areal sekitar mata air, areal dengan kemiringan lahan sangat curam. Sedangkan untuk fungsi sosial adalah mengakomodir areal fasilitas sosial, religi, dan budaya lokal yang ada seperti kuburan, situs-stus dll. Pada blok ini juga diarahkan sebagai area konservasi satwa. Penetapan blok konservasi khusus mengalami penyesuaian dari kajian penataan areal KHDTK, yang semula pada petak 51, 52, 62 menjadi petak 53, 54, 59, 60. Hal ini karena blok konservasi khusus pada nomor blok 53, 54, 59, 60 diarahkan sebagai area konservasi satwa yang didekatkan dengan blok pemanfaatan dan eco-eduwisata.

Sumber : Analisis Tim Penyusun, diolah dari Laporan Akhir Penataan Areal Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Undip Untuk Penelitian dan Pengembangan Universitas Diponegoro Di Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah 2021

Dari rencana pengembangan blok KHDTK sebagaimana disebutkan pada **Tabel 4.4**, berikut ini adalah prosentase luas Blok Pengembangan KHDTK.



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.2 Prosentase Luasan Blok di KHDTK

Peta Rencana Pengembangan Blok dapat dilihat pada Gambar 4.11.

b. Rencana Pengembangan Fasilitas di dalam Blok

Pengembangan Blok KHDTK memerlukan fasilitas yang berfungsi sebagai penunjang kegiatan di dalam blok. Penempatan fasilitas penunjang masing-masing blok yang tersebar, akan membutuhkan jaringan penghubung berupa jalan setapak. Beberapa fasilitas penunjang yang dikembangkan dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 4.5 Rencana Fasilitas di dalam Blok KHDTK

No	Blok	Prodi/Fakultas	Kegiatan	Fasilitas Penunjang
1	Blok Riset Edukasi	S1 & S2 Biologi/FSM	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian keanekaragaman hayati, tumbuhan langka, dan tanaman herbal 	<ul style="list-style-type: none"> Jalan Produksi; <i>Forest Learning Point</i> Merupakan titik kegiatan berupa ruang untuk berkumpul dalam rangka kegiatan penelitian/riset. Bentuknya dapat berupa <i>sitting group</i>, <i>outdoor class</i>, maupun gazebo (bukan bangunan masif); <i>Assembly Point</i> Merupakan titik tempat berkumpul yang menjadi sarana <i>rest area</i>/pos di dalam hutan
		S1 Kimia/FSM	<ul style="list-style-type: none"> Pengembangan produk atsiri dari pohon kayu putih 	
		S2 Kimia/FSM	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian obat herbal 	
		S1 Bioteknologi/FSM	<ul style="list-style-type: none"> Pengabdian masyarakat 	
		S2 Ilmu Lingkungan /SPS	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum pendidikan mahasiswa Penelitian perencanaan dan manajemen lingkungan, <i>carbon stock</i>, biodiversitas fauna 	

No	Blok	Prodi/Fakultas	Kegiatan	Fasilitas Penunjang
		S3 Ilmu Lingkungan/SPS	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian cadangan karbon (<i>carbon stock</i>) dan Penelitian dan pengembangan energi baru terbarukan 	<ul style="list-style-type: none"> Infrastruktur irigasi, bedeng pembibitan tanaman; Papan informasi, penanda batas petak.
		S2 Energi/SPS	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian energi baru terbarukan (pengembangan <i>solar cell</i>/panel surya) 	
		S2 Epidemiologi/SPS	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian penyakit yang disebarkan serangga 	
		S1 Teknik Geologi	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian karakteristik dan daya dukung tanah Pengabdian masyarakat 	
2	Blok Riset Kemitraan	S1 Agribisnis/FPP	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian dasar Agribisnis 	<ul style="list-style-type: none"> Jalan Produksi; <i>Forest Learning Point</i> Merupakan titik kegiatan berupa ruang untuk berkumpul dalam rangka kegiatan penelitian/riset. Bentuknya dapat berupa <i>sitting group</i>, <i>outdoor class</i>, maupun gazebo (bukan bangunan masif); <i>Assembly Point</i> Merupakan titik tempat berkumpul yang menjadi sarana <i>rest area</i>/pos di dalam hutan Infrastruktur irigasi; fasilitas penunjang kegiatan riset sesuai dengan kesepakatan dengan mitra; Papan informasi, penanda batas petak.
		S2 Agribisnis/FPP	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian terapan Agribisnis 	
		S1 Teknik Geologi/FT	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian karakteristik dan daya dukung tanah Pengabdian masyarakat 	
3	Blok Riset Rehabilitasi Agroforestri	S1 Agroekoteknologi /FPP	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum pendidikan mahasiswa Penelitian Agroekoteknologi 	<ul style="list-style-type: none"> Fasilitas untuk pengembangan <i>integrated farming system</i> (saluran irigasi pertanian, gudang penyimpanan hasil panen); <i>Assembly Point</i> Merupakan titik tempat berkumpul yang menjadi sarana <i>rest area</i>/pos di dalam hutan
		S1 Teknik Geologi/FT	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian karakteristik dan daya dukung tanah Pengabdian masyarakat 	



No	Blok	Prodi/Fakultas	Kegiatan	Fasilitas Penunjang
				<ul style="list-style-type: none"> Papan informasi, penanda batas petak.
4	Blok Pemanfaatan dan Eco-Eduwisata	S1 Peternakan/FPP	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum pendidikan mahasiswa Penelitian dasar Peternakan 	<ul style="list-style-type: none"> Jalan utama kawasan dan jalan menuju zona eco-eduwisata; <i>Forest Learning Point</i> Merupakan titik kegiatan berupa ruang untuk berkumpul dalam rangka kegiatan penelitian/riset. Bentuknya dapat berupa <i>sitting group</i>, <i>outdoor class</i>, maupun gazebo (bukan bangunan masif); Bangunan kantor dan fasilitas penunjang KHDTK; Bangunan pendidikan penelitian (<i>Classroom/Training Centre</i>, <i>composting sites</i>, <i>microalgae dan bioenergy sites</i>); Fasilitas penunjang zona eco-eduwisata; Beragam fasilitas atau sarana prasarana sesuai dengan komitmen dengan investor atau mitra <i>Assembly Point</i> Merupakan titik tempat berkumpul yang menjadi sarana <i>rest area/pos</i> di dalam hutan Papan informasi, penanda batas petak. Embung dan kolam
		S2 Peternakan/FPP	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum pendidikan mahasiswa Penelitian terapan Peternakan 	
		S3 Peternakan/FPP	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum pendidikan mahasiswa Penelitian terapan Peternakan 	
		S1 Agroekoteknologi /FPP	<ul style="list-style-type: none"> Pengabdian masyarakat 	
		S1 Agribisnis/FPP	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian dasar Agribisnis 	
		S2 Agribisnis/FPP	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian terapan Agribisnis 	
		S1 Teknologi Pangan/FPP	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum <i>Teaching industry</i> menggunakan lab <i>biobriket</i> 	
		S1 Kimia/FSM	<ul style="list-style-type: none"> Pengembangan produk atsiri 	
		S2 Kimia/FSM	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian obat herbal 	
		S1 Bioteknologi/FSM	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian <i>biobriket</i> dan <i>microalgae</i> Pengabdian masyarakat 	
		S1 Teknik Lingkungan/FT	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian pengolahan limbah 	
		S2 Teknik Lingkungan/FT	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian pengolahan limbah Penelitian pengolahan air 	
		S1 Teknik Geologi/FT	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian karakteristik dan daya dukung tanah Pengabdian masyarakat 	
		S1 PWK/FT	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum pendidikan eksekursi lapangan 	

No	Blok	Prodi/Fakultas	Kegiatan	Fasilitas Penunjang
		S2 PWK/FT	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian pengembangan infrastruktur wilayah 	
		S1 Akuakultur/FPIK	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian dasar akuakultur Pengabdian masyarakat 	
		S1 Psikologi	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian dan pengabdian masyarakat 	
5	Blok Konservasi Khusus	S1 Peternakan/FPP	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum pendidikan mahasiswa Penelitian dasar Peternakan 	<ul style="list-style-type: none"> Area konservasi satwa dan keanekaragaman hayati. Area konservasi satwa direncanakan berada di dekat blok pemanfaatan dan eco-eduwisata seluas 14.892 m² Infrastruktur Pengelolaan Sumber Daya Air <i>Assembly Point</i> Merupakan titik tempat berkumpul yang menjadi sarana <i>rest area/pos</i> di dalam hutan Papan informasi, penanda batas petak.
		S2 Peternakan/FPP	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum pendidikan mahasiswa Penelitian terapan Peternakan 	
		S3 Peternakan/FPP	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum pendidikan mahasiswa Penelitian terapan Peternakan 	
		S1 Biologi/FSM	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian keanekaragaman hayati 	
		S1 Teknik PWK/FT	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum pendidikan eksekursi lapangan 	
		S1 Teknik Geologi/FT	<ul style="list-style-type: none"> Penelitian karakteristik dan daya dukung tanah Pengabdian masyarakat 	
		S2 & S3 Ilmu Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> Konservasi sumber daya air melalui penghijauan berbasis <i>Kampus Zero Green Waste</i> 	

Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2023

Bangunan yang ada pada KHDTK adalah sarana prasarana dasar penunjang kegiatan penelitian dan pengembangan Tri Dharma perguruan tinggi. Bangunan *class room/training centre* digunakan untuk memfasilitasi pembelajaran, pertemuan, diskusi, serta ruang pameran. Pada KHDTK juga direncanakan *Forest Learning Point* yaitu area terbuka untuk fasilitasi kegiatan penelitian/riset berupa *field laboratory*, *sitting group*, *outdoor class*, maupun *gazebo* (bukan bangunan masif). Pada blok konservasi khusus juga direncanakan terdapat area konservasi satwa yang dapat menjadi konservasi penangkaran rusa dan keanekaragaman hayati lainnya. **Peta Rencana Pengembangan Fasilitas KHDTK dapat dilihat pada Gambar 4.12.**



4.3.2 Rencana Arah Pemanfaatan Lahan Untuk Kawasan Terbangun

Pengembangan KHDTK perlu didukung dengan analisis terhadap kondisi lahan yang dapat dikembangkan untuk pemanfaatan bangunan penunjang KHDTK. Ketentuan pemanfaatan hutan pada areal KHDTK Menurut Pasal 458 PermenLHK Nomor 7 tahun 2021, yaitu areal pemanfaatan KHDTK paling banyak 10% (sepuluh per seratus) dari luas KHDTK. Fungsi KHDTK adalah sebagai hutan produksi, sehingga pemanfaatan hutan produksi yang diperkenankan adalah pemanfaatan kawasan, pemanfaatan dan pemungutan hasil hutan bukan kayu, dan pemanfaatan jasa lingkungan dan wisata alam. Diperlukan analisis penempatan kawasan terbangun sebagai acuan pengembangan sarana prasarana berupa bangunan yang ada di KHDTK.

Untuk menganalisis arahan pemanfaatan lahan untuk kawasan terbangun di KHDTK dilakukan analisis spasial berupa overlay menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Analisis overlay kesesuaian lahan untuk kawasan terbangun di KHDTK menggunakan skoring dari kriteria yang telah ditentukan. Analisis overlay merupakan proses analisis tumpang susun terhadap peta tematik. Kriteria yang digunakan adalah kriteria teknis kawasan terbangun menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya. Dasar penentuan kawasan terbangun adalah berada pada Blok Pemanfaatan dan *Eco-eduwisata*, hal ini karena hanya pada blok tersebut diizinkan terdapat bangunan penunjang kegiatan KHDTK. Setelah itu dilakukan analisis overlay terhadap aspek kemiringan lahan, penggunaan lahan, dan jenis tanah.

Tabel 4.6 Aspek dan Kriteria Penentuan Pemanfaatan Lahan Untuk Kawasan Terbangun

No	Aspek Kesesuaian Lahan	Kriteria Penilaian	Nilai
1	Kemiringan Tanah	Kurang dari 15 %	10
		15-25 %	5
		Di atas 25 %	1
2	Penggunaan Lahan	Tegalan/Lahan Kering	10
		Sawah	5
		Hutan	1
3	Jenis Tanah	Tidak/kurang peka terhadap erosi (Mediteran Coklat Tua)	10
		Peka terhadap erosi (Latosol)	1
Kategori Penilaian :			
Sesuai Untuk Kawasan Terbangun		: 21 – 30	
Kurang Sesuai Untuk Kawasan Terbangun		: 11 – 20	
Tidak Sesuai Untuk Kawasan Terbangun		: 1-10	

Sumber : Analisis Tim Penyusun berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya

Selain menggunakan kriteria penilaian diatas, selain itu juga mempertimbangkan kriteria jarak terhadap jaringan jalan dan sungai. Jarak terhadap jaringan jalan eksisting

dapat menjadi potensi pengembangan kawasan terbangun, karena sudah terlayani akses jalan. Sedangkan jarak terhadap sungai, menentukan area zona badan air/ sempadan sungai. Arahan pemanfaatan lahan terbangun diarahkan diluar zona badan air/ sempadan sungai. Menurut Permen PU No 28/PRT/M/2015, garis sempadan sungai kecil tidak bertanggung di luar kawasan perkotaan minimal 50 (lima puluh) meter dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai. Selain itu aspek lain yang menjadi pertimbangan adalah area potensi kerentanan gerakan tanah yang ada di KHDTK. Berdasarkan hasil survey lapangan, pada area barat dan selatan bangunan KHDTK merupakan lahan dengan kemiringan lahan agak curam (15-25%) sehingga memiliki potensi rawan gerakan tanah, sehingga tidak diarahkan untuk pemanfaatan lahan terbangun. Bangunan eksisting sudah berada di area yang cukup stabil, dan area rawan gerakan tanah akan dilindungi dengan pembangunan talud penahan tanah agar permukaan tanah lebih stabil. Berdasarkan hasil analisis overlay menggunakan skoring dengan kriteria penilaian serta mempertimbangkan didapatkan hasil peta kesesuaian pemanfaatan lahan untuk area terbangun yang dapat dilihat pada **Gambar 4.13**. Pada peta tersebut terdapat area yang sesuai untuk kawasan terbangun sehingga diarahkan pembangunan infrastruktur dasar KHDTK adalah pada area tersebut.

Arahan pemanfaatan lahan untuk area terbangun di KHDTK diarahkan untuk mewadahi kegiatan pemanfaatan kawasan, pemanfaatan jasa lingkungan, dan serta pemanfaatan hasil hutan bukan kayu. Pemanfaatan kawasan di KHDTK dilakukan melalui kegiatan wana ternak (*silvopastura*), tanam wana tani (*agroforestry*), wana tani ternak (*agrosilvopastura*), budidaya tanaman, dan sebagainya. Sedangkan kegiatan pemanfaatan jasa lingkungan diantaranya adalah pemanfaatan aliran air, pemanfaatan air, wisata alam, perlindungan keanekaragaman hayati, pemulihan lingkungan, penyerapan dan/atau penyimpanan karbon (Pasal 142 dan 143 PP No.23 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kehutanan). Pada KHDTK Undip kegiatan pemanfaatan diarahkan untuk kegiatan untuk pemanfaatan kawasan serta pemanfaatan jasa lingkungan berupa pengembangan wisata alam (*eco-eduwisata*) yang ditunjang dengan bangunan pendukung KHDTK.

4.3.3 Rencana Zonasi

Rencana zonasi disusun sebagai instrumen pengendalian pemanfaatan ruang dan dapat menjadi pedoman pelaksanaan berbagai kegiatan di dalam suatu kawasan. **Zonasi KHDTK direncanakan pada Blok Pemanfaatan dan *Eco-eduwisata***, hal ini karena pada Blok Pemanfaatan dan *Eco-eduwisata* memerlukan perencanaan penggunaan lahan, agar menjadi pedoman pembangunan dalam kawasan KHDTK. **Dasar penentuan zonasi adalah analisis kesesuaian lahan untuk area terbangun serta disusun berdasarkan arahan PermenLHK Nomor 7 Tahun 2021 tentang pemanfaatan hutan produksi. Pemanfaatan hutan produksi pada areal KHDTK menurut PermenLHK Nomor 7 Tahun 2021 Pasal 459 terdiri dari :**



1) pemanfaatan kawasan

pemanfaatan kawasan adalah kegiatan untuk memanfaatkan ruang tumbuh sehingga diperoleh manfaat lingkungan, manfaat sosial, dan manfaat ekonomi secara optimal dengan tidak mengurangi fungsi utamanya. **Menurut PP Nomor 23 tahun 2021 Pasal 142 tentang Penyelenggaraan Kehutanan, kegiatan usaha pemanfaatan kawasan pada hutan produksi dilakukan paling sedikit meliputi kegiatan:**

- a) budidaya tanaman obat;
- b) budidaya tanaman hias;
- c) budidaya jamur;
- d) budidaya lebah;
- e) penangkaran satwa liar;
- f) budidaya sarang burung walet;
- g) rehabilitasi satwa;
- h) budidaya hijauan makanan ternak;
- i) budidaya buah-buahan dan biji-bijian;
- j) budidaya tanaman atsiri;
- k) budidaya tanaman nira;
- l) budidaya serat;
- m) wana mina (*silvofishery*);
- n) wana ternak (*silvopastura*);
- o) tanam wana tani (*agroforestry*);
- p) wana tani ternak (*agrosilvopastura*);
- q) budidaya tanaman penghasil biomassa atau *bioenergy*; dan/atau
- r) budidaya tanaman pangan dalam rangka ketahanan pangan.

2) pemanfaatan jasa lingkungan

merupakan kegiatan untuk memanfaatkan potensi jasa lingkungan dengan tidak merusak lingkungan dan mengurangi fungsi utamanya. **Menurut PP Nomor 23 tahun 2021 Pasal 143 tentang Penyelenggaraan Kehutanan, kegiatan usaha pemanfaatan jasa lingkungan pada hutan produksi dilakukan paling sedikit meliputi:**

- a. pemanfaatan air;
- b. wisata alam;
- c. perlindungan keanekaragaman hayati;
- d. pemulihan lingkungan; dan atau
- e. penyerapan dan atau penyimpanan karbon.

3) pemanfaatan hasil hutan bukan kayu

pemanfaatan hasil hutan bukan kayu adalah kegiatan untuk memanfaatkan dan mengusahakan hasil hutan berupa bukan kayu dengan tidak merusak lingkungan dan tidak mengurangi fungsi pokoknya. **Menurut PP Nomor 23 tahun 2021 Pasal 146**

tentang Penyelenggaraan Kehutanan, kegiatan usaha pemanfaatan hasil hutan bukan kayu pada hutan produksi paling sedikit berupa pemanfaatan:

- a. rotan, sagu, nipah, aren, bambu;
- b. getah, kulit kayu, daun, buah atau biji, gaharu;
- c. komoditas pengembangan bahan baku bahan bakar nabati (*bioenergy*); dan/ atau
- d. komoditas pengembangan tanaman pangan, yang meliputi kegiatan pengayaan/penanaman, pemeliharaan, pemanenan, pengolahan, dan/atau pemasaran.

Rencana zonasi pada Blok Pemanfaatan dan *Eco-eduwisata* direncanakan dikelompokkan berdasarkan fungsi zona yaitu zona pemanfaatan kawasan dan jasa lingkungan serta zona pemanfaatan dan pemungutan hasil hutan bukan kayu (HHBK). Luas zona dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 4.7 Luasan Zona pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata

No	Zona	Luas (ha)
1	Zona Pemanfaatan Kawasan dan Jasa Lingkungan	5,46
a	Bangunan & Sarpras Penunjang KHDTK	
b	Pemanfaatan Kawasan dan Jasa Lingkungan (kegiatan wana ternak, wisata alam/ <i>eco-eduwisata</i> , pemanfaatan air, dll)	
2	Zona Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK)	4,04
Luas Total / Luas Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata		9,50

Peta Rencana Zonasi pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata dapat dilihat pada Gambar 4.14.

A. Arahan Kegiatan Dalam Zona

1. Zona Pemanfaatan Kawasan dan Jasa Lingkungan, terdiri dari kegiatan :

- a. Bangunan Penunjang Kegiatan KHDTK :
 - 1) Joglo Bale Wanadipa
 - 2) Bangunan Produksi *Microalgae*
 - 3) Bangunan Produksi *Bioenergy*
 - 4) Kantor KHDTK
 - 5) *Classroom / Training Centre*
 - 6) Gudang
 - 7) Lahan Parkir
 - 8) Taman
- b. Kegiatan wana ternak (*silvopastura*/ kandang ternak)
- c. Kegiatan jasa lingkungan wisata alam (*eco-eduwisata*) dan pemanfaatan air :
 - 1) *Coffee shop* & Gardu Pandang
 - 2) Atraksi *eco-eduwisata* (*glamping* dan Atraksi Air)
 - 3) Menara Pandang/Pengawasan
 - 4) Embung Pemanen Air Hujan (PAH)

Panorama alam di KHDTK dapat menjadi potensi wisata. Wisata alam/*eco-eduwisata* menjadi pilihan utama dalam pengembangan wisata di KHDTK Undip. *Eco-eduwisata* berkontribusi dalam membangun kesadaran konservasi lewat pendidikan. Zona *eco-eduwisata* diarahkan pada area timur dan selatan kawasan. Pada zona *eco-eduwisata*, letaknya berdekatan dengan blok konservasi khusus yang di dalamnya direncanakan terdapat area konservasi satwa. Potensi *eco-eduwisata* yang dapat dikembangkan antara lain eduwisata pertanian, peternakan / satwa / *farmhouse/ mini zoo*, eduwisata konservasi (*bird park, deer park, dll*), akomodasi seperti *forest glamping*, jelajah alam / *outbound*, atraksi air, wisata panorama/gardu pandang, *coffee shop/resto*. Pengembangan zona *eco-eduwisata* dapat dikembangkan melalui skema kerjasama.



Sumber : [pinterest.com](https://www.pinterest.com)

Gambar 4.3 Contoh Referensi Atraksi Eco-eduwisata
(a) Ilustrasi menara pandang/*forest bridge* (b) Ilustrasi *coffee shop*
(c) Ilustrasi *mini zoo*, (d) Ilustrasi *bird park/dome*

B. Arahkan Pengaturan Bangunan dan Sarana Prasarana Wisata Alam Pada Zona Pemanfaatan Kawasan dan Jasa Lingkungan

Pada area *eco-eduwisata* diperlukan pengaturan bangunan dan sarana prasarana penunjang untuk kegiatan wisata. Pembangunan sarana dan prasarana wisata alam di kawasan hutan telah diatur dalam PermenLHK nomor 13 tahun 2020. Pembangunan sarana dan prasarana wisata alam perlu dikembangkan sesuai tipe lanskap sesuai dengan lampiran III PermenLHK nomor P.13/MENLHK/SETJEN/KUM.1/5/2020. Berikut beberapa arahan tentang pembangunan sarana prasarana wisata alam di KHDTK.

