PEDOMAN TEKNIS PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT

DIREKTORAT PENGENDALIAN KERUSAKAN GAMBUT
DIREKTORAT PENGENDALIAN PENCEMARAN DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN
KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN

KATA PENGANTAR

AlhamduliLlahi Rabbil 'Aalamiin, kami panjatkan syukur kehadirat Allah Subhaanahu Wa Ta'ala atas karunia dan hidayah-Nya sehingga Pedoman Teknis Pemulihan Ekosistem Gambut ini dapat diselesaikan penyusunannya pada akhir tahun 2016. Buku ini merupakan pedoman dalam pelaksanaan pemulihan Ekosistem Gambut sesuai dengan pengaturan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut.

Penyusunan buku ini ditujukan untuk memberikan pedoman, baik bagi perencana dan/atau petugas pemulihan Ekosistem Gambut di unit usaha dan/atau kegiatan, tim teknis Direktorat Pengendalian Kerusakan Gambut dalam pelaksanaan tugas pemulihan Ekosistem Gambut, maupun pihak lain yang membutuhkan informasi mengenai teknik pemulihan Ekosistem Gambut.

Buku ini disusun oleh para staf pelaksana yang sehari-hari melakukan pemulihan Ekosistem Gambut sehingga pengalaman dan aplikasi yang telah mereka lakukan memperkaya khazanah dalam proses penyusunannya. Beberapa materi muatan dalam buku ini harus diubahsuaikan apabila terjadi perubahan peraturan atau kebijakan terkait pemulihan Ekosistem Gambut.

Buku ini telah diusahakan sesempurna mungkin dalam penyusunannya, namun masih dimungkinkan terdapat beberapa hal yang perlu disempurnakan lebih lanjut disebabkan beberapa pengaturan dan kebijakan terkait pemulihan Ekosistem Gambut masih terus dikembangkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Untuk itu, berbagai saran dan masukan yang bersifat konstruktif senantiasa diharapkan untuk perbaikan pedoman ini di masa mendatang.

Akhirnya, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi terhadap penyusunan buku ini sehingga dapat terwujud sebagaimana yang kita baca saat ini. Selamat membaca dan semoga bermanfaat.

Jakarta, Desember 2019

Direktorat Pengendalian Kerusakan Gambut,

SPM Budisusanti
Direktur

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR 1
DAFTAR ISI 2

PEDOMAN TEKNIS PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT 4
I. DASAR PERTIMBANGAN 4
II. DASAR HUKUM 4
III. DEFINISI DAN ISTILAH 5
IV. TUJUAN 6
V. PRINSIP PEMULIHAN 6
VI. PELAKSANAAN PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT 6
VII. PELAKSANAAN PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT SEBAGAI PELAKSANAAN SANKSI ADMINISTRATIF 11
VIII. PERAN SERTA MASYARAKAT DALAM PELAKSANAAN PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT 15
IX. PEMBIAYAAN 15

LAMPIRAN I TATA CARA PEMBANGUNAN SEKAT KANAL, PENAMPUNGAN AIR, DAN PEMOMPAAN AIR 16
LAMPIRAN II TANAMAN UNTUK REHABILITASI VEGETASI PADA LAHAN GAMBUT 39
LAMPIRAN III FORMAT DOKUMEN RENCANA PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT 51

Pengarah:
Drs. M. R. Karliansyah, MS.
Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Penanggung jawab:
SPM Budisusanti
Direktur Pengendalian Kerusakan Gambut

Penyusun:
Koordinator:
Muhammad Askary, SSi., MSc
Kepala Subdirektorat Pelestarian Ekosistem Gambut

Staf Pendukung Penyusunan:
Agus Suwendar, SP
Kepala Seksi Penanggulangan dan Pemulihan