➤ Perencanaan Bangunan

Lanskap KHDTK merupakan bagian bukit dataran tinggi dengan bentuk tanah yang memiliki banyak variasi derajat kemiringan. Kondisi seperti di KHDTK mempunyai berbagai ketentuan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 13 Tahun 2020 untuk pembangunan struktur dan arsitekturnya. Beberapa ketentuan antara lain :

- Struktur arsitektur dapat mengadopsi struktur arsitektur tradisional yang tahan terhadap gempa dan sistem ikatan struktur yang tidak kaku.
- Bentangan lahan dengan tingkat kemiringan lereng lebih dari 30 derajat, tidak diperkenankan untuk diolah dan dipakai mendirikan bangunan, kecuali pada bangunan untuk keperluan menikmati pemandangan alam atau pengamatan satwa (*look-out post/watch tower*) dan pembuatan jalan setapak
- Menggunakan struktur arsitektur tradisional yang mengikuti kearifan lokal setempat
- Sarana dan prasarana yang berada pada kemiringan >30° harus memenuhi kriteria berikut:
 - Merupakan bangunan untuk menikmati pemandangan dan pengamatan satwa
 - Dilengkapi dengan jalan setapak

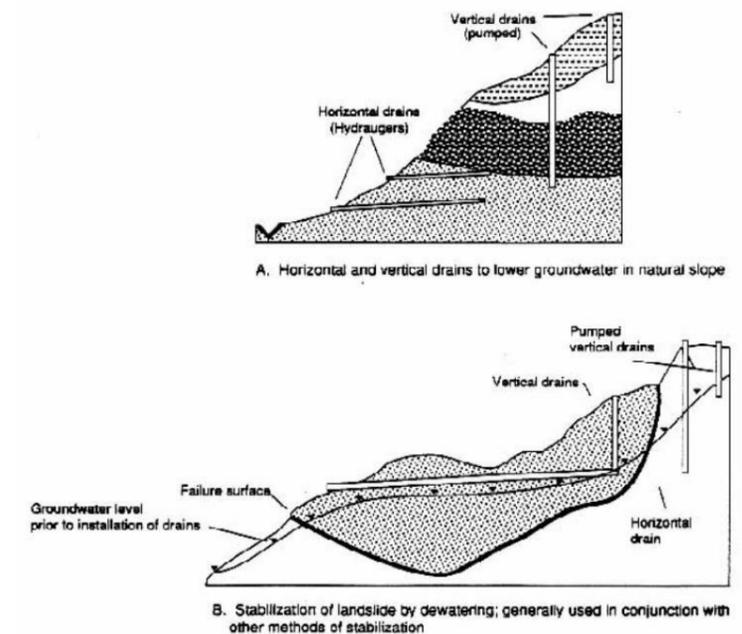


Gambar 4.4 Ilustrasi Struktur Tak Kaku Pada Arsitektur Tradisional Di Pegunungan

Perencanaan bangunan pada Zona Pemanfaatan Kawasan dan Jasa Lingkungan selain dari ketentuan diatas, hal yang sangat penting dan harus diperhatikan adalah meninjau karakteristik dan daya dukung tanah lokasi pembangunan. Kondisi tanah KHDTK berupa tanah mediteran bertekstur lempung dan mengandung air yang secara geoteknis memiliki sifat kurang baik karena proses kembang susut (*swelling potential*) yang sangat tinggi pada kondisi kadar air tertentu (pada musim hujan dan kemarau). Kondisi tersebut menyebabkan hilangnya gaya geser dan membatasi beban yang bekerja diatasnya sehingga menurunkan daya dukung tanah. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap perencanaan konstruksi bangunan nantinya.

Berdasarkan kondisi fisik lahan tersebut diperlukan tindakan maupun rencana guna mengatasi permasalahan yang ada sebagai bagian dalam proses perencanaan konstruksi bangunan yang meliputi :

- Tindakan menstabilkan tanah yang diupayakan untuk memperbaiki tanah dengan melibatkan para rekayasawan (*engineer*), dimana salah satu jenis yang telah dikembangkan berupa perbaikan tanah dengan teknik pengeringan (*dewatering*). Menurut Darwis (dalam Dasar-dasar Teknik Perbaikan Tanah, 2017) *dewatering* merupakan upaya peningkatan bearing capacity tanah melalui proses pengeringan tanah, sehingga kadar air tanah menurun, dan meningkatkan tegangan efektif di dalam tanah. Metode ini banyak menggunakan teknik saluran pasir (*sand drain*), yang dibuat sedemikian rupa, sehingga air di dalam tanah dapat mengalir (*sand vertical drain/sand horizontal drain*) ke luar dari massa tanah. Berdasarkan kondisi eksisting, saat ini KHDTK sudah mengaplikasikan *dewatering* melalui pipa-pipa kecil di sekitar jalan terbangun. Namun juga perlu diaplikasikan untuk tanah lokasi rencana pembangunan lainnya. Perbaikan dengan metode *dewatering* perlu memperhatikan tempat pembuangan air guna meminimalisir kemungkinan terjadinya erosi atau permasalahan lainnya yang ditimbulkan dalam proses pelaksanaan konstruksi.



Sumber : California Coastal Commission

Gambar 4.5 Ilustrasi Perbaikan Tanah dengan Teknik Pengeringan (*Dewatering*)



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2023

Gambar 4.6 Dewatering pada Jalan Terbangun di Kawasan KHDTK

- Merencanakan bangunan yang ramah terhadap gerakan tanah. Berdasarkan analisis beberapa titik area pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata rawan terhadap bencana longsor. Selain rencana pembangunan talud penahan tanah di sekitar bangunan, diperlukan tindakan preventif dengan merencanakan struktur bangunan sebagai satu kesatuan struktur yang utuh dengan cara membuat sambungan yang kuat dan kaku antara elemen struktur (pondasi, *sloof*, kolom, balok & atap). Apabila terjadi pergerakan pada tanah, dengan kesatuan struktur yang utuh bangunan rumah bergerak bersama-sama sehingga dapat meminimalisir konsentrasi tegangan dan kerusakan material.
- Rencana pemilihan penggunaan material bangunan guna meminimalkan beban struktur bangunan yang diarahkan untuk menggunakan material bangunan yang bersifat ringan dengan mempertimbangkan efisiensi pemakaian energi dan kemudahan pemilihan sehingga kedepan dapat menurunkan biaya operasional. Adapun arahan alternatif penggunaan material bangunan antara lain :
 - penggunaan material alternatif berupa baja ringan untuk konstruksi utama atap bangunan menggantikan material kayu. Baja ringan memiliki tingkatan kualitas dengan keunggulan anti rayap, keropos, kuat, mudah diaplikasikan dan memiliki massa jenis yang lebih ringan;
 - bata ringan/hebel memiliki bobot yang jauh lebih ringan dari batu bata ataupun batako, ukurannya yang besar membuat proses konstruksi lebih cepat dan efisien. Penggunaan bata ringan/hebel diarahkan untuk dinding luar bangunan;
 - pemilihan alumunium/uPVC sebagai kusen, dan kerangka daun pintu/ jendela. Selain ringan alumunium/uPVC memiliki tingkat pemeliharaan yang mudah dan memiliki durability yang cukup baik;
 - material kalsiboard sebagai alternatif bahan dinding partisi (pemisah ruangan dalam interior bangunan) yang memiliki sifat tahan api dan anti air. Kalsiboard memiliki beberapa jenis yang dapat diaplikasikan untuk plafond, serta dinding luar. Salah satunya kalsiplank yang memiliki motif dan pilihan menarik seperti motif kayu-kayuan sehingga dapat menambah nilai estetika ruangan;
 - penggunaan material penutup atap seperti atap genteng metal. Genteng metal berupa lembaran dengan bobot begitu ringan sehingga elemen-elemen struktur rangkap atap dan pen dukungnya dapat disederhanakan yang dapat memperingan beban bangunan.



Gambar 4.7 Gambar Alternatif Pemilihan Material Bangunan

➤ Perencanaan *Tracking*/Pendakian

Permukaan area KHDTK Undip pada kondisi eksisting sudah memiliki jalur setapak yang berguna sebagai akses warga menuju sawah ataupun tegalan dan mengangkut hasil panen yang pengembangannya dapat dimanfaatkan sebagai jalan internal kawasan dengan upaya peningkatan yang dibatasi ketentuan sebagai berikut:

- Jalur pendakian/*tracking* memanfaatkan kondisi alami, tidak perlu pengerasan dengan semen/beton cukup dengan penataan/penyusunan batu-batuan untuk pijakan.
- Agar jalur pendakian tidak menjadi jalan air, perlu dibuat saluran air/drainase untuk mengalihkan aliran air.
- Penempatan jalur *tracking* untuk menuju obyek dan daya tarik wisata alam tetap memperhatikan topografi.
- Jalan setapak pada *track* utama yang tanjakannya curam dibuat tangga natural (disusun dengan batu ditata sedemikian rupa agar tidak licin dan kuat) serta dilengkapi dengan *guardrail*.
- *Guardrail* dapat menggunakan bahan-bahan alami yang ada di lokasi seperti kayu dan bambu maupun bahan logam yang tidak mudah berkarat.



Gambar 4.8 Contoh Jalan/Jalur Tracking

➤ **Perencanaan *Camping Ground/Glamping***

Atraksi wisata alam berupa *camping ground/glamping* tetap perlu memperhatikan aturan tata letak dan keamanan pengguna, termasuk fasilitas penunjang kegiatan wisata, dengan ketentuan sebagai berikut:

- Lokasi untuk area berkemah (*camping ground*) berada pada lahan datar
- Tidak ada bahaya banjir sepanjang tahun
- Memiliki tata letak (*layout*) penempatan tenda serta dilengkapi dengan fasilitas penunjang seperti dapur umum, mushola, toilet dan tempat sampah organik maupun non-organik.

Pengembangan atraksi wisata diarahkan untuk mengoptimalkan kondisi bentang alam KHDTK, dimana penempatan area *glamping* dapat didesain menyesuaikan kontur lahan. Selain itu potensi sungai yang ada di KHDTK dapat dikembangkan sebagai area *camping deck* tepi sungai.



Gambar 4.9 Ilustrasi *Glamping & Camping Deck* di Sekitar Sungai

Selain memperhatikan tipe lanskap pembangunan Sarana Wisata Alam dan Prasarana Wisata Alam di Kawasan Hutan memperhatikan peruntukan dan arahan perancangan terdiri atas:

- a. akses pencapaian;
- b. tapak peruntukan;
- c. koefisien dasar bangunan;
- d. jumlah lantai dan tinggi bangunan;
- e. densitas bangunan dan polusi visual;
- f. kondisi dan karakteristik lahan;
- g. arsitektur bangunan;
- h. sistem utilitas; dan
- i. penataan.



Terkait pembangunan sarana dan prasarana wisata alam, beberapa kondisi lahan yang perlu diperhatikan adalah kedalaman tanah keras, tekstur tanah, batuan permukaan, kelerengan dan relief permukaan (lembah atau punggung). Karakteristik lahan yang perlu diperhatikan antara lain: kecenderungan pergerakan tanah, kemampuan meresap air dan menahan air, dan bahaya erosi serta sedimentasi. Sarana dan prasarana wisata sebaiknya ditempatkan pada lahan yang pergerakan tanahnya kecil (relatif stabil).

2. Zona Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu

Berdasarkan hasil inventarisasi dalam Dokumen RPJP KHDTK, di areal KHDTK memiliki beberapa potensi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang layak untuk dikembangkan sebagai potensi unggulan ke depan. Potensi HHBK yang terdapat di areal KHDTK dan layak dikembangkan antara lain adalah potensi lebah madu alam, potensi bambu, potensi buah-buahan seperti pisang, dan potensi empon-empon (laos, kunyit, dan jahe). Untuk tanaman pisang, bahkan ditemukan di sebagian besar areal KHDTK, baik di lahan yang terbuka maupun ditanam di bawah tegakan pohon. Selain potensi lebah madu, di areal KHDTK banyak ditemukan sarang semut ngrangrang yang diburu oleh sebagian masyarakat untuk diambil kroto sebagai makanan burung. Kegiatan dalam zona pemanfaatan HHBK disesuaikan dengan potensi yang ada di KHDTK.

4.3.4 Rencana Blockplan

Rencana pengembangan lahan terbangun di KHDTK hanya terdapat di blok pemanfaatan, dimana pada zona ini diperbolehkan terdapat kegiatan pemanfaatan kawasan, pemanfaatan jasa lingkungan, sesuai dengan potensi kawasan setempat. Ketentuan pemanfaatan hutan pada areal KHDTK Menurut Pasal 458 ayat 3 PermenLHK Nomor 7 tahun 2021 areal pemanfaatan KHDTK paling banyak 10% (sepuluh per seratus) dari luas KHDTK. Luas blok pemanfaatan dan *eco-eduwisata* adalah 9,50 Ha atau 9,5% dari luas kawasan. Bangunan yang direncanakan merupakan bangunan penunjang kegiatan KHDTK. Peletakan bangunan diarahkan mengikuti kontur dan mengikuti bangunan eksisting yang sudah ada.

Pada pengembangan KHDTK Penetapan intensitas Koefisien Dasar Bangunan dan Koefisien Dasar Hijau akan menjadi tolok ukur dalam melakukan perancangan bangunan sebagai area terbangun dan ruang terbuka sebagai area tidak terbangun. Ketentuan Kawasan KHDTK sebagai kawasan hutan produksi, yang juga merupakan kawasan lindung ditentukan dengan **Koefisien Dasar Bangunan (KDB) paling tinggi adalah 10%**. Sedangkan arahan Koefisien Dasar Hijau (KDH) adalah minimal 80%, serta **arahannya ketinggian bangunan maksimal 1 lantai**.

Rencana bangunan merupakan bangunan penunjang KHDTK yang meliputi bangunan Kantor KHDTK, Kandang Ternak, *Classroom / Training Centre*, gudang, serta Kandang Penelitian penunjang kegiatan *integrated farming system*. Selain itu direncanakan terdapat pengembangan *eco-eduwisata* berupa bangunan penunjang seperti *coffee shop*,

atraksi *eco-eduwisata glamping*, lahan parkir, dll. Secara lebih jelasnya bangunan pada area KHDTK dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.8 Rencana Program Ruang pada KHDTK Undip

No	Nama Bangunan/Area	Jenis Bangunan/Area	Rencana Fungsi Bangunan	Luas (m ²)
A. BLOK PEMANFAATAN DAN ECO-EDUWISATA				
ZONA PEMANFAATAN KAWASAN DAN JASA LINGKUNGAN				
1	Joglo Bale Wanadipa	Eksisting	Ruang bersama	100
2	Bangunan Produksi <i>Microalgae</i>	Eksisting	Penelitian Kedaireka	98
3	Bangunan Produksi <i>Bioenergy</i>	Eksisting	Penelitian Kedaireka	120
4	Kantor KHDTK	Rencana	Kantor Pengelola KHDTK	150
5	Kandang ternak 1	Eksisting	Kandang Penelitian	114
6	Kandang ternak 2	Rencana	Kandang Penelitian	175
7	Bangunan Pengomposan	Eksisting	Penelitian dan Pengolahan Kompos	36
9	<i>Classroom / Training Centre</i>	Rencana	Ruang Kelas, <i>Training Centre/Workshop</i>	210
10	<i>Area Gate & Pos Security</i>	Rencana	Gerbang dan Pos Keamanan	12
11	Gudang	Rencana	Gudang peralatan dan pakan	60
12	<i>Greenhouse</i>	Rencana	Lab. Penelitian	100
13	<i>Coffee Shop</i> dan Gardu Pandang	Rencana	Resto Penunjang Wisata	225
14	<i>Atraksi Eco-eduwisata (Glamping dan Atraksi Air)</i>	Rencana	Area wisata perkemahan	763,2
15	Menara Pengawasan / Pandang	Rencana	Menara pengawasan	25
16	Lahan Parkir			
a	Parkir	Rencana	Fasilitas Parkir Pengelola KHDTK	275
b	Parkir Wisata	Rencana	Fasilitas Parkir Wisata	1.120
17	Jalan			
a	Jalan utama & perkerasan	Rencana	Jalan Kendaraan & Halaman Perkerasan	1.648
b	Jalan Setapak	Rencana	Jalan Menuju Sungai	555
18	Taman	Rencana	Taman	345
19	Embung Pemanen Air Hujan (PAH)	Rencana	Konservasi Air	165
B. BLOK KONSERVASI KHUSUS & RISET EDUKASI				
1	Area Konservasi Satwa	Rencana	Kandang Penangkaran Rusa	300
2	<i>Forest Learning Point</i>	Rencana	<i>Field Laboratory, Sitting group</i>	360
Luas Total Bangunan				2.188

Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Tabel 4.9 Luasan Bangunan, RTNH, dan RTH KHDTK Undip

No	Aspek	Luas (m ²)
1	Bangunan Penunjang KHDTK	2.188
2	Ruang Terbuka Non-Hijau	3.763
a	Luas Perkerasan (Jalan, Parkir)	3.598
b	Luas Embung Pemanen Air Hujan (PAH)	165
Total Luas Area Terbangun (A)		5.951
3	Ruang Terbuka Hijau	
a	Taman	345
b	Blok Lainnya (Hutan, dll)	990.204
Total Luas Ruang Terbuka Hijau (B)		990.549
Total Luas Kawasan KHDTK (A+B)		996.500

Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Tabel 4.10 Rencana Intensitas Pemanfaatan Ruang di KHDTK

No	Aspek	Prosentase Berdasarkan Luas Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata	Prosentase Berdasarkan Luas Kawasan KHDTK
1	Koefisien Dasar Bangunan	6%	1%
2	Ruang Terbuka Hijau	94%	99%

Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Total kebutuhan area terbangun (bangunan dan RTNH) pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata serta Blok Riset Edukasi KHDTK adalah $\pm 5.951 \text{ m}^2$ atau mencapai **1%** dari luas kawasan KHDTK. Sedangkan rencana total area terbuka mencapai $\pm 990.549 \text{ m}^2$ atau **99%** dari luas KHDTK. Sebagai kawasan hutan, KHDTK tetap didominasi penggunaan lahannya adalah hutan konservasi. Hal ini berarti bahwa dalam pengembangan KHDTK tetap memenuhi aturan blok pemanfaatan dan koefisien dasar bangunan. Pengembangan KHDTK memerlukan pembangunan gedung dan fasilitas penunjang meliputi:

1. Kantor KHDTK, sebagai kantor pengelola KHDTK
2. Lahan Parkir, sebagai fasilitas parkir pengelola
3. Kandang Ternak, sebagai pengembangan kandang penelitian/mitra
4. *Classroom / Training Centre*, sebagai ruang kelas dan *training centre*
5. *Area Gate & Pos Security*
6. Gudang, sebagai gudang peralatan dan pakan penunjang kegiatan KHDTK
7. *Coffee shop & gardu pandang, atraksi eco-eduwisata (glamping dan atraksi air)*, dan menara pandang sebagai sarana penunjang *eco-eduwisata*
8. *Greenhouse*, sebagai laboratorium penelitian

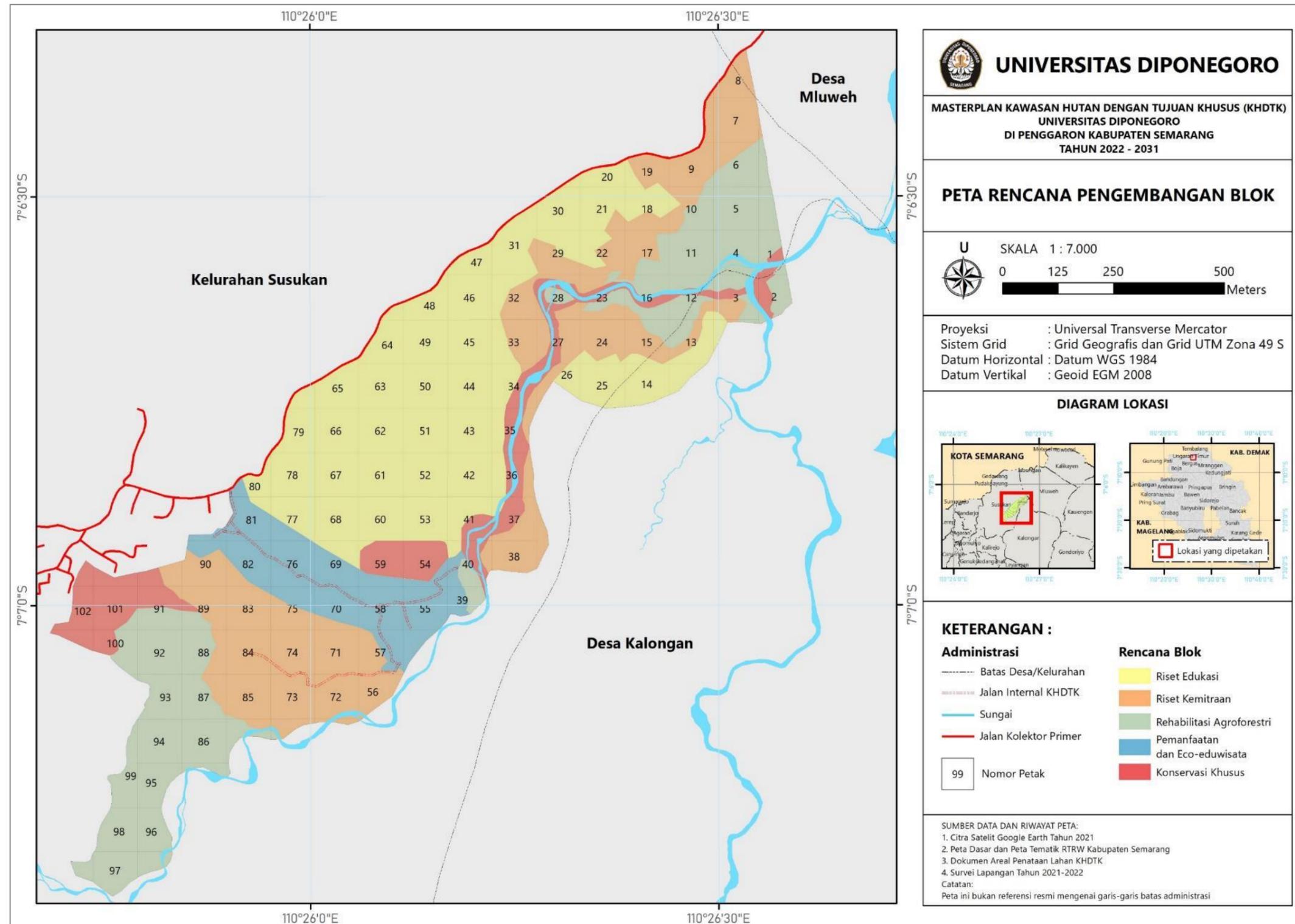
Pada rencana bangunan *Classroom / Training Centre*, *area gate & pos security*, kandang ternak, dan gudang berada pada zona pendidikan dan penelitian di Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata. Bangunan *Classroom / Training Centre*, *area gate & pos security* merupakan prasarana dasar KHDTK. Di KHDTK perlu *focal point* atau *landmark* yang menjadi ciri khas kawasan KHDTK Undip. Rencana *focal point* Kawasan KHDTK Undip adalah gerbang KHDTK / *area gate* serta rencana bangunan *Classroom / Training Centre*. Bangunan *classroom* dan *training centre* direncanakan juga sebagai *showroom / information centre*. Penerapan *focal point* di KHDTK adalah dengan dengan pengaplikasian bentuk bangunan yg beragam dan material lokal.



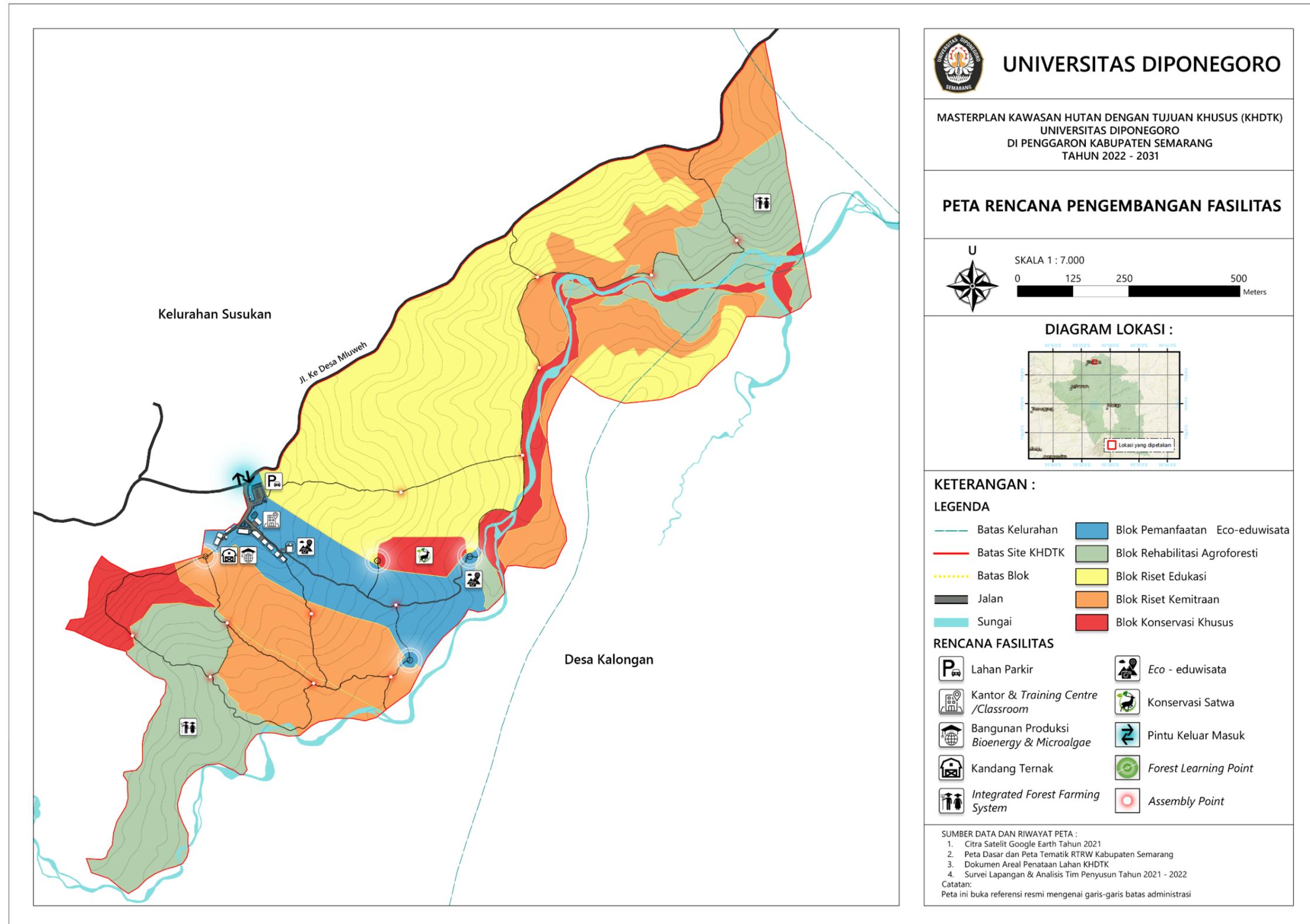
Sumber : pinterest.com

Gambar 4.10 Contoh Referensi Gerbang Kawasan sebagai *Focal Point*

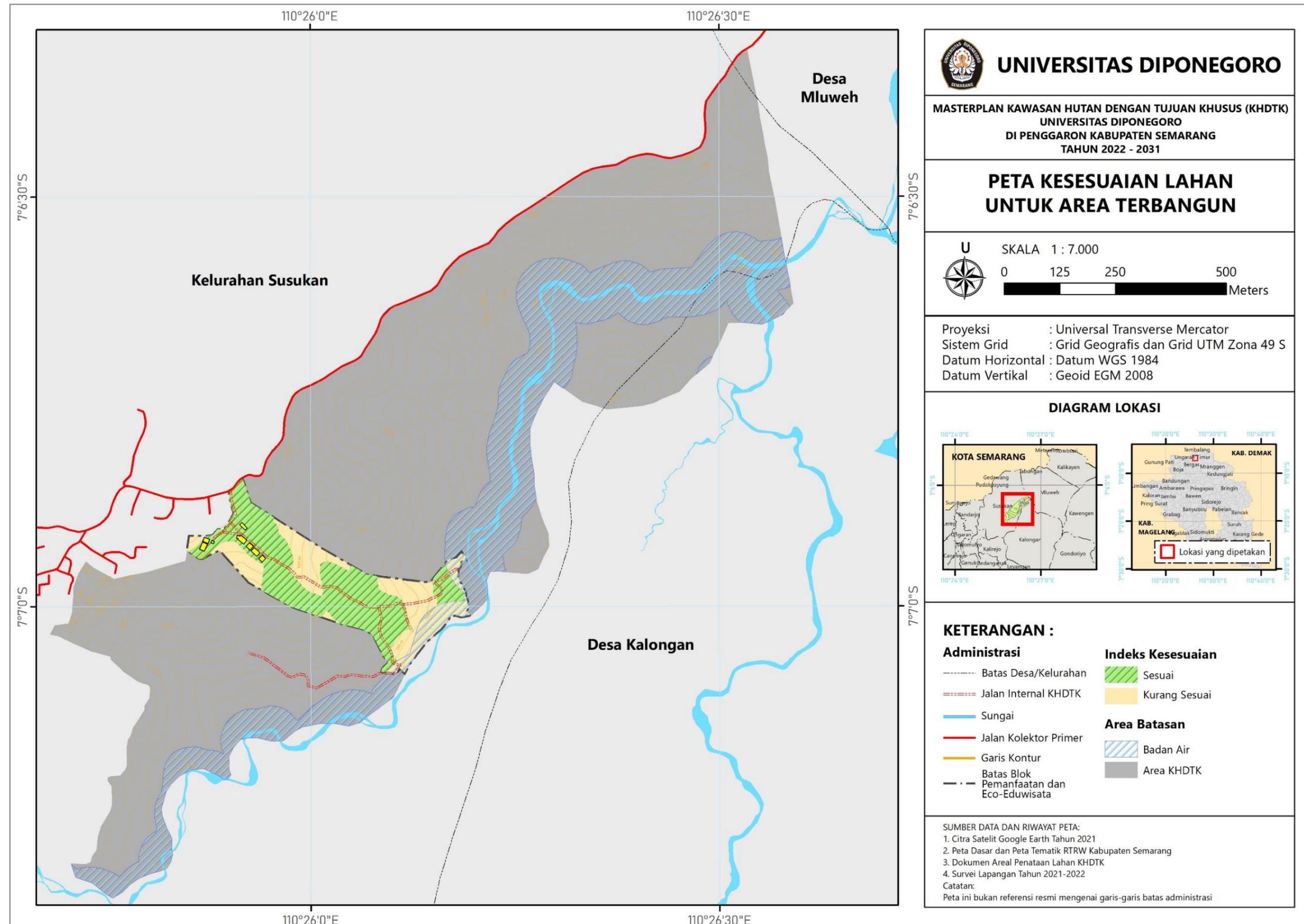
Peta *Blockplan* KHDTK Undip dapat dilihat di Gambar 4.12.



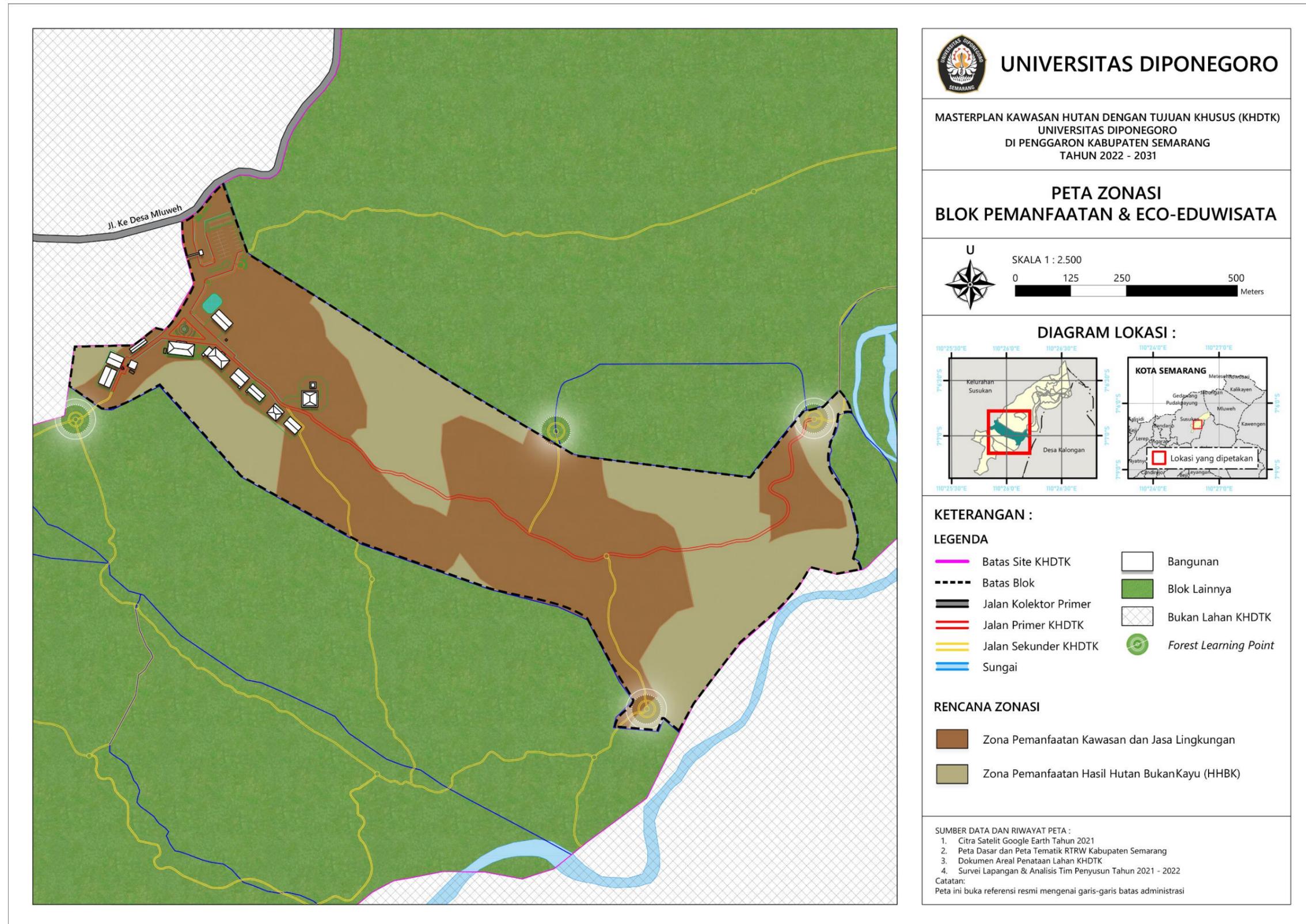
Gambar 4.11 Peta Rencana Pengembangan Blok KHDTK



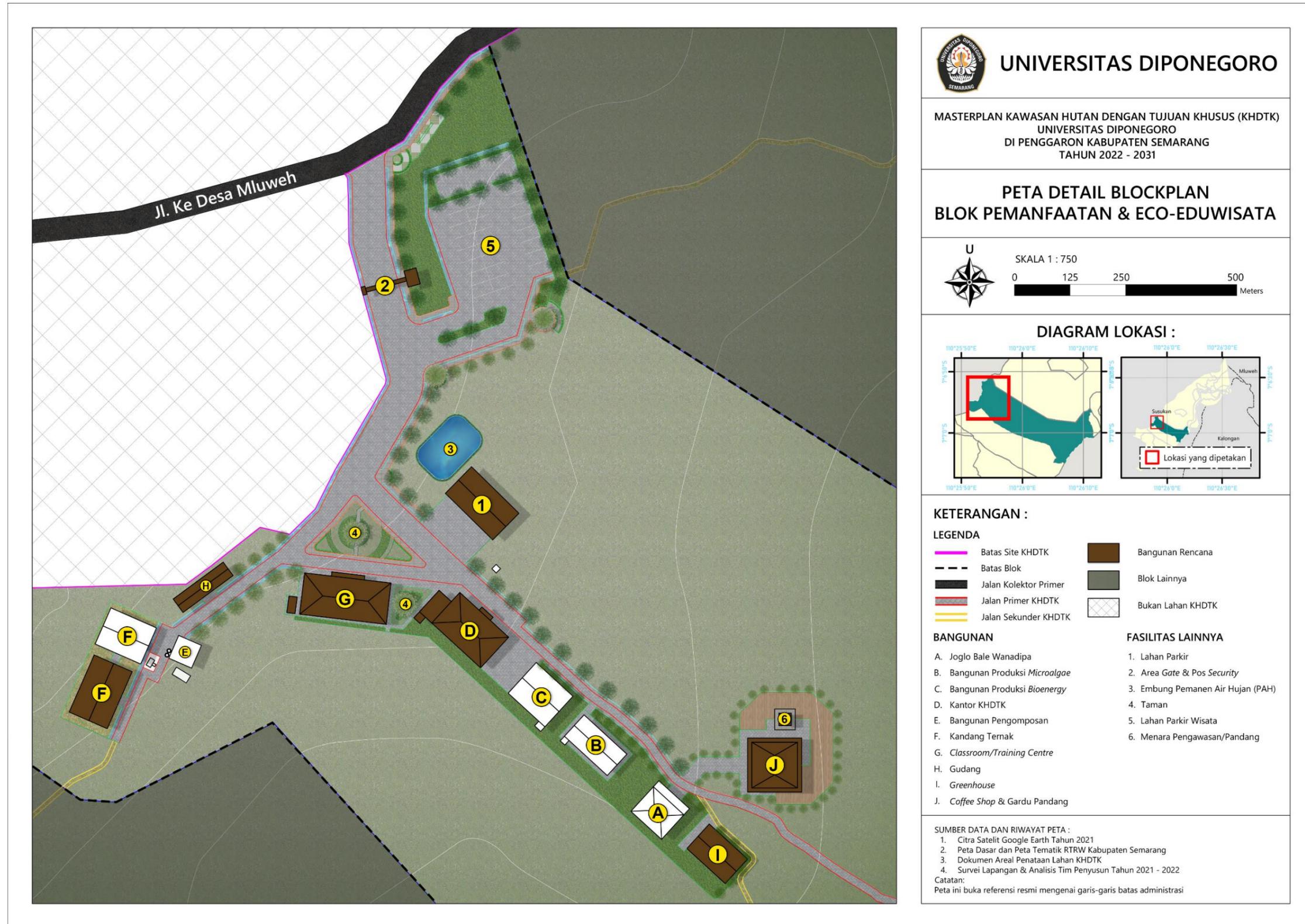
Gambar 4.12 Peta Rencana Pengembangan Fasilitas KHDTK



Gambar 4.13 Peta Kesesuaian Lahan Untuk Area Terbangun



Gambar 4.14 Peta Rencana Zonasi pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata



Gambar 4.15 Peta Blockplan Pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata



4.4 Rencana Sistem Pergerakan dan Sirkulasi

Sistem pergerakan dan sirkulasi menjadi aspek penting dalam perkembangan suatu kawasan. KHDTK akan direncanakan memiliki 1 (satu) *main entrance* / pintu masuk utama yang terletak pada akses utama jalan menuju Desa Mluweh, namun untuk memudahkan akses ke dalam area KHDTK terdapat akses jalan eksisting sebagai akses alternatif yang digunakan oleh petani sebagai jalan produksi, karena mayoritas areanya berbentuk lereng dengan sudut kemiringan yang bervariasi bentuk dari akses jalan tersebut hanya untuk pejalan kaki tanpa perkerasan. Sehingga mayoritas sirkulasi pergerakan kendaraan dari kendaraan umum, kendaraan pribadi serta sirkulasi pejalan kaki, sistem dan sarana transit, sistem parkir berada dalam blok pemanfaatan dan *eco-eduwisata*. Rencana sirkulasi di KHDTK Undip adalah sebagai berikut.

1. Pintu Keluar Masuk (*Main Entrance*)

Pintu keluar masuk utama KHDTK tetap berada blok pemanfaatan dan *eco-eduwisata* pada posisi eksisting. Awal jalan masuk yang merupakan jalan setapak menuju lahan pertanian warga bertahap akan dijadikan jalan utama pada internal KHDTK dengan lebar 10 meter termasuk dengan drainase pada kedua sisi jalan. Bentuk *main entrance* tersebut adalah jalan dengan 2 (dua) jalur (masuk dan keluar). Arus sirkulasi pada *main entrance* dapat dilakukan dua arah dari dan ke dalam blok internal KHDTK. Keterbatasan lahan datar/landai, lebar jalan utama yang menjadi akses utama perlu penyesuaian dengan kondisi kontur agar mudah dilalui oleh kendaraan.

Main Entrance ini sekaligus dibuat menjadi *signage* KHDTK Undip. *Main Entrance* juga direncanakan akan dilengkapi dengan *smart technology* berupa penjagaan keamanan yang dapat menentukan jenis, waktu dan siapa saja yang dapat mengakses masuk ke dalam KHDTK.

2. Sirkulasi Jalan Primer

Jalan primer merupakan jalan utama di KHDTK yang meliputi jalan untuk sirkulasi kendaraan bermotor dan pejalan kaki di dalam kawasan. Jalan primer dari akses masuk hingga area parkir memiliki lebar 10 meter. Jalan primer menghubungkan bangunan di KHDTK dengan area bawah/sungai atau zona *eco-eduwisata* di KHDTK. Melihat keterbatasan jalan menuju akses KHDTK untuk bus hanya dapat diakses menggunakan bus kecil. Semua kendaraan pribadi bisa masuk ke area KHDTK (roda 4 dan roda 2) dengan kapasitas parkir kurang lebih 245 kendaraan. Semua kendaraan pengunjung hanya dapat masuk sampai dengan tempat parkir, untuk akses ke lokasi *eco-eduwisata* terdapat akses pejalan kaki. Untuk jalur pejalan kaki akan dilengkapi dengan titik-titik pemberhentian atau *rest area* dengan bentuk *sitting group* dan penerangan jalan secara bertahap dalam 10 tahun perencanaan.

Lebar jalur pejalan kaki direncanakan yang ada dalam blok pemanfaatan akan dibuat selebar ± 1 (satu) hingga 1,5 meter dengan kemiringan yang menyesuaikan bentuk lahan guna mengakomodasi pergerakan pejalan kaki sesuai dengan peraturan yang berlaku.

3. Sirkulasi Jalan Sekunder (Jalan Produksi/Setapak Penghubung Antarblok)

Jalan sekunder merupakan akses jalan setapak yang menghubungkan antarblok di dalam KHDTK. Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus milik Undip terbagi menjadi 5 (lima) blok, guna menghubungkan masing-masing blok dalam kawasan, direncanakan untuk menggunakan jalur eksisting untuk jalan setapak, mengingat mayoritas bentuk lahannya adalah lereng. Jalan setapak ini juga direncanakan menjadi jalan produksi, sebagai akses pengelola dan mitra, terutama dalam blok riset kemitraan dan blok riset edukasi.

4. Lahan Parkir

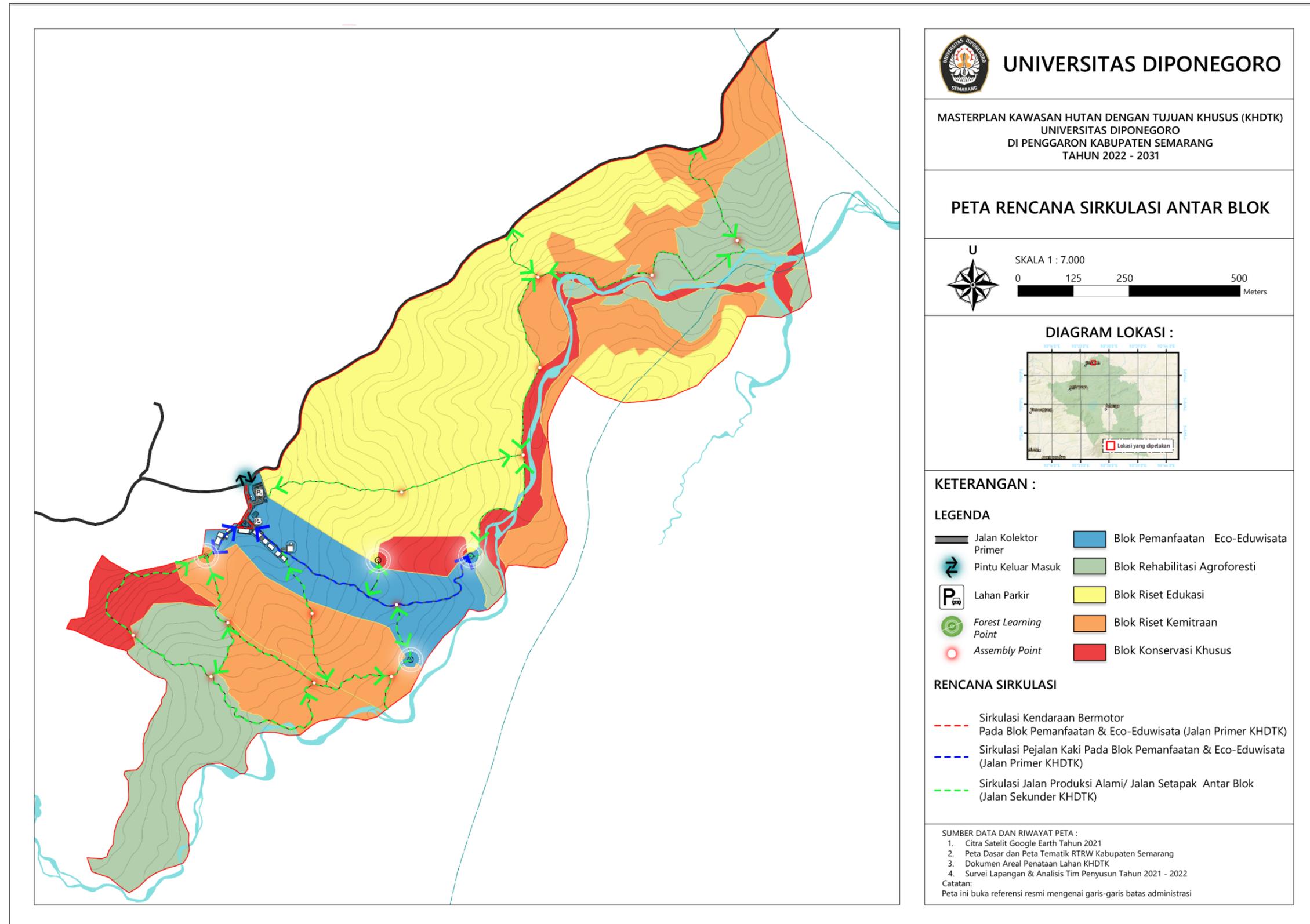
Lahan parkir yang direncanakan merupakan bentuk kantong parkir yang dekat dengan akses pintu utama karena konturnya cenderung datar. Parkir yang dibutuhkan untuk KHDTK fungsinya bukan hanya sebagai tempat parkir sivitas akademika saja, namun juga untuk tamu, maka disediakan parkir mobil serta sepeda motor, termasuk bus kecil, karena terdapat pada zona *eco-eduwisata* dalam blok pemanfaatan. Rencana ruang parkir di KHDTK direncanakan disediakan melalui ruang parkir karyawan dan parkir untuk kegiatan wisata. Ruang parkir karyawan memiliki kapasitas 25 SRP, sedangkan untuk parkir kegiatan wisata direncanakan menampung 220 SRP. Total kapasitas parkir di KHDTK direncanakan mencapai 245 SRP.

Tabel 4.11 Rencana Kapasitas Parkir KHDTK

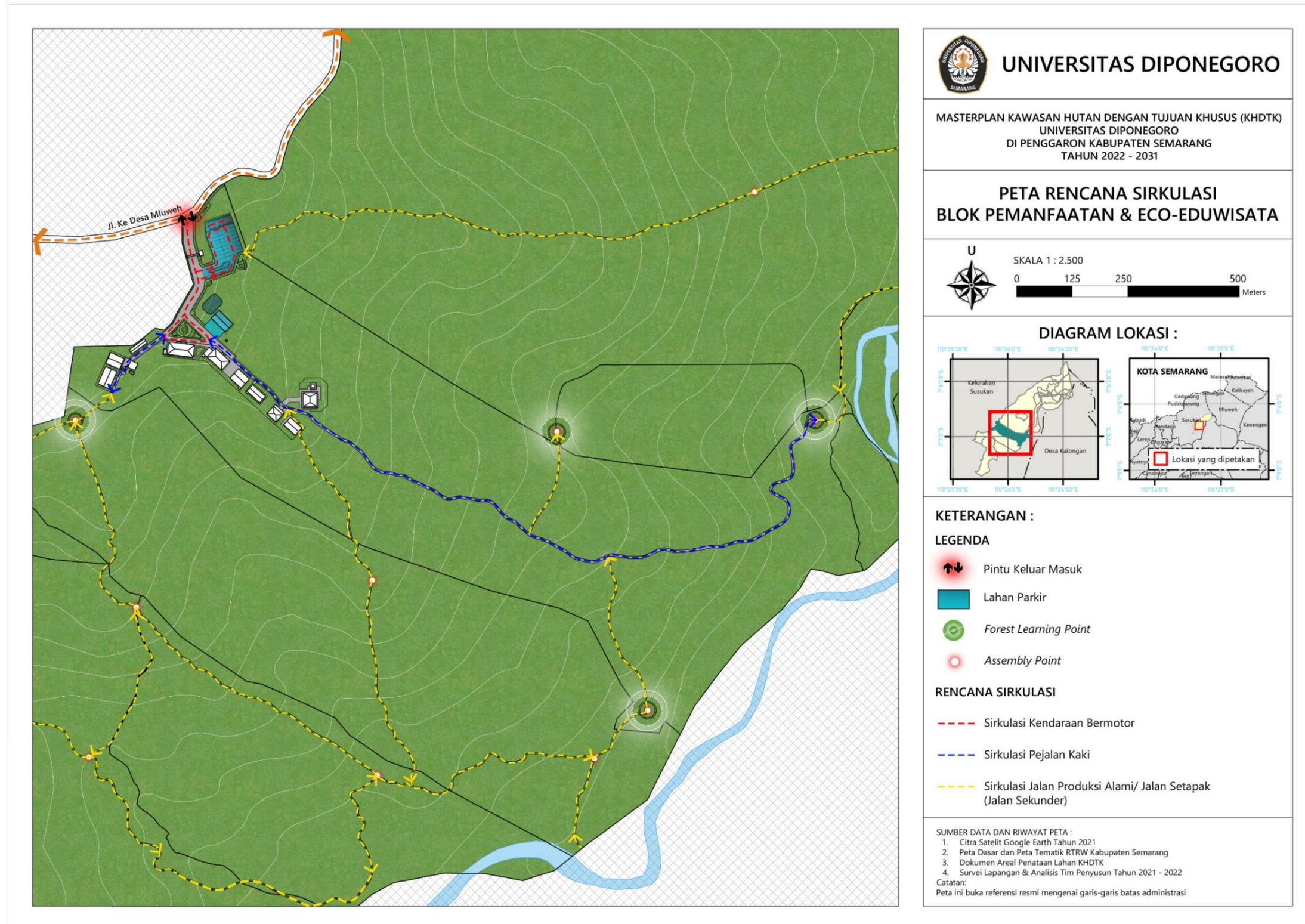
NO	AREA	KODE AREA	KAPASITAS JUMLAH SRP	
			MOTOR	MOBIL
1	Parkir Pengelola	E	20	5
2	Parkir Wisata	6	200	20
Jumlah SRP			220	25
Total Kapasitas SRP			245	

Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

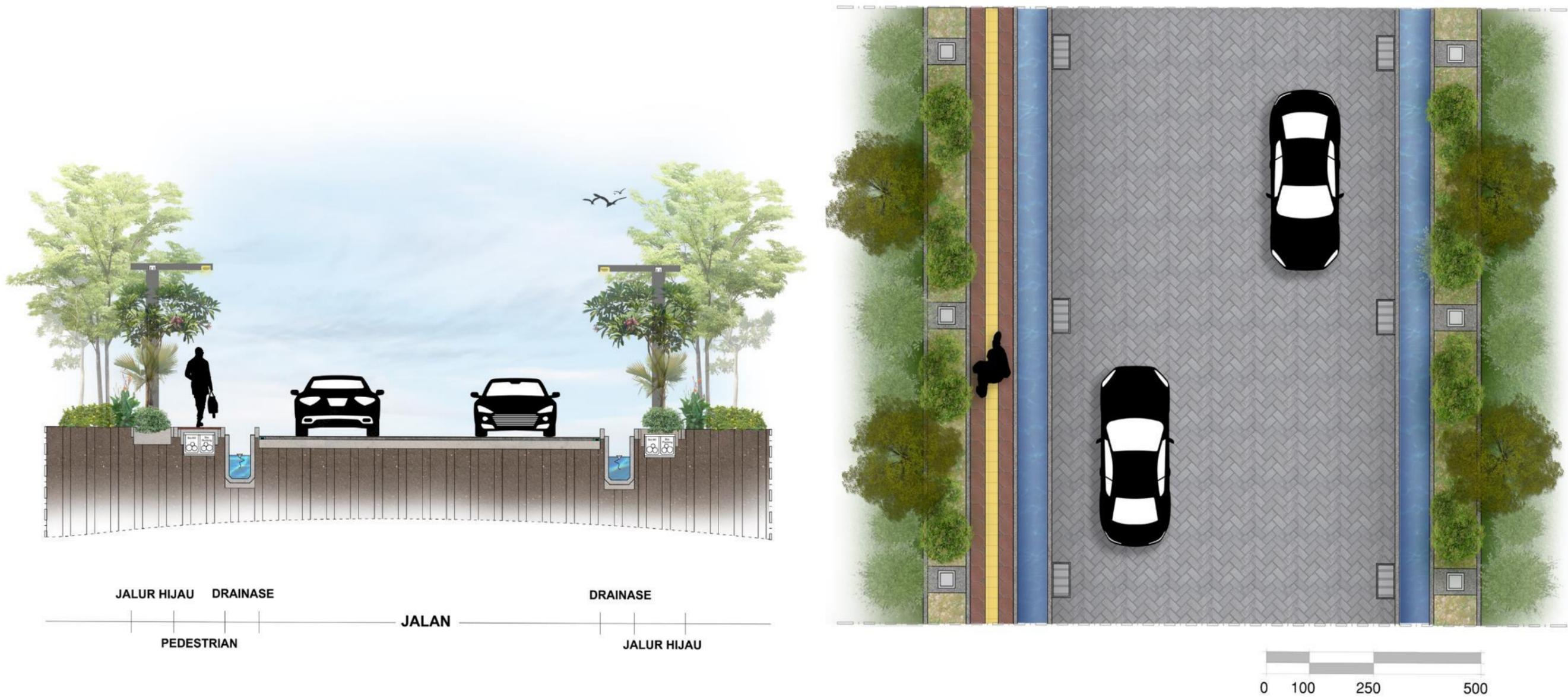
Peta Rencana Sirkulasi dapat dilihat pada Gambar 4.16 dan 4.17 dan Penampang Jalan *Main Entrance* dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.16 Peta Rencana Sirkulasi Antarblok



Gambar 4.17 Peta Rencana Sirkulasi pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.18 Penampang Jalan Primer untuk Sirkulasi Kendaraan Bermotor

4.5 Rencana Ruang Terbuka Publik

KHDTK Undip merupakan suatu kawasan hutan dengan **99% atau 990.549 m²** merupakan ruang terbuka hijau, yang terdiri dari ruang terbuka non-hijau dan hijau. Ruang terbuka non-hijau dapat berupa jalan/perkerasan dan tempat parkir serta embung pemanen air hujan, sedangkan ruang terbuka hijau adalah hutan, tegalan, sawah dan taman. Ruang terbuka publik yang dapat dikembangkan di KHDTK adalah taman, serta *Forest Learning Point*. *Forest Learning Point* merupakan titik kegiatan berupa ruang untuk berkumpul dalam rangka kegiatan penelitian/riset. Bentuknya dapat berupa *sitting group*, *outdoor class*, maupun gazebo (bukan bangunan masif). Titik *forest learning point* dapat dikembangkan pada Blok Pemanfaatan dan *Eco-eduwisata* maupun Blok Riset dan Edukasi. *Forest learning point* dapat menjadi ruang untuk laboratorium lapangan di KHDTK. Pada KHDTK juga diperlukan *Assembly Point*, yaitu merupakan titik tempat berkumpul yang menjadi sarana *rest area*/pos di dalam hutan. Adapun luasan ruang terbuka dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.12 Tabel Luasan Ruang Terbuka KHDTK

No	Aspek	Luas (m ²)
1	Ruang Terbuka Hijau	990.549
	Taman	345
	Blok Lainnya (Hutan, dll)	990.204
2	Ruang Terbuka Non-Hijau	3.763
	Perkerasan (Jalan, Parkir)	3.598
	Embung Pemanen Air Hujan (PAH)	165
Total Luas Ruang Terbuka		994.312
Luas Kawasan KHDTK		996.500
Perentase Luas Ruang Terbuka 99 %		

Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022



Sumber : pinterest & google

Gambar 4.19 Ilustrasi Jalan setapak sebagai RTNH di KHDTK



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.20 Ilustrasi Forest Learning Point



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.21 Ilustrasi Assembly Point

4.6 Rencana Utilitas

Rencana jaringan utilitas di KHDTK dalam jangka waktu 10 (sepuluh) tahun direncanakan berfokus pada blok pemanfaatan dan *eco-eduwisata* yang terdapat area terbangun. Sedangkan pada blok lain direncanakan tetap terdapat fasilitas pendukung dan jaringan penghubung berupa jalan setapak alami antar blok. Rencana utilitas meliputi jaringan drainase, persampahan, air bersih, air limbah, hidran, listrik dan fiber optik.

4.6.1 Rencana Jaringan Drainase

Pembangunan kawasan baru diharapkan tidak mengakibatkan bertambahnya debit air ke sistem saluran drainase atau sistem aliran sungai. Prinsip ini disebut dengan prinsip *Zero Delta Q Policy* sesuai dengan Peraturan Pemerintah No 26 Tahun 2008. Beberapa teknik atau metode yang dapat digunakan untuk menerapkan prinsip *zero delta Q policy* ini, antara lain areal resapan air hujan, pembangunan embung pemanen air hujan, lubang resapan biopori, modifikasi lansekap, dan penampungan air hujan.

Konsep perencanaan drainase menggunakan konsep *eco-drainase*, yaitu drainase ramah lingkungan. Drainase ramah lingkungan didefinisikan sebagai upaya mengelola air kelebihan dengan cara sebesar-besarnya diresapkan ke dalam tanah secara alamiah atau mengalirkan ke sungai dengan tanpa melampaui kapasitas sungai sebelumnya. Dalam drainase ramah lingkungan, air kelebihan pada musim hujan harus dikelola sedemikian sehingga tidak mengalir secepatnya ke sungai. Namun diusahakan meresap ke dalam tanah, guna meningkatkan kandungan air tanah untuk cadangan pada musim kemarau. Metode drainase ramah lingkungan yang direncanakan, di antaranya adalah metode kolam konservasi dan *rain harvesting*.

Air hujan dari atap bangunan disalurkan melalui pipa kemudian disalurkan ke saluran luar gedung sebagian diresapkan dan lainnya diteruskan ke saluran induk dan sungai. Curah hujan maksimum : 300 mm/jam (curah hujan 10 tahunan). Kemiringan pipa air hujan dan saluran sebagai berikut :

- Talang dan pipa didalam gedung, *slope* 1%
- Saluran dan pipa diluar gedung, *slope* 0,5 %

Penerapan *eco-drainase* di KHDTK direncanakan saluran drainase yang saling berhubungan satu sama lain sehingga dapat mengalirkan kelebihan air hujan / limpasan ke badan air penerima. Sistem drainase kawasan yang diusulkan memodifikasi sistem yang sudah ada dengan penambahan jaringan utama di tengah kawasan. Bahan saluran sekunder (dalam kawasan) direncanakan menggunakan beton pracetak U ditch dimensi 0.6 x 0.6 x 0.6 (dengan tutup HD), sedangkan saluran tersier menggunakan U ditch dimensi 0.3 x 0.3 x 0.3 (dengan tutup HD).

Pengelolaan limpasan air hujan pada prinsipnya menggunakan jaringan drainase yang ada di sisi jaringan jalan kawasan, baik pada jaringan jalan utama maupun jaringan jalan penghubung, jaringan drainase di dalam lingkungan zona atau subzona ke jaringan drainase lain atau menuju tempat penampungan air. Berdasarkan tujuan akhir alirannya, skema pengelolaan air limpasan hujan di KHDTK terbagi menjadi 3 pola diantaranya :

1. Dialirkan ke sungai

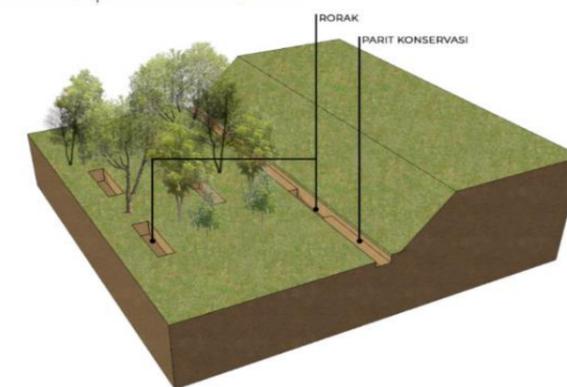
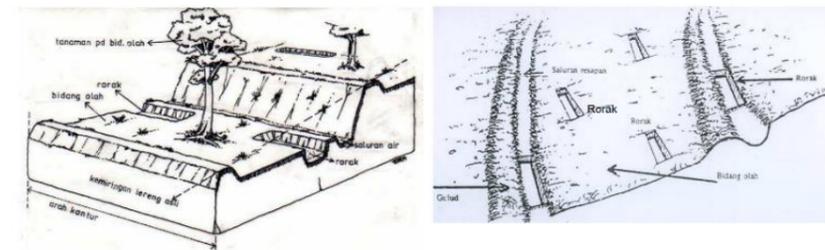
Pada pola yang pertama, limpasan air hujan diarahkan mengalir dari jaringan drainase yang ada di dalam wilayah sub-zona ke jaringan utama kawasan, lalu kemudian dialirkan ke Sungai Kaligede yang ada di sisi selatan wilayah kampus. Sungai Kaligede merupakan hulu sungai Babon. Sungai ini cenderung bersifat musiman, aliran kecil saat kemarau

tetapi dapat banjir di musim penghujan. Area di sekitar sempadan Sungai Kaligede, diarahkan menjadi Zona Konservasi Khusus, dimana zona ini merupakan areal yang diprioritaskan sebagai untuk fungsi konservasi antara lain kawasan perlindungan setempat seperti kiri kanan sungai, areal sekitar mata air, areal dengan kemiringan lahan sangat curam.

2. Dialirkan ke embung pemanen air hujan dan parit konservasi

Pengaliran air hujan ke embung bertujuan untuk mengendalikan banjir dan meningkatkan cadangan air di wilayah KHDTK. Nantinya sebagian aliran air hujan di sisi utara akan dialirkan ke embung. KHDTK memerlukan embung yang berfungsi menyimpan air di musim hujan dan kemudian air dimanfaatkan untuk konservasi air, memenuhi kebutuhan air bersih, dan juga untuk pertanian dan peternakan pada area KHDTK.

Metode lain pemanen air yang dapat diterapkan pada lahan perkebunan KHDTK yaitu dengan pembuatan saluran resapan yang disebut dengan parit konservasi. Parit konservasi merupakan saluran yang memanjang mengikuti bentuk kontur yang berfungsi menampung limpasan aliran permukaan (*run off*) pada wilayah kemiringan. Air limpasan yang tertampung bertujuan untuk mengurangi erosi tanah. Parit konservasi juga dapat dilengkapi dengan pembuatan rorak. Rorak merupakan salah satu tindakan konservasi tanah dan air yang memiliki bentuk berupa petak kecil/saluran buntu yang berguna untuk menjebak/ menangkap aliran permukaan dan menampung sedimentasi sehingga memperbesar resapan air limpasan dan dapat mengendalikan erosi. Sisa air limpasan yang tertampung pada rorak juga dapat dimanfaatkan untuk pengairan tanaman.



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.22 Ilustrasi Parit Konservasi dan Rorak Pada Area Perkebunan

3. Ditampung menggunakan *rain harvesting*

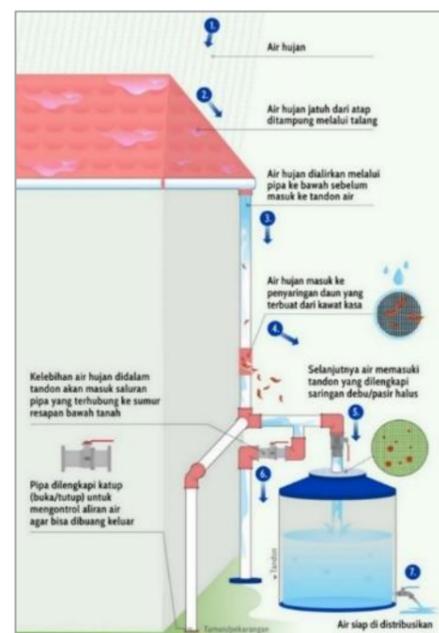
Kegiatan “memanen” air hujan atau *rain harvesting* merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk memanfaatkan potensi air hujan sebagai cadangan atau sumber air bersih yang dapat digunakan untuk kegiatan sehari-hari. *Rain harvesting* dapat dilakukan di beberapa titik bangunan di KHDTK yang memiliki atap cukup luas sebagai wadah awal dalam mengalirkan air hujan diantaranya pada Gedung Kantor dan Gedung *Classroom / Training Centre*. Air hujan yang ditampung dilakukan filtrasi dan dapat digunakan sebagai air bersih. Air bersih tersebut dapat dijadikan alternatif bagi air untuk penyiraman tanaman, pemadam kebakaran, dan sebagainya. Secara sederhana, alur *rain harvesting* adalah sebagai berikut:

Skema Distribusi Rain Water Haversting & Greywater



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.23 Skema Distribusi *Rain Harvesting* Pada Bangunan Gedung



Sumber : beritagar.id

Gambar 4.24 Ilustrasi *Rain Harvesting*

Peta Rencana Jaringan Drainase dapat dilihat pada Gambar 4.35.

4.6.2 Rencana Jaringan Persampahan

Kebutuhan pengelolaan persampahan didasarkan pada asumsi timbulan sampah terhadap rencana pengembangan KHDTK dalam waktu 10 tahun ke depan. Asumsi perhitungan timbulan sampah tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.13 Analisis Perhitungan Timbulan Persampahan KHDTK Undip

No.	Kawasan	Penghuni		
		Orang	L/Hari	m ³ / Hari
A	BLOK PEMANFAATAN DAN ECO-EDUWISATA			
a	Joglo Bale Wanadipa	10	30	0,03
b	Kantor KHDTK	10	30	0,03
c	<i>Classroom/Training Centre</i>	50	150	0,15
d	Wanadipa Resto/ <i>Café</i>	30	90	0,09
e	<i>Glamping & Camping Ground*</i>	30	75	0,08
B	BLOK KONSERVASI KHUSUS			
a	Kandang Ternak	50	1.500	1,50
b	Area Konservasi Satwa	50	1.500	1,50
	TOTAL		3.375	3,38

Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

*kondisional sesuai kebutuhan pengembangan KHDTK

Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa jumlah timbulan sampah di KHDTK diestimasikan sebesar **3,38 m³/hari**. Pada area KHDTK dikembangkan pula sebagai area *integrated farming system* yang mengintegrasikan pengelolaan kehutanan dengan pertanian dan peternakan terpadu. Dari total timbulan sampah, dapat diketahui jumlah sarana persampahan yang harus disediakan. Sarana tersebut diantaranya adalah :

a. Tong bin

Tongbin berfungsi sebagai wadah pengumpulan sampah dengan kapasitas tampungan sebesar 40-50 liter. Dengan kapasitas tersebut, maka jumlah tongbin yang harus disediakan adalah sebanyak 8 unit. Rencana tempat sampah berupa tempat sampah terpilah antara sampah organik, anorganik, dan B3. Sedangkan menurut SNI 19-2454-2002, wadah sampah pada jalur pejalan kaki dan taman disediakan dengan kapasitas 30-40 liter.



Sumber : gogreenfiberstainless.com

Gambar 4.25 Referensi Tempat Sampah

b. Gerobak/Motor Sampah

Gerobak sampah berfungsi untuk mengangkut sampah menuju ke TPS (Tempat Penampungan Sementara). Dengan volume timbulan sampah kampus sebesar 3,64 m³/hari maka kapasitas gerobak sampah yang disediakan adalah 1 unit motor sampah berkapasitas 1,5 m³ dengan 1x rotasi dalam sehari. Dalam operasional motor sampah disesuaikan dengan kebutuhan KHDTK.



Sumber : kingtama-indonesia.com

Gambar 4.26 Ilustrasi Motor Sampah

Penyediaan prasarana persampahan merupakan salah satu aspek penting di dalam operasional pengelolaan persampahan. Teknik operasional persampahan meliputi pewadahan sampah, pengumpulan sampah, dan pemindahan sampah. Pewadahan sampah adalah kegiatan menampung sampah sementara sebelum sampah dikumpulkan, dipindahkan, diangkut, diolah, dan dilakukan pemrosesan akhir sampah di TPA. Tujuan Pewadahan yaitu (1) untuk menghindari terjadinya sampah yang berserakan sehingga tidak berdampak buruk kepada kesehatan, kebersihan lingkungan, dan estetika (2) memudahkan proses pengumpulan sampah dan tidak membahayakan petugas pengumpul sampah. Pada KHDTK, kondisi eksisting pengumpulan sampah dikumpulkan di area komposting, sehingga **perlu terdapat tempat pengumpulan sampah dari unit berupa TPS**

3R yang berada di area komposting KHDTK.

Pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Lingkup rencana pengelolaan sampah pada KHDTK mengacu pada teknik operasional pengelolaan sampah sesuai dengan SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan yang dimulai dari tahap pewadahan sampah, pengumpulan sampah, sampai pada tahap pembuangan akhir sampah. Rencana pengelolaan sampah pada KHDTK adalah sebagai berikut:

a. Pewadahan Sampah

Sampah-sampah domestik yang berasal dari kegiatan di masing-masing bangunan kantor KHDTK diwadahi atau ditempatkan pada tongbin/tempat sampah. Pengalokasian tongbin/tempat sampah di setiap lingkungan bangunan/fasilitas kampus ditentukan sesuai dengan ketentuan pengelola di tingkat lingkungan tersebut. Tempat sampah ini menjadi titik awal timbulan sampah yang dihasilkan dari kegiatan di lingkungan kampus untuk kemudian diangkut oleh petugas kebersihan ke TPS 3R.

b. Pengangkutan Sampah

Sampah dari unit dibawa motor sampah menuju ke TPS 3R KHDTK.

c. Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah skala kawasan direncanakan dikumpulkan di TPS 3R skala kawasan/KHDTK. TPS 3R adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, dan pengolahan skala kawasan. Beberapa persyaratan TPS 3R adalah :

- TPS 3R dilengkapi dengan ruang pemilah, pengomposan sampah organik, gudang, zona penyangga (*buffer zone*) dan tidak mengganggu estetika serta lalu lintas
- Pemisahan sampah di TPS3R dilakukan untuk beberapa jenis sampah seperti sampah B3 rumah tangga (selanjutnya akan dikelola sesuai dengan ketentuan), sampah kertas, plastik, logam/kaca (akan digunakan sebagai bahan daur ulang) dan sampah organik (akan digunakan sebagai bahan baku kompos).

d. Pengangkutan dan Pembuangan Akhir Sampah

Sampah tingkat KHDTK seoptimal mungkin diolah di TPS 3R untuk mereduksi sampah dan mengurangi timbulan sampah yang diangkut ke TPA. Strategi reduksi sampah di TPS (daur ulang dan *composting* sampah) diimplementasikan bertahap melalui program kampanye dan pendidikan/pemberdayaan ke sivitas akademik. Sampah organik yang dihasilkan diangkut menuju ke TPS untuk diolah menjadi kompos, kemudian sisa residu akan dibawa menuju TPA menuju TPA Blondo.

Sampah dari tempat sampah (wadah awal) dipindahkan ke TPS 3R. Lokasi TPS 3R disesuaikan dengan kebutuhan pelayanan pada skala zona. Rencana lokasi TPS 3R tingkat KHDTK berada di sebelah barat Kantor KHDTK pada area pengomposan (*composting sites*). TPS 3R membutuhkan 1 unit kontainer sampah dengan kapasitas 10 m³. Pada TPS 3R direncanakan terdapat pengolahan sampah organik (kompos) baik dari sampah domestik maupun dari limbah ternak. Sedangkan sampah anorganik direncanakan terdapat pengolahan menjadi barang bernilai ekonomis. Sedangkan daur ulang sampah B3 Rumah tangga (terutama batu baterai dan lampu neon bekas) dikumpulkan untuk diproses lebih lanjut sesuai dengan ketentuan perundangan yang berlaku. Rencana Operasional Persampahan pengangkutan sampah dapat dilihat pada **Gambar 4.24**.

Peta Rencana Jaringan Persampahan dapat dilihat pada Gambar 4.36.



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.27 Rencana Operasional Sampah

4.6.3 Rencana Jaringan Air Bersih

Pemenuhan terhadap kebutuhan air bersih pada KHDTK Undip memerlukan perhitungan dengan menggunakan standar dari PU Cipta Karya (1998). Mengacu pada standar tersebut kebutuhan air bersih domestik pada KHDTK dapat diasumsikan sama dengan jenis pemakaian untuk fungsi sekolah/perkantoran dan kandang ternak. Hal ini didasarkan bahwa penggunaan air bersih di wilayah kantor KHDTK tidak difungsikan selama 24 jam penuh, sedangkan untuk *glamping* dapat diasumsikan sama dengan jenis pemakaian sambungan rumah. Berikut tabel analisis kebutuhan air bersih di KHDTK.

Tabel 4.14 Analisis Kebutuhan Air Bersih di KHDTK Undip

No.	Kawasan	Kebutuhan Air Bersih		
		Penghuni Orang	L/Hari	m ³ / Hari
A. Bangunan Penunjang KHDTK				
a.	Joglo Bale Wanadipa	10	100	0,10
b.	Kantor KHDTK	10	100	0,10
c.	Classroom/Training Centre	50	500	0,50
d.	Wanadipa Resto/Café	30	3000	3,00
e.	Glamping & Camping Ground*	30	4500	4,50
Jumlah Kebutuhan Air Bangunan Penunjang KHDTK (A)			8200	8,20
B. Kegiatan Pertanian & Peternakan				
a.	Kandang Ternak	30	1200	1,20
b.	Area Konservasi Satwa	50	112,5	0,11
c.	Greenhouse**		4	0,0040
Jumlah Kebutuhan Air Pertanian & Peternakan (B)			1316,5	1,32
Total Kebutuhan Air Bersih (A+B)			9516,5	9,52
Kehilangan Air (20%)			11419,8	11,42
Total Penyediaan Air Bersih (Pembulatan)			20936,3	21
Total Cadangan Penyediaan Air Bersih***				1.890
Kebutuhan Air Pemadam Kebakaran				150
Total Kebutuhan Air Bersih				2.061

Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

*Kondisional sesuai kebutuhan pengembangan wisata.

** Kondisional sesuai kebutuhan pengembangan greenhouse.

***Berdasarkan data jumlah hari hujan di Kab. Semarang 2020,2021,2022 (BPS) diasumsikan musim kemarau panjang dengan jumlah hari hujan terendah selama 90 hari/3 bulan.

Berdasarkan hasil analisis pada **Tabel 4.14** yang telah dilakukan, diketahui bahwa jumlah kebutuhan air bersih secara keseluruhan untuk Kawasan KHDTK adalah sebesar 2.061 m³/hari yang terdiri dari kebutuhan air bersih utama sebesar 21 m³/hari, cadangan 1.890 m³/hari serta kebutuhan air pemadam kebakaran 150 m³/hari. Kebutuhan air tersebut akan diakomodasi melalui rencana penyediaan yang dikategorikan berdasarkan kelas peruntukan air yang digunakan untuk prasarana/sarana dan kegiatan pertanian/peternakan yang berasal dari beberapa sumber. Rencana penyediaan air diuraikan pada tabel **Tabel 4.15**.

Tabel 4.15 Analisis Rencana Penyediaan Air Bersih di KHDTK Undip

Sumber Penyediaan Air	Kelas Peruntukan	Sarana & Prasarana	Rencana Penyediaan Air Bersih (m ³ /Hari)
Mata Air	Kebutuhan Air Pada Bangunan Penunjang KHDTK serta Kebutuhan Air Pertanian & Peternakan	8 Titik Tandon Air Bersih	40
Bak/Tandon Hasil Pemanenan Air Hujan		5 Titik Bak/Tandon PAH	25
Kolam Hasil Pemanenan Air Hujan (PAH)/Embung	Kebutuhan Air Pertanian & Peternakan serta Kebutuhan Air Pemadam Kebakaran	Kolam Retensi/ Embung Eksisting	330
		Kolam Retensi/ Embung Pengembangan	1.516**
Total Rencana Penyediaan Air Bersih*			1.911

Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

* Kebutuhan air pemadam kebakaran sebesar 150 m³/ hari diasumsikan hanya digunakan dalam keadaan darurat sehingga tidak diperhitungkan dalam rencana penyediaan air bersih sehingga total rencana penyediaan air bersih sebesar 1.911 m³/hari (penyediaan air bersih utama & cadangan)

** Kebutuhan volume embung pengembangan sebesar 1.516 m³/ hari, akan direncanakan dan diakomodasi dengan membagi kebutuhan volume menjadi beberapa titik lokasi embung.

Rencana penyediaan sumber air bersih di KHDTK adalah menggunakan mata air eksisting yang terletak dekat Kantor KHDTK yang saat ini dengan bentuk penyimpanan berupa tandon air berkapasitas kurang lebih 2 m³.

Skema Distribusi Air Bersih



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.28 Skema Distribusi Air Bersih

Penambahan kapasitas air bersih dilakukan bertahap sesuai dengan perkembangan zona yang akan dibangun. Tandon air menjadi media penyimpanan cadangan air bersih yang praktis di KHDTK, termasuk dalam memanfaatkan mata air yang berasal dari lereng-lereng gunung yang jaraknya cukup jauh dan debitnya tergolong kecil yang dialirkan menggunakan pipa-pipa sambung menuju tempat penampungan/tandon penyimpanan air dengan kapasitas 5 m³ yang tersebar di beberapa titik lokasi rencana bangunan. Air bersih tersebut direncanakan akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan domestik terlebih dahulu, kemudian kegiatan pertanian & peternakan (pemeliharaan ternak, budidaya ikan) diakomodasi melalui cadangan air.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.29 Tandon Penyimpanan Air Bersih

Cadangan air akan digunakan untuk perawatan lingkungan dan budidaya setelah kebutuhan air domestik terpenuhi. Perkembangan kegiatan KHDTK membutuhkan fasilitas air bersih sebagai bentuk mitigasi kekeringan, maka akan dilakukan pemanenan air hujan (PAH) dengan media bak/tandon serta kolam retensi. Tahap awal penyediaan kolam retensi dengan kapasitas 330 m³ yang terletak di depan Kantor KHDTK, sedangkan untuk pemenuhan kebutuhan cadangan air dari kolam retensi pengembangan dengan kapasitas 1.516 m³ (berdasarkan rencana **Tabel 4.15**) diarahkan untuk dibangun pada beberapa titik lokasi kolam secara bertahap. Pembagian volume kebutuhan kolam retensi tersebut disebabkan oleh kendala kondisi fisik di Kawasan KHDTK yang tidak memungkinkan apabila kolam retensi dibangun hanya dalam 1 titik lokasi karena membutuhkan lahan yang cukup besar dan luas. Variasi ukuran kolam retensi/embung dapat disesuaikan dengan referensi pada **Gambar 4.26**, sebagai contoh dengan kebutuhan 1.516 m³ akan direncanakan 3 titik lokasi pengembangan kolam retensi/embung dengan volume masing-masing ± 500 m³. Penentuan volume & ukuran serta lokasi dan tata letak kolam retensi/embung harus memperhatikan beberapa faktor, oleh karena itu perlu adanya kajian lebih lanjut bersama Tim Ahli.

Volume	Kolam embung			Bak pengendap		Pelimpah	
	Panjang rata-rata	Lebar rata-rata	Tinggi	Panjang	Tinggi	Lebar	Tinggi
m ³	m	m	m	m	m	m	m
500	25	10	2,0	0,5	0,3	4	0,3
500	20	10	2,5	0,5	0,3	4	0,3
1.000	25	20	2,0	0,5	0,3	4	0,3
1.500	30	25	2,0	0,5	0,4	4	0,3
2.000	40	25	2,0	0,5	0,4	5	0,3
2.500	40	25	2,5	1,0	0,5	5	0,5
3.000	50	30	2,0	1,0	0,5	5	0,5
3.000	40	25	3,0	1,0	0,5	5	0,5

Sumber : Surat Edaran Nomor: 07/Se/M/2018 tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa

Gambar 4.30 Ukuran Embung Untuk Berbagai Volume Tampungan Embun

Keberadaan air pada kolam retensi juga dapat dijernihkan dan diproses sebagaimana air baku, bahkan untuk kebutuhan atraksi di KHDTK. Disamping itu air dari PAH tersebut secara langsung digunakan sebagai alternatif perawatan lingkungan dan irigasi terbatas (tanaman buah) serta penyimpanan air untuk kebutuhan pemadam kebakaran. **Adapun peta rencana jaringan air bersih dapat dilihat pada Gambar 4.37.**



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.31 Kolam Pemanen Air Hujan (PAH) di KHDTK

4.6.4 Rencana Jaringan Air Limbah

Mayoritas limbah cair KHDTK berasal dari kegiatan domestik dan peternakan. Limbah cair domestik akan ditampung pada tandon terbatas untuk dipurifikasi secara biofisik, menggunakan vegetasi. Adapun limbah cair dari area peternakan akan diproses untuk menghasilkan pupuk organik cair sebagai komoditas. Limbah cair dari budidaya ikan atau biota akuatik akan diolah menjadi pakan dan pupuk organik cair serta sisanya dibuang pada sistem pengolahan limbah cair. Sebagian limbah ternak juga diproses untuk menghasilkan biogas menggunakan digester yang sudah dibangun oleh proyek Kedaireka tahun 2021. Model pengelolaan limbah ini juga sekaligus sebagai atraksi eduwisata yang dapat dijadikan model teknologi tepat guna yang unggul.



Sumber : Dokumentasi Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.32 Digester dan Pengolahan Limbah Ternak

Dalam rangka mendukung pengembangan Kawasan KHDTK, maka diperlukan rencana pengelolaan air limbah. Sistem pengelolaan air limbah diantaranya adalah merencanakan saluran pembuangan *Black Water* dan *Grey Water* terpisah secara terpisah, yaitu pembuangan air kotor dari alat *plumbing* (saniter) disalurkan ke *septic tank* dan pembuangan air bekas dari alat *plumbing* (saniter) disalurkan ke drainase. Kapasitas *septic tank* yang direncanakan adalah sebesar 40% dari potensi timbulan air limbah, sedangkan kapasitas drainase adalah sebesar 60% dari potensi timbulan air limbah. **Asumsi perhitungan timbulan air kotor di Kawasan KHDTK adalah sebesar 80% dari kebutuhan air bersih atau sekitar 24,57 m³/hari.** Timbulan air kotor dibagi menjadi dua jenis, yaitu *Black Water* berupa limbah tinja yang dialirkan ke *septic tank* sebesar 40% dari timbulan air kotor atau sebesar 9,83 m³/hari dibulatkan menjadi 10 m³/hari dan *Grey Water* berupa air cucian yang dialirkan ke saluran drainase sebesar 60% dari timbulan air kotor atau sebesar 14,74 m³/hari. **Untuk peta rencana jaringan air limbah dapat dilihat pada Gambar 4.38.**

Skema Distribusi Air Limbah



Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Gambar 4.33 Skema Distribusi Limbah Domestik

4.6.5 Rencana Jaringan Hydran

Penggunaan lahan di KHDTK sebagian besar adalah untuk hutan, tegalan dan sawah yang sangat rawan terhadap bencana kebakaran terutama pada saat musim kemarau. Adapun bangunan yang ada di zona pendidikan dan penelitian serta zona fasilitas saat ini tidak memiliki peralatan untuk mitigasi bencana kebakaran baik APAR ataupun *hydrant*. Perencanaan jaringan *hydrant* dapat dilakukan dengan penyediaan APAR, *hydrant*, *sprinkler*, dan alarm kebakaran pada bangunan gedung. Sumber air untuk hydran dapat memanfaatkan air olahan dari embung pemanen air hujan (PAH) yang berada di sebelah utara tempat parkir. Air bersih tersebut dapat dimanfaatkan apabila dilakukan pengolahan air pada embung PAH yang dialirkan oleh pompa kolam menuju ke water treatment untuk kemudian dialirkan ke jaringan pipa *hydrant*. Embung PAH tersebut dapat juga dimanfaatkan untuk kolam produktif untuk budidaya ikan dan nantinya dapat dikembangkan menjadi atraksi *eco-eduwisata*.

Rencana pencegahan kebakaran juga dilakukan dengan melakukan sosialisasi kepada masyarakat dan pembinaan petugas dalam menekan potensi kebakaran. Melakukan patroli dan pengawasan kawasan, memasang papan peringatan. Pengawasan kawasan juga dapat dilakukan dari sekitar kantor dengan membangun menara pengawasan yang sekaligus digunakan sebagai atraksi gardu pandang yang dilengkapi dengan sirine kebakaran.

4.6.6 Rencana Jaringan Listrik dan Fiber Optik

1. Jaringan Listrik

Listrik merupakan salah satu kebutuhan dasar yang harus terpenuhi dalam mendukung aktivitas yang ada di KHDTK. Perhitungan standar kebutuhan energi listrik mengacu pada Standar Kebijakan Penyediaan Listrik, Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN 2013 – 2022, seperti dibawah ini:

- Rumah tangga mengkonsumsi listrik sebesar 170 watt/jiwa
- Industri mengkonsumsi listrik sebesar 250 kVA/Ha
- Perdagangan dan jasa mengkonsumsi listrik sebesar 80 KVA/Ha
- Fasilitas sosial/ Fasilitas umum mengkonsumsi listrik sebesar 80 kVa

Mengacu pada standar tersebut, untuk kegiatan kampus standar kebutuhan listrik yang digunakan masuk dalam kategori fasilitas sosial/fasilitas umum dengan konsumsi energi

listrik sebesar 80 KVA/Ha. Berikut merupakan estimasi perhitungan kebutuhan energi listrik KHDTK dalam 10 tahun ke depan:

Tabel 4.16 Analisis Perhitungan Kebutuhan Energi Listrik KHDTK Undip

No.	Kawasan	Luas		Kebutuhan Energi Listrik	
		m ²	Ha	kVa	Watt
1	Blok Pemanfaatan dan Eco-Eduwisata	2.919	0,29	23,35	18.682
2	Blok Konservasi Khusus	660	0,07	5,28	4.224
	TOTAL	3.579	0,36	28,63	22.906

Sumber : Analisis Tim Penyusun, 2022

Jumlah total kebutuhan energi listrik di KHDTK dalam kurun waktu 10 tahun ke depan kurang lebih sebesar **28,63 kVa** dan diperlukan genset dengan kapasitas 30 kVa. Sumber listrik utama di KHDTK saat ini menggunakan pasokan dari PLN sebesar 5.500 Watt yang didistribusikan keseluruh blok pengembangan, oleh karena itu membutuhkan penambahan kapasitas seiring dengan pengembangan kawasan. Selain dari PLN berupa jaringan kabel udara, pasokan listrik didapat dari penambahan generator set (genset) dan panel surya. Genset berfungsi untuk mengganti beban PLN, bila listrik padam atau tidak ada listrik karena keadaan darurat dimana keadaan yang tidak biasa/ tidak dikehendaki yang membahayakan keselamatan manusia dan keamanan bangunan beserta isinya yang ditimbulkan oleh penyediaan listrik utama. Genset ini digunakan untuk menyediakan daya listrik pada bangunan seperti penerangan secukupnya (yang diperlukan saja), keperluan pendingin (AC) pada kantor dan Gedung *Training Center*, sistem alarm kebakaran, dan gedung produksi pakan dimana listrik tidak boleh padam.

Sebagai bentuk penerapan *green campus* diperlukan penggunaan panel surya/*solar cell* sebagai alternatif sumber listrik. Penggunaan panel surya digunakan sebagai pasokan lampu atau penerangan di beberapa lokasi yang tidak terjangkau jaringan kabel udara, seperti lampu penerangan menuju blok pengembangan, blok konservasi dan lain sebagainya serta bangunan-bangunan *sitting group* yang memerlukan penerangan. Penggunaan panel surya juga dapat diletakkan pada atap bangunan dan lampu penerangan jalan. **Peta Rencana Jaringan Listrik dapat dilihat pada Gambar 4.39.**



Sumber : pasangpanelsurya.com

Gambar 4.34 Penggunaan Panel Surya pada Bangunan dan Lampu Penerangan Jalan

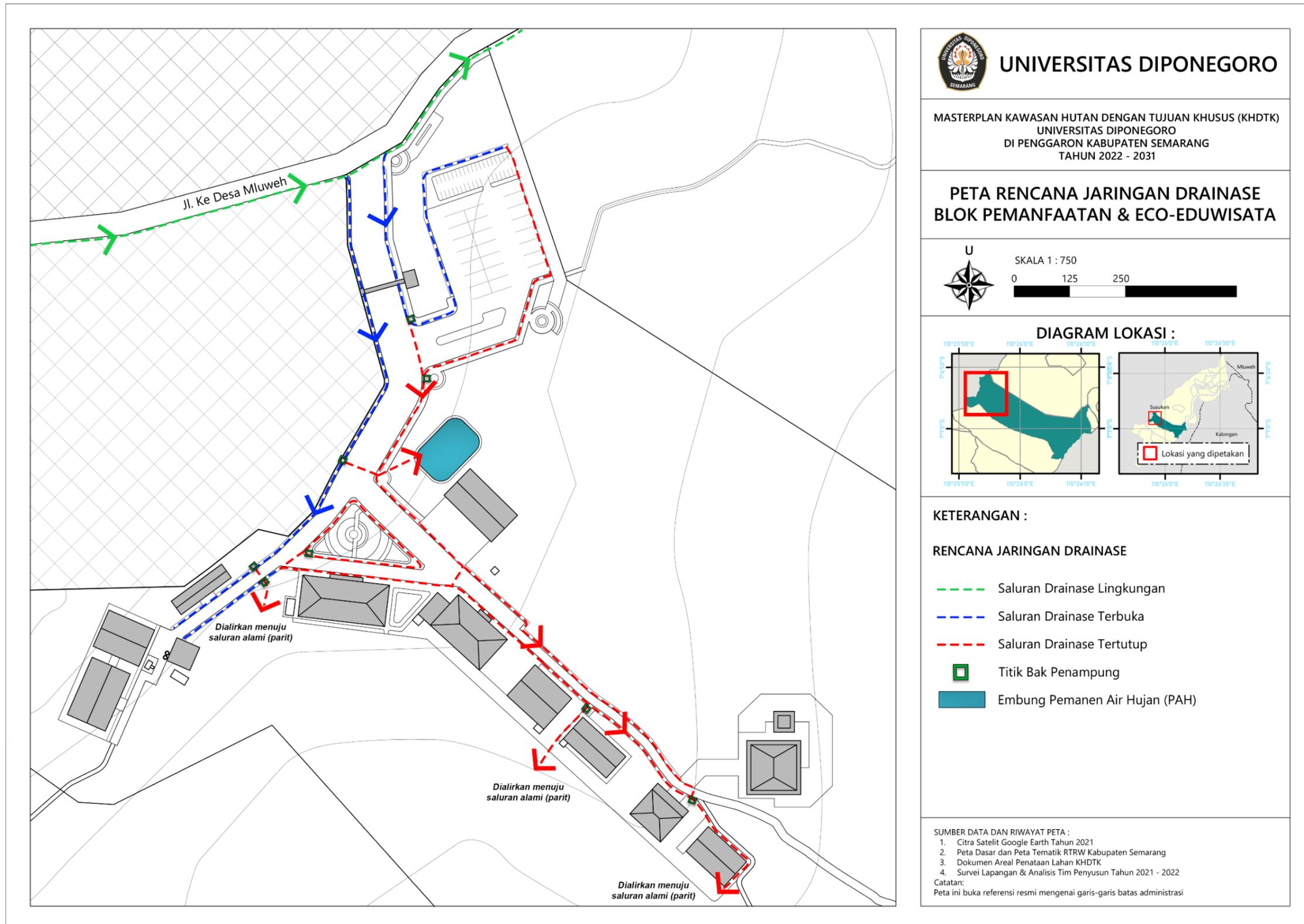
2. Jaringan Fiber Optik

Fiber optik atau sering disebut serat optik adalah teknologi berupa kabel yang berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi cahaya melalui serat kaca atau plastik. Diameter fiber optik kurang lebih sepanjang 120 mikrometer. Fiber optik mengalirkan sinyal cahaya dari satu titik ke titik lainnya dengan kecepatan yang tinggi, melalui proses pembiasan cahaya. Adapun cahaya yang digunakan untuk proses transmisi adalah LED atau laser. Fiber optik menjadi salah satu tumpuan teknologi untuk menyediakan layanan internet selain satelit. Teknologi fiber optik memiliki lebar jalur (*bandwidth*) yang besar sehingga bisa mengalirkan data lebih banyak dan cepat dibanding penggunaan kabel konvensional. Cara kerja fiber optik ini adalah jika kabel biasa menggunakan arus listrik

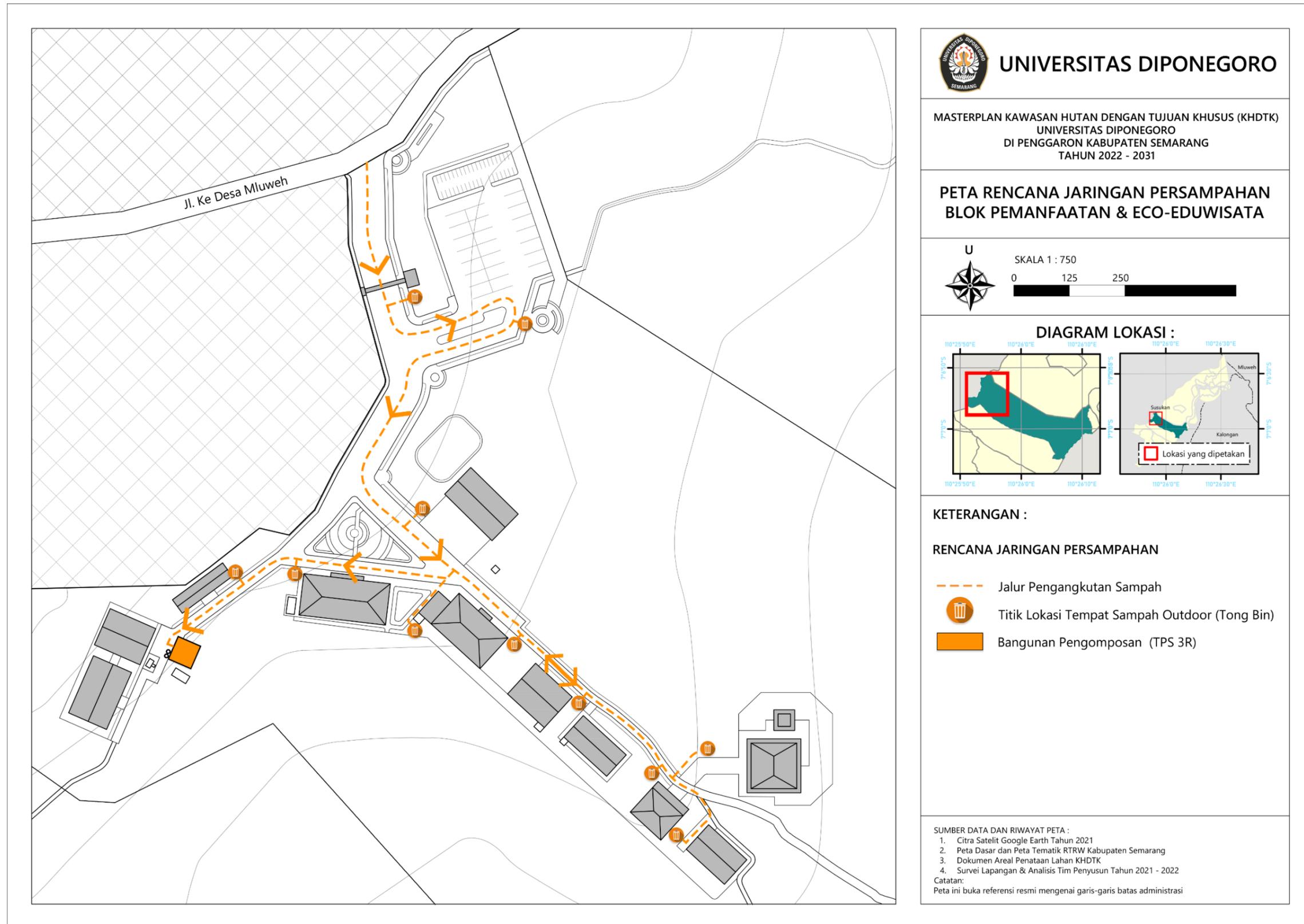
untuk menyebarkan data, maka fiber optik menggunakan aliran cahaya. Aliran cahaya yang digunakan tersebut adalah hasil konversi dari aliran listrik, jadi tidak akan terganggu oleh gangguan elektromagnetik. Selanjutnya, fiber optik memanfaatkan serat kaca demi mendapatkan refleksi cahaya yang tinggi sehingga semua data bisa disebarkan/ditransmisikan dengan kecepatan optimal.

Dalam rangka mendukung kebutuhan akademik untuk mengakses layanan internet dan intranet yang begitu besar, Universitas Diponegoro menggunakan fiber optik (FO) sebagai media transmisi untuk jaringan *backbone* yang menghubungkan antargedung. Kondisi jaringan internet Undip direncanakan mencakup pada keseluruhan area KHDTK dengan menggunakan *Single Sign On* (SSO). SSO adalah teknologi yang mengizinkan pengguna jaringan agar dapat mengakses sumber daya dalam jaringan hanya dengan menggunakan satu akun pengguna saja. Sistem ini terintegrasi sebagai sarana yang menghubungkan seluruh sivitas akademika Undip yang dibuat dengan tujuan terciptanya kemudahan bagi pengguna dalam mengakses sumber daya dan fasilitas IT yang tersedia. Perlu pengembangan kemudahan aksesibilitas data dan server/pusat keseluruhan database perkuliahan maupun perkantoran yang dapat diakses dalam beberapa *device* seperti *smartphone* maupun laptop yang terhubung dalam jaringan untuk menghemat penggunaan kertas, tinta, maupun alat kantor lain. Sistem jaringan Fiber Optik di KHDTK direncanakan menjangkau pada tiap bangunan di Blok Pemanfaatan dan *Eco-eduwisata*.

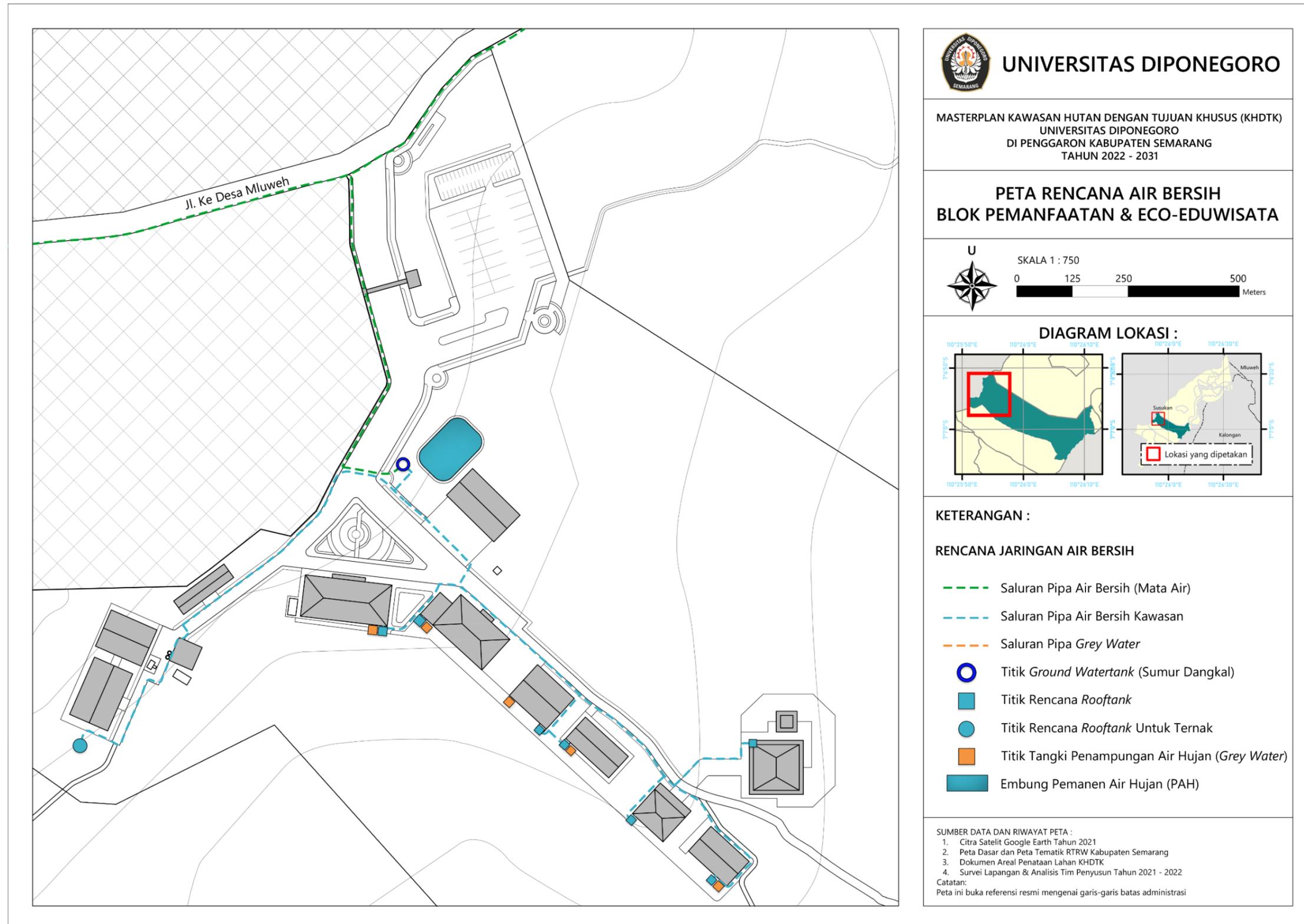
Peta Rencana Jaringan Fiber Optik dapat dilihat pada Gambar 4.40.



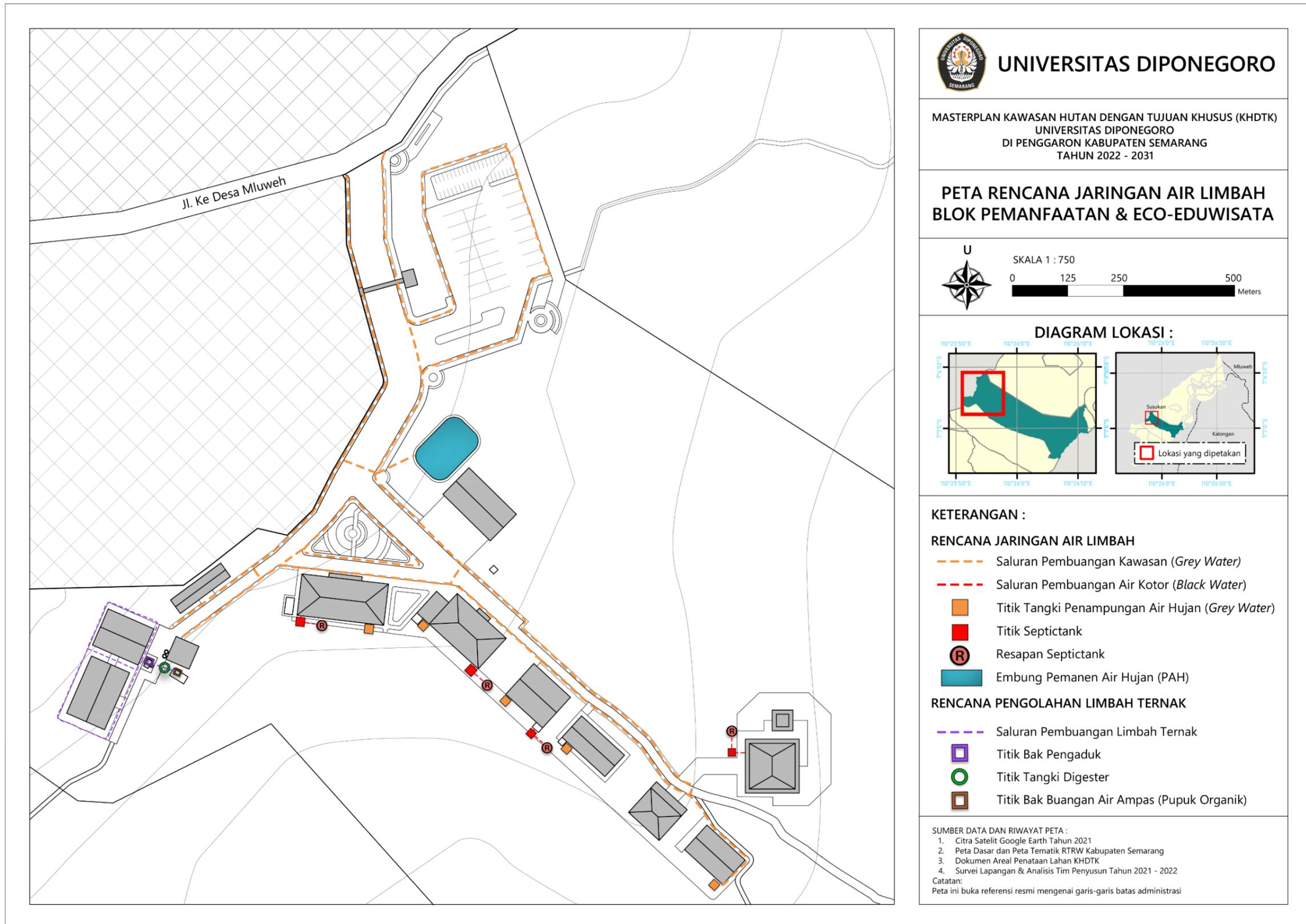
Gambar 4.35 Peta Rencana Jaringan Drainase Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata



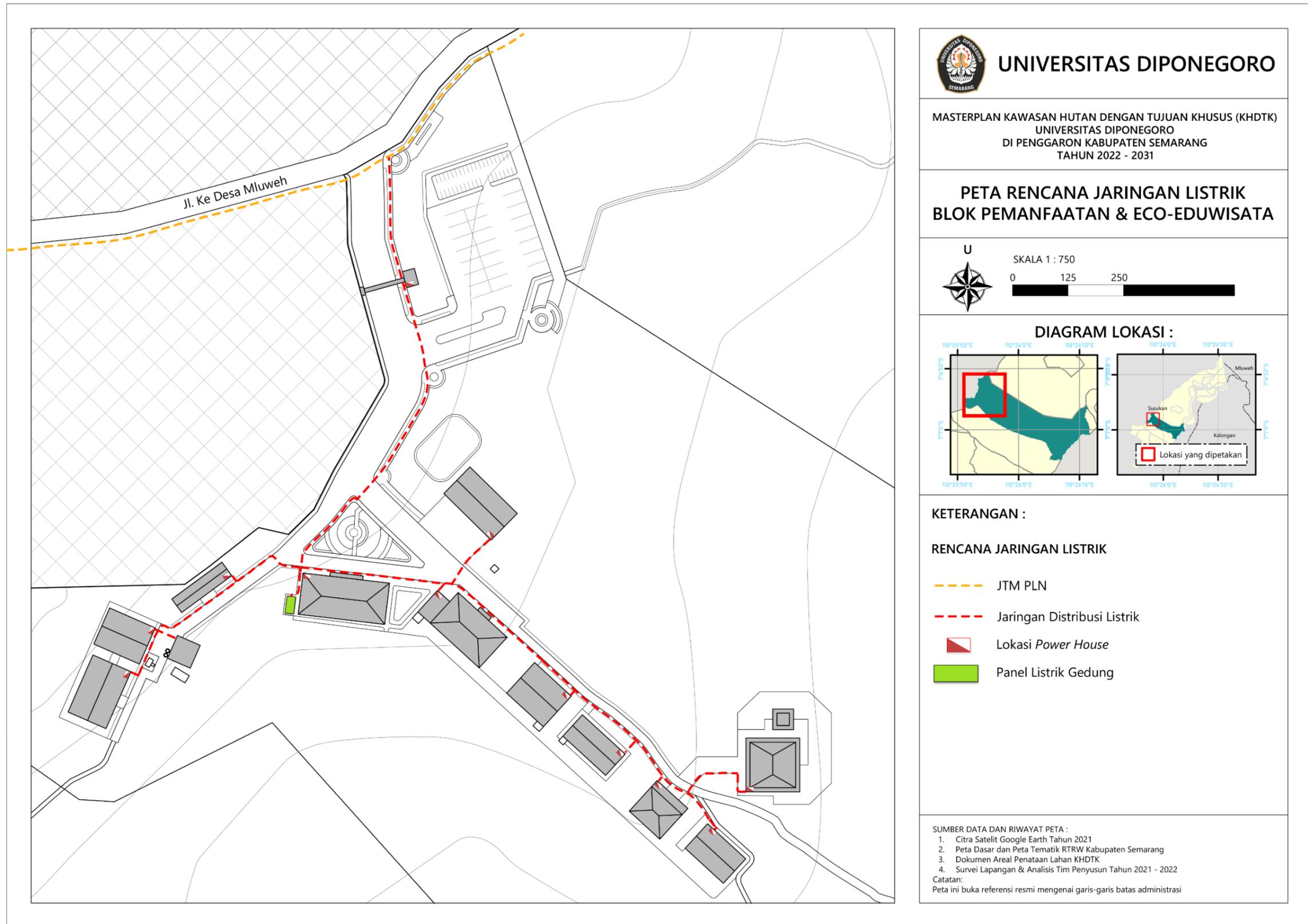
Gambar 4.36 Peta Jaringan Persampahan Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata



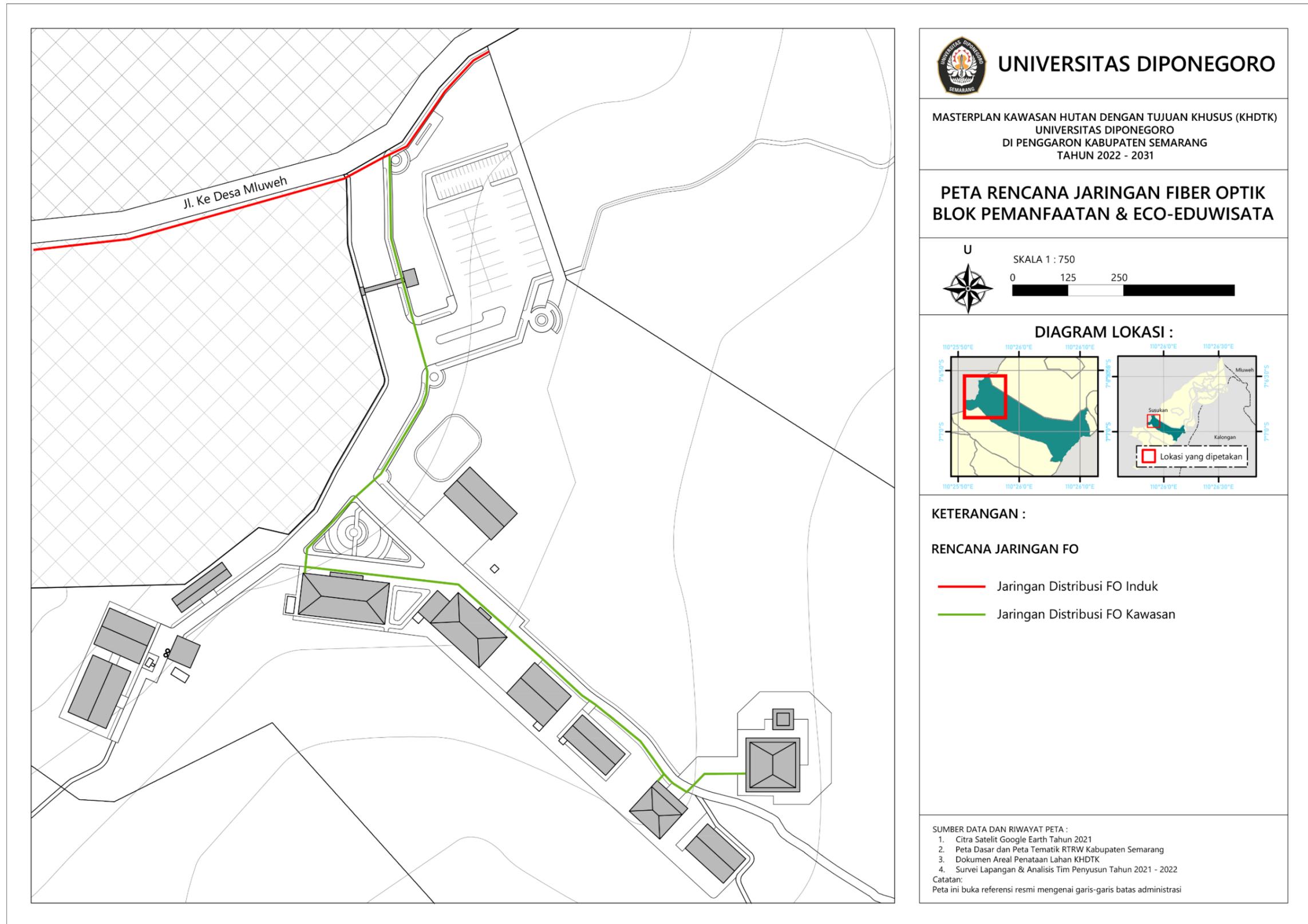
Gambar 4.37 Peta Jaringan Air Bersih Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata



Gambar 4.38 Peta Jaringan Air Limbah Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata



Gambar 4.39 Peta Jaringan Listrik Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata



Gambar 4.40 Peta Jaringan Fiber Optik Pada Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata



BAB 5

RENCANA TAHAPAN, PEMBIAYAAN, DAN KELEMBAGAAN PEMBANGUNAN

Pengembangan KHDTK diarahkan sebagai laboratorium lapangan dan pusat riset di bidang lingkungan hidup dan kehutanan. Selain itu fokus pengembangan KHDTK adalah sebagai Kawasan hutan konservasi yang dilindungi, sebagai ruang penelitian terapan dengan pelibatan mitra strategis dengan tujuan untuk peningkatan dan perbaikan kualitas lingkungan, dan pengembangan KHDTK untuk area pemanfaatan jasa lingkungan dan ekowisata. Dalam rangka mewujudkan Kawasan KHDTK Undip sebagai "Eco Forest Research Centre", maka dibutuhkan rencana tahapan, pembiayaan, dan kelembagaan pembangunan sebagai acuan pembangunan kawasan dalam 10 tahun mendatang. Rencana pembangunan pada KHDTK diantaranya adalah pembangunan sarana prasarana dasar, pengembangan eco-eduwisata, dan pengembangan fasilitas antarblok di dalam KHDTK.

5.1 Dasar Perhitungan Pembiayaan

A. Standar Harga Satuan tertinggi Provinsi Jawa Tengah

Dalam perhitungan pembiayaan pembangunan menggunakan dasar Standar Harga Satuan Tertinggi (SHST) DPU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah tahun 2022. Dalam standar tersebut terdapat Indeks Harga Satuan Tertinggi Per m² bangunan gedung, bangunan rumah dinas, dan pagar bangunan pada gedung negara. Indeks harga satuan tertinggi per m² bangunan gedung yang digunakan dalam perhitungan pembangunan KHDTK Undip adalah sebagai berikut.

Tabel 5.1 Standar Indeks Harga Satuan Tertinggi Per m² Bangunan Gedung Kabupaten Semarang

Harga Gedung Negara Bertingkat per m ² (rupiah)		Harga Gedung Tidak Bertingkat per m ² (rupiah)		Pagar Bangunan Gedung Negara			
				Pagar Depan Gedung per m ² (Rupiah)		Pagar Belakang/Samping Gedung per m ² (Rupiah)	
Sederhana	Tidak Sederhana	Sederhana	Tidak Sederhana	Sederhana	Tidak Sederhana	Sederhana	Tidak Sederhana
4.630.000	5.370.000	3.500.000	4.100.000	2.000.000	2.500.000	1.750.000	2.000.000

Sumber : http://maspetruk.dpubinmarcipka.jatengprov.go.id/harga_satuan/hsgbn

Keterangan : harga tertinggi per m² bangunan gedung yang dimaksud merupakan biaya konstruksi fisik per m². Tidak termasuk biaya perencanaan, pengawasan, dan administrasi proyek



Sesuai ketentuan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 45/PRT/M/2007 tentang pedoman teknis pembangunan bangunan gedung negara, pengertian bangunan sederhana dan tidak sederhana adalah sebagai berikut :

1) Bangunan Sederhana

Klasifikasi bangunan sederhana adalah bangunan gedung negara dengan karakter sederhana serta memiliki kompleksitas dan teknologi sederhana. Masa penjaminan kegagalan bangunannya adalah selama 10 (sepuluh) tahun. Yang termasuk klasifikasi Bangunan Sederhana, antara lain:

- Gedung kantor yang sudah ada disain prototipenya, atau bangunan gedung kantor dengan jumlah lantai s.d. 2 lantai dengan luas sampai dengan 500 m²;
- Bangunan rumah dinas tipe c, d, dan e yang tidak bertingkat;
- Gedung pendidikan tingkat dasar dan/atau lanjutan dengan jumlah lantai s.d. 2 lantai.

2) Bangunan Tidak Sederhana

Klasifikasi bangunan tidak sederhana adalah bangunan gedung negara dengan karakter tidak sederhana serta memiliki kompleksitas dan/atau teknologi tidak sederhana. Masa penjaminan kegagalan bangunannya adalah selama paling singkat 10 (sepuluh) tahun. Yang termasuk klasifikasi Bangunan Tidak Sederhana, antara lain:

- Gedung kantor yang belum ada disain prototipenya, atau gedung kantor dengan luas di atas dari 500 m², atau gedung kantor bertingkat lebih dari 2 lantai;
- Bangunan rumah dinas tipe A dan B; atau rumah dinas C, D, dan E yang bertingkat lebih dari 2 lantai, rumah negara yang berbentuk rumah susun;
- Gedung pendidikan tinggi universitas/akademi; atau gedung pendidikan dasar/lanjutan bertingkat lebih dari 2 lantai.

B. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 22/PRT/M/2018 tentang pedoman pembangunan bangunan gedung negara.

Pada Lampiran III diatur mengenai persentase komponen biaya pembangunan bangunan gedung negara. Komponen Biaya Pembangunan bangunan gedung negara meliputi komponen biaya pelaksanaan konstruksi, biaya perencanaan teknis, biaya pengawasan teknis berupa biaya pengawasan konstruksi atau biaya manajemen konstruksi, dan biaya pengelolaan kegiatan. Biaya pelaksanaan konstruksi terdiri atas biaya standar dan biaya non-standar. Biaya standar digunakan untuk pelaksanaan konstruksi fisik standar pekerjaan, sedangkan biaya non-standar digunakan untuk pelaksanaan konstruksi fisik nonstandar, perizinan selain IMB, dan penyambungan utilitas.

Dalam penentuan biaya perencanaan dan pengawasan konstruksi di pembiayaan gedung KHDTK mengacu pada Tabel A dan B Daftar Biaya Komponen Kegiatan Pembangunan Bangunan Gedung Negara Lampiran III Permen PUPR Nomor 22/PRT/M/2018. Penentuan biaya perencanaan, manajemen dan pengawasan konstruksi disesuaikan dengan biaya konstruksi fisik per gedung yang dibangun.

5.2 Rencana Tahapan Pembangunan

Rencana tahapan pembangunan disesuaikan dengan arah kebijakan RPJP KHDTK. Rencana tahapan pembangunan pada KHDTK, dibagi menjadi 3 (tiga). Masing - masing tahapan disusun berdasarkan skala prioritas kebutuhan serta memperhatikan kebijakan dari Universitas Diponegoro. Dasar pertimbangan penentuan skala prioritas pentahapan pembangunan antara lain berdasar pada urgensi kawasan (contoh pembangunan sarana dan prasarana dasar yang diprioritaskan), tingkat kesiapan dana yang sudah digulirkan, dan tingkat kebutuhan mendesak yang harus dipersiapkan dalam upaya penyediaan sarana prasarana pendidikan dan penelitian. **Tahap I dan II merupakan penjabaran arah kebijakan RPJP KHDTK yaitu program untuk menunjang pengembangan Infrastruktur Dasar Penelitian Pengembangan Awal dan Hilirisasi Litbang, yang akan digunakan untuk pelaksanaan Tri Dharma 23 prodi di KHDTK.** Sedangkan Tahap III merupakan penjabaran program untuk Pengembangan Litbang LHK, Hilirisasi dan Komersialisasi Hasil Litbang. Tahapan pembangunan tersebut, dijelaskan sebagai berikut :

1. Tahap I (2022-2025), merupakan tahapan Pembangunan Gedung dan Prasarana Dasar, yang meliputi:

- Pembangunan Kantor KHDTK
- Pembangunan Lahan Parkir
- Pembangunan Kandang Ternak
- Pembangunan *Classroom / Training Centre*
- Pembangunan *Area Gate dan Pos Security*
- Pembangunan Gudang
- Pembangunan *Greenhouse*
- Pembangunan infrastruktur dasar

2. Tahap II (2026-2029), merupakan Tahapan Pengembangan Fasilitas Penunjang di dalam/dan Antarblok di KHDTK yang meliputi :

- Pembangunan Fasilitas *Forest Learning Point* dan *Assembly Point* di dalam blok
- Pengembangan area konservasi satwa dan infratraktur pendukung pada Blok Konservasi Khusus
- Pengembangan *Composting Sites* (TPS 3R)
- Pengembangan *rain harvesting* pada bangunan gedung

3. Tahap III (2030-2033), merupakan Tahapan Pengembangan eco-eduwisata pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata, yang meliputi :

- Pembangunan *Coffee Shop & Gardu Pandang*
- Pembangunan lahan parkir wisata
- Pembangunan Pembangunan Atraksi Eco-eduwisata (*Glamping* dan Atraksi Air)
- Pembangunan Menara Pengawasan/ Pandang

Pada pengembangan eco-eduwisata pengembangannya diarahkan pada Tahap III namun dapat dibangun pada Tahap I dengan menyesuaikan kondisi potensi bisnis yang ada. Adapun secara lebih detail rencana tahapan pembangunan dapat dilihat pada **Tabel 5.2** sebagai berikut.



Tabel 5.2 Rencana Program dan Kegiatan Pembangunan KHDTK Menurut Tahapan Pelaksanaan

Program	Kode Peta Block-plan	No	Kegiatan	Volume	Satuan	Tahapan Pelaksanaan											Indikasi Pembiayaan		
						Tahap I				Tahap II				Tahap III			Jumlah (Rp)	Sumber Pendanaan	
						2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032			2033
Pembangunan Gedung dan Prasarana Dasar	D	1	*Pembangunan Kantor KHDTK	150	m ²													674.963.200	UNDIP
	1	2	*Pembangunan Lahan Parkir	275	m ²													199.100.000	UNDIP
		3	*Pembangunan Jalan dan Talud	1.648	m ²													496.100.000	UNDIP
	F	4	*Pembangunan Kandang Ternak	175	m ²													325.537.470	UNDIP
	G	5	Pembangunan Classroom / Training Centre	210	m ²													1.000.000.000	UNDIP
	2	6	Pembangunan Area Gate dan Pos Security	12	m ²													300.000.000	UNDIP
		7	Pembangunan Talud Penahan Tanah	1.163	m ²													496.480.000	UNDIP
	H	8	Pembangunan Gudang	60	m ²													212.500.000	CSR/Kerjasama
		9	Pembangunan Jalan Produksi (Dalam Blok Pemanfaatan & Eco-eduwisata)	1.200	m													1.500.000.000	CSR/Kerjasama
	4	10	Pembangunan Taman dan <i>Landscape</i> KHDTK	302	m ²													555.710.000	CSR/Kerjasama
	3	11	Pembangunan Embung Pemanen Air Hujan (PAH)	165	m ²													123.750.000	UNDIP
	I	12	Pembangunan Greenhouse	100	m ²													151.000.000	CSR/Kerjasama
Pengembangan Fasilitas Penunjang di dalam/dan Antarblok di KHDTK		13	Pembangunan Fasilitas Forest Learning Point Pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata, Konservasi Khusus, Riset Edukasi, dan Riset kemitraan	4	unit												240.000.000	CSR/Kerjasama	
		14	Pengembangan Area Konservasi Satwa Pada Blok Konservasi Khusus (Kandang Penangkaran Rusa)	14.892	m ²												300.000.000	CSR/Kerjasama	
		15	Pembangunan Jalan Setapak Menuju Area Konservasi Satwa	400	m ²												227.500.000	CSR/Kerjasama	
		16	Pembangunan Fasilitas Assembly Point pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata, Konservasi Khusus, Riset Edukasi, Riset Kemitraan, dan Rehabilitasi Agroforestri	13	unit												720.000.000	CSR/Kerjasama	
	E	17	Pengembangan Composting Sites (TPS 3R)	36	m ²												157.500.000	CSR/Kerjasama	
		18	Pengembangan <i>rain harvesting</i> pada bangunan gedung	1	unit												55.000.000	CSR/Kerjasama	
Pengembangan Zona Pemanfaatan dan Jasa Lingkungan pada Blok Pemanfaatan dan Eco-eduwisata	J	19	Pembangunan Coffee Shop & Gardu Pandang	225	m ²												778.900.000	Kerjasama/Skema Bisnis	
	5	20	Pembangunan Lahan Parkir Wisata	1120	m ²												940.800.000	Kerjasama/Skema Bisnis	
		21	Pembangunan Atraksi Eco-eduwisata (<i>Glamping dan Atraksi Air</i>)	480	m ²												720.000.000	Kerjasama/Skema Bisnis	
	6	22	Pembangunan Menara Pandang/Pengawasan	2	unit												1.000.000.000	CSR/Kerjasama	

*Sudah selesai dibangun pada tahun 2022

Sumber : Analisis Tim Penyusun dan diolah dari Rencana Pengelolaan Jangka Panjang KHDTK 2022-2041



5.3 Rencana Pembiayaan Pembangunan

Rencana pembiayaan pembangunan di KHDTK meliputi rencana pembangunan gedung baru dan fasilitas penunjang kegiatan KHDTK. Secara lebih rinci, rencana pembiayaan pembangunan dapat dilihat pada **Tabel 5.3**.

Tabel 5.3 Rencana Indikasi Pembiayaan Pembangunan KHDTK

NO	URAIAN PEKERJAAN	TOTAL BIAYA PEMBANGUNAN (Rp)
A. BIAYA STANDAR		
1	Pembangunan Kantor KHDTK	674.963.200
2	Pembangunan Lahan Parkir	199.100.000
3	Pembangunan Kandang Ternak	325.537.470
4	Pembangunan <i>Classroom / Training Centre</i>	739.200.000
5	Pembangunan <i>Area Gate</i> dan <i>Pos Security</i>	260.800.000
6	Pembangunan Gudang	212.500.000
7	Pembangunan Fasilitas <i>Forest Learning Point & Assembly Point</i>	960.000.000
8	Pembangunan <i>Coffee Shop & Gardu Pandang</i>	778.900.000
9	Pembangunan Parkir Wisata	940.800.000
10	Pengembangan Area Konservasi Satwa Pada Blok Konservasi Khusus	300.000.000
11	Pembangunan Menara Pandang/Pengawasan	1.000.000.000
12	Pembangunan <i>Greenhouse</i>	151.000.000
13	Pembangunan Atraksi <i>Eco-eduwisata (Glamping dan Atraksi Air)</i>	720.000.000
TOTAL A. BIAYA STANDAR		7.262.800.670
B. BIAYA NON-STANDAR		
1	Pembangunan Infrastruktur	
a	*Pembangunan Jalan dan Talud	496.100.000
b	Pembangunan Talud Penahan Tanah	496.480.000
c	Pembangunan Jalan Produksi (Dalam Blok Pemanfaatan & <i>Eco-eduwisata</i>)	1.500.000.000
d	Pembangunan Embung Pemanen Air Hujan (PAH)	123.750.000
e	Pembangunan Jalan Setapak Menuju Area Konservasi Satwa	227.500.000
f	Pengembangan <i>Composting Sites (TPS 3R)</i>	157.500.000
g	Pengembangan <i>rain harvesting</i> pada bangunan gedung	55.000.000
2	Pekerjaan Lansekap	555.710.000
3	Pekerjaan MEP	726.280.067
TOTAL B. BIAYA NON-STANDAR		4.338.320.067
TOTAL A (BIAYA STANDAR) + B (BIAYA NON-STANDAR)		11.601.120.737
PEMBULATAN		11.601.000.000
Asumsi Sumber Pendanaan Undip		4.825.300.000
Asumsi Sumber Pendanaan CSR/Kerjasama/Skema Bisnis		6.775.700.000

Sumber : Analisis Tim Penyusun Berdasarkan Standar Pedoman Pembangunan Bangunan Gedung Negara Permen PUPR No.22 Tahun 2018 dan Standart Harga Satuan Tertinggi (SHST) DPU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah tahun 2022

5.4 Rencana Kelembagaan dan Pengendalian Rencana

5.4.1 Kelembagaan dan Pengelolaan KHDTK

Pembangunan KHDTK Undip khususnya dalam aspek perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian pembangunan melibatkan beberapa unsur diantaranya:

- Rektor, sebagai pimpinan penyelenggaraan dan pengelolaan Undip;
- Majelis Wali Amanat, yang menetapkan, memberikan pertimbangan pelaksanaan kebijakan umum, dan melaksanakan pengawasan di bidang nonakademik;
- Dewan Penasihat Universitas, yang bertugas memberikan saran, nasihat dan masukan konstruktif kepada Rektor dalam pengembangan Undip;
- Badan Perencanaan dan Pengembangan (BPP), sebagai unit perencana pengembangan kampus mempunyai tugas merencanakan dan mengembangkan kampus serta perencanaan anggaran. Selain itu BPP bertugas untuk monitoring dan evaluasi pelaksanaan dokumen perencanaan, serta pengendalian pembangunan;
- Direktorat Aset dan Perancangan, mempunyai tugas melaksanakan perencanaan dan pelaksanaan pengembangan program strategis universitas di bidang aset dan logistik serta perancangan pengembangan kampus;
- Badan Pengelola Usaha Bisnis Usaha Komersial dan Analisis Risiko, merupakan unsur pelaksana non-akademik di bidang pengembangan dan pengelolaan usaha komersial untuk menunjang pelaksanaan Tri Dharma perguruan tinggi berdasarkan prinsip-prinsip pertimbangan bisnis yang profesional (*business judgement rules*). Dalam hal pengembangan KHDTK, BPUBIKAR bertugas mengembangkan potensi bisnis dalam menunjang fungsi KHDTK;
- Fakultas dan Sekolah, sebagai unsur pelaksana akademik yang dapat berkontribusi melakukan penelitian dan pengabdian pada KHDTK;
- Perhutani, melakukan pembinaan, monitoring dan evaluasi terhadap pengelolaan KHDTK;
- Pihak swasta, sebagai mitra dalam pengembangan usaha bisnis dan komersial.

Pengelolaan KHDTK telah diatur melalui PermenLHK Nomor 7 tahun 2021 tentang Perencanaan Kehutanan, Perubahan Peruntukan Kawasan Hutan dan Perubahan Fungsi Kawasan Hutan, Serta Penggunaan Kawasan Hutan. Menurut Pasal 448 ayat (2) Pengelolaan KHDTK meliputi :

- a. Perencanaan KHDTK;
- b. pelaksanaan kegiatan KHDTK;
- c. kerjasama pengelolaan KHDTK;
- d. pemanfaatan hutan pada areal KHDTK;
- e. pembangunan sarana dan prasarana pendukung KHDTK; dan
- f. pelaporan pengelolaan KHDTK.

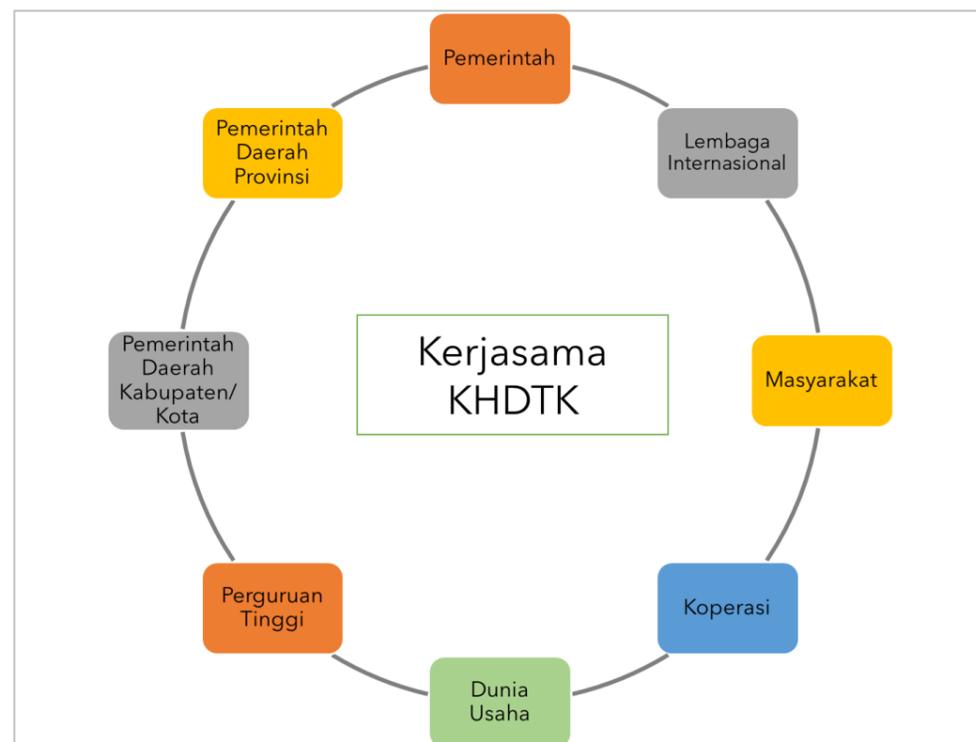
Pengelola KHDTK dalam melaksanakan pengelolaan KHDTK wajib melaksanakan :

- perlindungan hutan untuk mencegah dan membatasi kerusakan hutan dan lingkungan;
- konservasi hutan dan keanekaragaman hayati;
- rehabilitasi hutan;
- melakukan pemeliharaan batas areal KHDTK;
- mengkoordinasikan pengelolaan KHDTK dengan instansi yang menangani kehutanan setempat; dan
- melaksanakan pelaporan pengelolaan KHDTK.

5.4.2 Kerjasama Pengelolaan KHDTK

• **Kerjasama Pengelolaan KHDTK**

Hal terkait kerjasama pengelolaan KHDTK telah diatur dalam Pasal 455 PermenLHK Nomor 7 tahun 2021 tentang Perencanaan Kehutanan, Perubahan Peruntukan Kawasan Hutan dan Perubahan Fungsi Kawasan Hutan. Sesuai amanat Pasal 455 ayat 1, 2, dan 3 PermenLHK Nomor 7 tahun 2021, dalam pelaksanaan pengelolaan KHDTK pengelola KHDTK dapat melakukan kerja sama dengan pihak lain. Pihak lain yang dapat bekerjasama dengan KHDTK dijabarkan dalam **Gambar 5.1 berikut**.



Sumber : PermenLHK Nomor 7 tahun 2021

Gambar 5.1 Pihak-pihak yang dapat melakukan Kerjasama Pengelolaan dengan KHDTK

Menurut Pasal 454 PermenLHK nomor 7 tahun 2021, kerjasama KHDTK dengan pihak lain dapat meliputi kegiatan :

- Perencanaan Kehutanan;
- Pengelolaan Kehutanan;
- pengawasan;
- perlindungan sistem penyangga kehidupan;
- pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya;
- tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan;
- Pemanfaatan Hutan;
- Penggunaan Kawasan Hutan;
- Rehabilitasi Hutan dan Reklamasi;
- Perlindungan Hutan dan konservasi alam;
- sumber daya manusia Kehutanan; dan
- peraturan perundang-undangan.

Kerjasama pengelolaan KHDTK disusun dalam naskah perjanjian kerjasama yang disetujui oleh Direktur Jenderal atas pertimbangan teknis dari:

- kepala badan yang membidangi standardisasi instrumen lingkungan hidup dan Kehutanan, untuk kerjasama Penelitian dan Pengembangan Kehutanan; dan
- kepala badan yang membidangi penyuluhan pengembangan sumber daya manusia, untuk kerjasama dibidang Pendidikan dan Pelatihan Kehutanan.

Menurut Pasal 456 ayat 2 PermenLHK nomor 7 tahun 2021, naskah perjanjian kerjasama paling sedikit memuat :

- obyek kerja sama;
- bentuk kerja sama;
- hak dan kewajiban para pihak;
- jangka waktu kerja sama;
- pelaksanaan dan pemanfaatan hasil;
- penyelesaian sengketa; dan
- kepemilikan hak kekayaan intelektual (HKI).

• **Kerjasama Pemanfaatan Jasa Lingkungan Wisata Alam**

Pengembangan kerjasama pemanfaatan jasa lingkungan wisata alam pada KHDTK dapat berpedoman pada PermenLHK Nomor P.31/2016 tentang Pedoman Kegiatan Usaha Pemanfaatan Jasa Lingkungan Wisata Alam Pada Hutan Produksi. Menurut PermenLHK Nomor P.31/2016 Pasal 4 tentang Pedoman Kegiatan Usaha Pemanfaatan Jasa Lingkungan Wisata Alam Pada Hutan Produksi, jenis usaha pemanfaatan jasa lingkungan wisata alam pada hutan produksi meliputi : a) Usaha Penyediaan Jasa Wisata Alam dan/atau; b) Usaha Penyediaan Sarana Wisata Alam.



Jenis usaha harus mengandung unsur-unsur pembelajaran dan pendidikan yang dapat menumbuhkan pemahaman dan peran serta para pengunjung untuk terlibat aktif di dalam penyelamatan dan pelestarian hutan maupun lingkungan hidup. Menurut pasal 7 ayat 1, areal usaha pemanfaatan jasa lingkungan wisata alam pada hutan produksi merupakan areal kerja usaha pemanfaatan jasa lingkungan wisata alam yang berada dalam blok pemanfaatan pada kawasan hutan produksi. Sedangkan menurut pasal 7 ayat 2, luas areal kerja usaha pemanfaatan jasa lingkungan wisata alam maksimal seluas 10% (sepuluh perseratus) dari blok pemanfaatan jasa lingkungan, serta masih dalam batas daya dukung lingkungan areal yang bersangkutan. Areal kerja usaha pemanfaatan jasa lingkungan wisata alam pada hutan produksi dapat berada pada kawasan hutan produksi yang belum maupun yang sudah dibebani hak dan/atau izin pemanfaatan/pengelolaan hutan produksi.

Dalam rangka pemanfaatan jasa lingkungan wisata alam, menurut Pasal 9 ayat 1, izin usaha pemanfaatan jasa lingkungan wisata alam pada hutan produksi diberikan dalam bentuk Izin Usaha Penyediaan Jasa Wisata Alam Hutan Produksi (IUPJWA-HP) dan/atau Izin Usaha Penyediaan Sarana Wisata Alam Hutan Produksi (IUPSWA-HP). IUPJWA-HP dan/atau IUPSWA-HP diberikan pada kawasan hutan produksi yang belum dibebani izin/hak. Pada kawasan hutan produksi yang telah terbentuk wilayah KPH, telah dibebani izin usaha pemanfaatan hutan atau hak pengelolaan hutan, dapat melakukan kegiatan Usaha Penyediaan Jasa Wisata Alam Hutan Produksi dan/atau Usaha Penyediaan Sarana Wisata Alam Hutan Produksi, dengan perubahan (revisi) RKU/RPKH (Rencana Pengelolaan Kelestarian Hutan) /RPHJP (Rencana Pengelolaan Hutan Jangka Panjang) dan RPJL (Rencana Pemanfaatan Jasa Lingkungan). Permohonan IUPJWA-HP dapat disampaikan oleh perorangan, koperasi, badan usaha milik negara, badan usaha milik daerah, dan badan usaha milik swasta.

- **Kerjasama Penggunaan dan Pemanfaatan Kawasan Hutan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan**

Kerjasama juga dapat dilakukan dalam pemanfaatan kawasan hutan untuk mendukung ketahanan pangan. Hal ini diatur dalam PermenLHK nomor P.81 tahun 2016 tentang Kerjasama Penggunaan dan Pemanfaatan Kawasan Hutan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan. Menurut Pasal 2, maksud pengaturan kerjasama penggunaan dan pemanfaatan kawasan hutan untuk mendukung ketahanan pangan adalah sebagai acuan kerjasama dalam penyelenggaraan usaha pengembangan tanaman pangan dan ternak. Pengembangan tanaman pangan dan ternak pada kawasan hutan dapat dilakukan dengan mekanisme kerjasama. Pengembangan tanaman pangan dan ternak merupakan usaha kegiatan pertanian pangan dalam sistem pengelolaan hutan berkelanjutan dalam Kawasan Hutan Produksi. Jenis komoditas pangan yang dapat dikerjasamakan meliputi : tebu, padi, jagung, sapi. Pengembangan tanaman pangan dan ternak dapat dilakukan di areal kerja IUPHHK-HA atau IUPHHK-HTI dengan skema kerjasama antara pemegang IUPHHK

dengan mitra kerjasama, yang didasarkan atas rencana kerja usaha sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Mitra kerjasama dapat meliputi : BUMN, BUMD, BUMS, atau koperasi. Mitra kerjasama mengajukan permohonan persetujuan kerjasama kepada Menteri dengan tembusan Direktur Jenderal, Direktur Jenderal Pengelolaan Hutan Produksi Lestari, dan Gubernur. Permohonan harus melampirkan antara lain :

- proposal, antara lain memuat maksud, tujuan, sasaran, bentuk kegiatan, jangka waktu, pendanaan, pelibatan masyarakat dan peta lokasi areal yang akan dikerjasamakan dengan skala minimal 1 : 250.000;
- nota kesepahaman kerjasama yang ditandatangani oleh Pengelola/Pemegang Izin dengan mitra kerjasama;
- memberikan jaminan sebagai kesungguhan berusaha yang nilainya sebesar 20% (dua puluh perseratus) dari nilai rencana investasi; dan
- kelayakan usaha.

Dalam hal mitra kerjasama bekerjasama dengan Pengelola/Pemegang Izin Pemanfaatan Hutan yang bukan BUMN atau BUMD, maka pelaku kerjasama harus memberikan kontribusi kepada negara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Hal-hal yang diatur dalam perjanjian kerjasama, antara lain:

- a. judul perjanjian;
- b. para pihak;
- c. tujuan perjanjian;
- d. lingkup perjanjian;
- e. hak dan kewajiban para pihak;
- f. kewajiban melakukan alih pengetahuan dan keterampilan;
- g. pengaturan kepemilikan hak paten dan publikasi kerjasama;
- h. pembagian/sharing atas pemanfaatan kawasan hutan.
- i. Pembagian keuntungan atas penggunaan hak intelektual dan hak paten;
- j. penyerahan base line data dan informasi;
- k. penggunaan sarana prasarana kerjasama;
- l. jangka waktu perjanjian kerjasama;
- m. penyelesaian sengketa;
- n. pola tanam;
- o. tanaman/komoditi pangan yang dapat dikerjasamakan;
- p. komposisi tanaman/komoditas;
- q. pendanaan;
- r. pembagian saham/kontribusi kepada negara; dan
- s. aset kerjasama.

- **Kerjasama Pengelolaan Usaha Komersial dengan Mitra**

KHDTK dapat melakukan kerjasama dengan mitra dalam pengembangan bisnis / usaha komersial. Mekanisme kerjasama usaha komersial secara lebih detail dijelaskan

pada Peraturan Rektor Nomor 24 tahun 2021 tentang Pengelolaan Usaha Komersial Universitas Diponegoro. Efisiensi dalam penggunaan sumber daya dapat dilakukan melalui perjanjian kerja sama dengan mitra. Menurut pasal 9 ayat 2, perjanjian kerja sama usaha komersial dengan mitra, dilaksanakan melalui pemberian kewajiban kepada mitra untuk menanggung sebagian atau seluruhnya atas:

- a. biaya operasional;
- b. biaya pemeliharaan atas BMU yang dikelola;
- c. biaya tagihan periodik atas penggunaan BMU;
- d. biaya tenaga kerja terkait usaha komersial; dan/atau
- e. pengeluaran lainnya yang disepakati dalam perjanjian kerja sama.

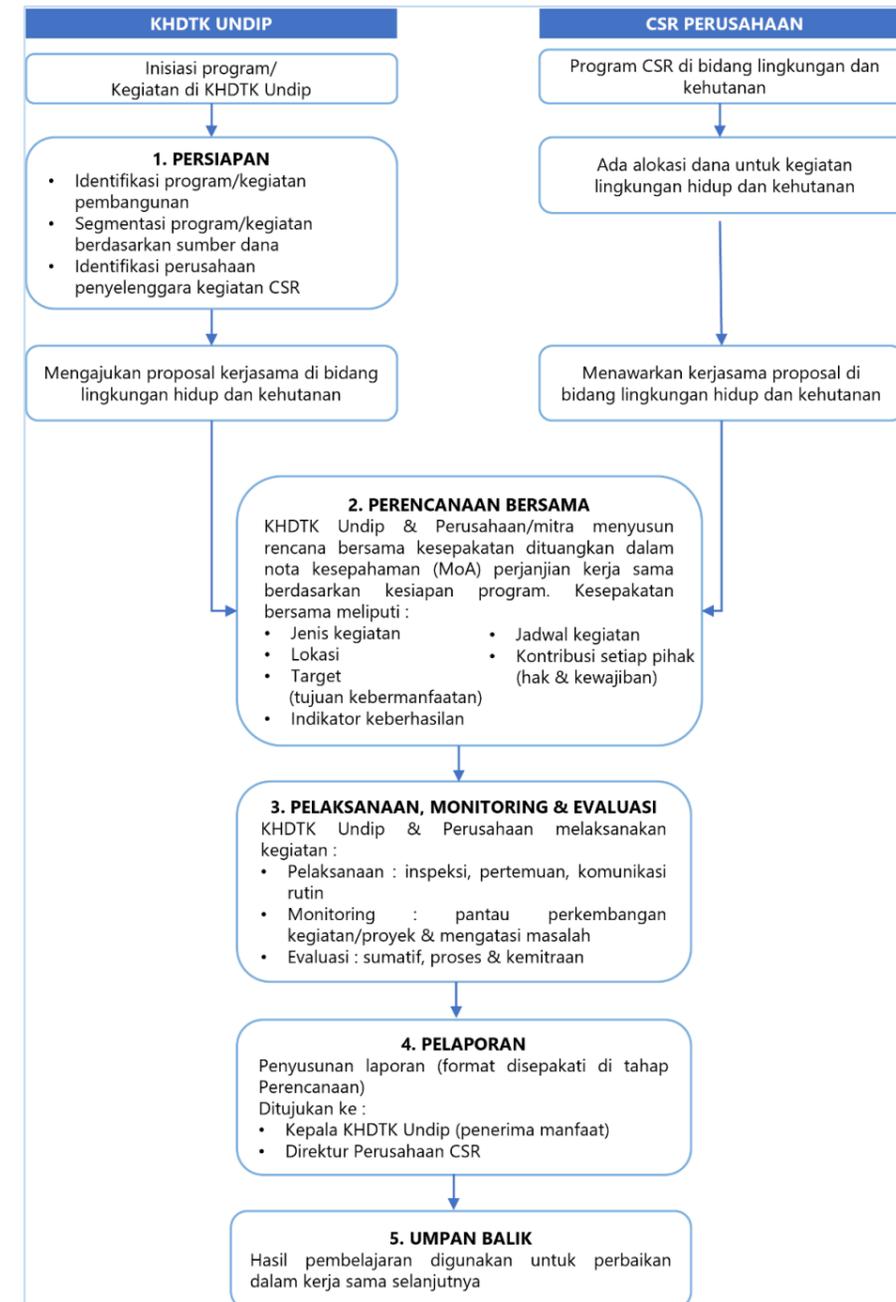
Penyusunan perjanjian kerja sama usaha komersial dengan mitra dilaksanakan dengan dokumen perjanjian kerja sama yang disepakati dan ditandatangani oleh para pihak dan/atau dengan akta notariil. Dalam hal pengelolaan aset bersama mitra, pengendalian dilakukan melalui verifikasi laporan periodik atas setoran dana yang disampaikan oleh mitra berdasarkan perjanjian kerja sama. Menurut Pasal 10 ayat 2, perjanjian kerja sama disusun dengan berpedoman pada ketentuan:

- a. pemanfaatan barang milik Undip sepenuhnya dikendalikan oleh Badan Pengelola berdasarkan persetujuan Rektor;
- b. mitra kerja sama melaksanakan kegiatan usaha komersial melalui pemberian bagi hasil atau imbalan kepada Undip melalui Badan Pengelola; dan/atau
- c. kesepakatan lainnya sepanjang dikendalikan oleh Badan Pengelola.

• **Mekanisme Kerjasama Pendanaan Dari CSR**

Dalam pengelolaan kawasan hutan diperlukan kerjasama dengan pihak lain, salah satunya menggunakan alternatif skema kerjasama CSR (*Corporate Social Responsibility*). Investasi swasta menjadi alternatif terhadap pembiayaan kelestarian hutan yang banyak dilakukan melalui program CSR. Pemerintah dalam melaksanakan program-programnya terkendala dengan berbagai hal diantaranya adalah terbatasnya kemampuan pendanaan pemerintah. Disisi lain, perusahaan melalui program CSR-nya dapat membantu pemerintah dalam pembangunan infrastruktur dan kegiatan-kegiatan lainnya. Namun bantuan pendanaan dari program CSR tidak dimaksudkan untuk mengambil alih tugas pemerintah. Bantuan pendanaan dari program CSR hanya merupakan pendukung bagi program pemerintah. Dalam hal KHDTK, skema CSR dapat diterapkan dalam melakukan konservasi lingkungan maupun pengembangan di bidang lingkungan dan kehutanan. Implementasi kerja sama dengan CSR didasarkan atas lima prinsip Good Governance atau tata kelola yang baik, yaitu: *transparency* (keterbukaan informasi), *accountability* (akuntabilitas), *responsibility* (pertanggungjawaban), *Independency* (kemandirian), dan *fairness* (kesetaraan dan

kewajaran). Menurut Dokumen Renstra KHDTK Undip tahun 2020 - 2024, KHDTK sangat berpotensi mendapatkan pembiayaan berbasis proposal dari mitra Undip baik melalui kerjasama kegiatan dari pemerintah, BUMN ataupun swasta maupun CSR perusahaan. Mekanisme kerjasama CSR yang dapat dilakukan KHDTK Undip dengan mitra/perusahaan dijelaskan pada gambar



Sumber : Analisis Tim Penyusun berdasarkan Buku Pedoman Strategi Kerjasama CSR oleh Kementerian PUPR dan Bappenas, 2023

Gambar 5.2 Mekanisme Kerjasama Pendanaan dari CSR



5.4.3 Pengendalian Pelaksanaan Masterplan KHDTK

Pengendalian pelaksanaan masterplan diselenggarakan melalui kegiatan pengawasan dan penertiban terhadap pemanfaatan ruang di KHDTK. Pengawasan diselenggarakan melalui kegiatan sebagai berikut :

- Pelaporan yang menyangkut segala hal yang tentang pemanfaatan ruang, tata bangunan dan lingkungan;
- Pemantauan terhadap perubahan rencana tata bangunan dan lingkungan;
- Evaluasi sebagai upaya menilai kemajuan kegiatan pemanfaatan ruang dalam mencapai tujuan rencana tata bangunan dan lingkungan;
- Dalam pelaksanaannya kegiatan pengendalian pemanfaatan ruang tersebut dilaksanakan secara terintegrasi dan terkoordinasi;
- Pengawasan, berdasarkan waktu pelaksanaannya pengawasan dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu :
 - Pengawasan selama proses pembangunan (*construction*), bertujuan untuk mencegah terjadinya kelambatan atau masa *idle (non-performing)* yang berdampak negatif;

- Pengawasan pasca pembangunan, bertujuan untuk mencegah terjadinya penyimpangan kegiatan yang dilaksanakan terhadap perijinan yang telah diterbitkan.

Ditetapkan di Semarang
pada tanggal Mei 2024
REKTOR UNIVERSITAS DIPONEGORO,

ttd.

PROF. DR. SUHARNOMO, S.E., M.SI.
NIP 197007221998021002



SALINAN

KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS DIPONEGORO
Nomor: 344/UN7.A/HK/IX/2022

TENTANG

PENGANGKATAN TIM PENYUSUN MASTER PLAN KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK) UNIVERSITAS DIPONEGORO DI PENGGARON KABUPATEN SEMARANG TAHUN 2022 – 2031

REKTOR UNIVERSITAS DIPONEGORO,

- Menimbang :
- bahwa berdasarkan pasal 78 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2015 tentang Statuta Universitas Diponegoro, Sistem Perencanaan Undip merupakan satu kesatuan tata cara perencanaan Undip yang bersifat jangka panjang, jangka menengah, dan jangka pendek yang menjadi dasar bagi setiap organ Undip dan seluruh Sivitas Akademika dalam pembuatan program;
 - bahwa dalam rangka perencanaan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2022-2031 yang memuat ketentuan tentang pembangunan, pemanfaatan, dan pengendalian pemanfaatan gedung serta infrastruktur pendukung yang bersifat menyeluruh dan terpadu dengan aspek spasialnya, maka perlu disusun Dokumen Master Plan yang merupakan Rencana Induk Perencanaan Pembangunan yang menyeluruh (komprehensif) dan terpadu (integratif);
 - bahwa untuk menyusun Dokumen Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2022-2031, maka perlu membentuk Tim Penyusun Dokumen Master Plan;

d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud huruf a, huruf b dan huruf c, perlu menetapkan Keputusan Rektor Universitas Diponegoro tentang Pengangkatan Tim Penyusun Master Plan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2022-2031;

- Mengingat :
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
 - Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
 - Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1961 tentang Pendirian Universitas Diponegoro (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1961 Nomor 25);
 - Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 - Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2014 tentang Penetapan Universitas Diponegoro Sebagai Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 302);
 - Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2015 tentang Bentuk dan Mekanisme Pendanaan Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2020 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2015 tentang Bentuk dan Mekanisme Pendanaan Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 28, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6461);
 - Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2015 tentang Statuta Universitas Diponegoro (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 170, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5721);
 - Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Nomor 7 Tahun 2016 tentang Kebijakan Umum Universitas Diponegoro Tahun 2015-2039;



9. Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Nomor 2 Tahun 2018 tentang Sistem Perencanaan Universitas Diponegoro;
10. Keputusan Majelis Wali Amanat Universitas Diponegoro Nomor 03/UN7.1/HK/2019 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Diponegoro Periode 2019-2024;
11. Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 31 Tahun 2019 tentang Rencana Induk Pengembangan Universitas Diponegoro Tahun 2015-2039;
12. Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 32 Tahun 2019 tentang Master Plan Kampus Universitas Diponegoro di Tembalang Tahun 2020-2029;
13. Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 33 Tahun 2019 tentang Rencana Strategis (RENSTRA) Universitas Diponegoro Tahun 2020-2024 sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Rektor Nomor 7 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Rektor Nomor 33 Tahun 2019 tentang Rencana Strategis (RENSTRA) Universitas Diponegoro Tahun 2020-2024;
14. Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 6 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unsur-unsur di bawah Rektor Universitas Diponegoro;
15. Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 22 Tahun 2021 tentang Rencana Kerja dan Anggaran Tahunan Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 2022;

Memperhatikan: Surat dari Kepala Badan Perencanaan dan Pengembangan Nomor 6/UN7.E1/HK/IX/2022 tanggal 14 September 2022 perihal Usulan Penerbitan SK Rektor tentang Tim Penyusun Master Plan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2022 – 2031.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS DIPONEGORO TENTANG PENGANGKATAN TIM PENYUSUN MASTER PLAN KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK) UNIVERSITAS DIPONEGORO DI PENGGARON KABUPATEN SEMARANG TAHUN 2022 – 2031 .

KESATU : Mengangkat Tim Penyusun Master Plan Masterplan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2022 – 2031, sebagaimana tercantum dalam lampiran Keputusan ini.



- KEDUA : a. Tim Penyusun bertugas:
1. mengkaji, mengevaluasi dan menganalisa kondisi eksisting fisik / lahan, tata ruang, aktifitas pengguna dan fasilitas sarana prasarana di KHDTK serta permasalahannya;
 2. mengidentifikasi rencana pengembangan KHDTK selama 10 tahun ke depan dengan menyelaraskan pada Rencana Induk Pengembangan Universitas Diponegoro Tahun 2015-2039, Rencana Strategis Universitas Diponegoro Tahun 2020-2024 dan Master Plan Kampus Universitas Diponegoro di Tembalang Tahun 2020-2029;
 3. memberi masukan dan analisis rencana pengembangan dan kebijakan strategis yang diperlukan dalam penyusunan Master Plan KHDTK Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2022-2031;
 4. merumuskan dokumen Master Plan KHDTK Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2022-2031.
- b. Dalam melaksanakan tugasnya Tim Penyusun bertanggungjawab kepada Rektor Universitas Diponegoro dibawah koordinasi Badan Perencanaan dan Pengembangan Universitas Diponegoro.
- KETIGA : Kinerja Tim Penyusun diukur dengan capaian tersusunnya Dokumen Masterplan Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Diponegoro di Penggaron Kabupaten Semarang Tahun 2022 – 2031.
- KEEMPAT : Segala biaya yang timbul sebagai akibat diterbitkannya keputusan ini dibebankan pada alokasi dana RKAT Universitas Diponegoro TA 2022.
- KELIMA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 1 April sampai dengan 30 September 2022.

Salinan sesuai dengan aslinya
Kepala Biro Umum dan Keuangan

Drs. Mulyo Padmono
NIP. 196407111985031003

Ditetapkan di Semarang
Pada tanggal 26 September 2022

REKTOR UNIVERSITAS DIPONEGORO

Ttd

PROF. DR. YOS JOHAN UTAMA, S.H., M.HUM.
NIP. 196211101987031004

SALINAN disampaikan kepada:

1. Para Wakil Rektor Undip
2. Kepala Badan Perencanaan dan Pengembangan
3. Bendahara Pengeluaran Undip
4. Yang bersangkutan



LAMPIRAN : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS
DIPONEGORO
NOMOR : 344/UN7.A/HK/IX/2022
TENTANG :
PENGANGKATAN TIM PENYUSUN MASTERPLAN
KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS
(KHDTK) UNIVERSITAS DIPONEGORO DI
PENGGARON KAB SEMARANG TAHUN 2022 -
2031

SUSUNAN PERSONALIA :

- Penanggungjawab : Rektor Universitas Diponegoro
- Pengarah : 1. Wakil Rektor Sumberdaya
2. Wakil Rektor Komunikasi dan Bisnis
3. Kepala Badan Perencanaan dan Pengembangan
- Ketua : Prof. Dr. Ir. Sri Puryono KS, MP
Kepala Kantor Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus
- Wakil Ketua : Dr. Jafron Wasiq Hidayat, M.Sc.
Sekretaris K2HDTK
- Anggota : 1. Prof. Dr. Kholis Roisah, S.H., M.Hum.
2. Dr. Ir. Baskoro Rochaddi, M.T.
3. Dr. Ir. Agung Dwiyanto, M.T.
4. Slamet Purwanto, S.Si
5. Sulasdi, S.Kom., M.M., M.Si.
6. Rizki Setiawan, S.H.
7. Nararya Adi Prasetya, S.T
8. Astrini Ayu Puspita, S.T., M.T
9. Sari Widyastuti, S.T.
10. Kintan Nabilla Zain, S.Ars
11. Yusro Adi Aji Apriliyanto, S.IP.

Semarang, 26 September 2022
REKTOR UNIVERSITAS DIPONEGORO,

PROF. DR. YOS JOHAN UTAMA, SH, M.HUM
NIP 196211101987031004