Wahyu Utami Tulis Wyati, ST
Kepala Seksi Pencegahan dan Pemantauan

Hastantri, SSi
Sri Ningsih, SSi

Pakar:
Dr. Ir. Baba Barus, MSc
Institut Pertanian Bogor

Dr. Made Hesti L Tata, MSc
Pusat Penelitian dan Pengembangan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Ir. Nyoman N. Suryadiputra
Wetlands International Indonesia Programme

Alue Dohong, SE., MSc
Badan Restorasi Gambut

Desainer sampul:
Muhammad Askary, SSi., MSc

Editor:
Delvano Haryad Akbar

Cetakan Kedua, Desember 2019

Disclaimer
© Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2019

Publikasi ini menyajikan informasi yang bersifat dinamis dan dimungkinkan terjadi perubahan seiring dengan perkembangan penerapan dan kebijakan di bidang pemulihan Ekosistem Gambut. Pedoman ini tidak diperjualbelikan ataupun untuk tujuan komersial lainnya. Untuk implementasi dan proses pembelajaran, materi dalam pedoman ini dapat dikutip atau digandakan sebagian atau seluruhnya dengan menyebutkan rujukan kepada buku ini tanpa diharuskan memperoleh izin terlebih dahulu dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Diterbitkan oleh:

Direktorat Pengendalian Kerusakan Gambut

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Gedung B, Lantai 3
Jl. D.I. Panjaitan Kav-24,
Kebon Nanas,
Jakarta Timur
Kode Pos 13410

PEDOMAN TEKNIS
PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT

I. DASAR PERTIMBANGAN

a. bahwa kerusakan Ekosistem Gambut yang disebabkan oleh berbagai aktivitas antroposentris, berdampak pada penurunan daya resap air dan peningkatan limpasan air permukaan, sehingga menimbulkan bencana banjir, tanah longsor dan/atau kekeringan;
b. bahwa terhadap kerusakan Ekosistem Gambut harus dilakukan pemulihan segera melalui kegiatan restorasi hidrologis dan rehabilitasi vegetasi dengan mendayagunakan segenap potensi dan kemampuan Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan, dan masyarakat secara terkoordinasi;
c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagai dimaksud pada huruf a dan huruf b perlu menetapkan Pedoman Teknis Pemulihan Ekosistem Gambut;

II. DASAR HUKUM

1. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059);
2. Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 167, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3888);
3. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 308, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5613);
4. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587), sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2015 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5679);
5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 209, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5580);
6. Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2015 tentang Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 17);
7. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.18/Menhut-II/2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 713);

III. DEFINISI DAN ISTILAH

Dalam pedoman ini, yang dimaksud dengan:

1. Gambut adalah material organik yang terbentuk secara alami dari sisa-sisa tumbuhan yang terdekomposisi tidak sempurna dan terakumulasi pada rawa.
2. Ekosistem Gambut adalah tatanan unsur Gambut yang merupakan satu kesatuan utuh menyeluruh yang saling mempengaruhi dalam membentuk keseimbangan, stabilitas, dan produktivitasnya.
3. Kesatuan hidrologis gambut adalah Ekosistem Gambut yang letaknya di antara 2 (dua) sungai, di antara sungai dan laut, dan/atau pada rawa.
4. Ekosistem Gambut dengan fungsi lindung adalah area dengan luasan paling sedikit 30% (tiga puluh per seratus) dari seluruh luas Kesatuan Hidrologis Gambut serta terletak pada puncak kubah Gambut dan sekitarnya.
5. Kubah Gambut adalah bagian dari Kesatuan Hidrologis Gambut yang umumnya berbentuk cembung dan memiliki ketebalan Gambut 3 (tiga) meter atau lebih, menyimpan air Gambut cukup banyak, dan membasahi lahan Gambut di sekitarnya.
6. Pemulihan Ekosistem Gambut adalah aktivitas yang dilakukan untuk mengembalikan sifat dan fungsi Ekosistem Gambut sesuai atau mendekati sifat dan fungsi semula melalui restorasi hidrologis, rehabilitasi vegetasi, dan/atau cara lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
7. Restorasi hidrologis adalah upaya pemulihan tata air lahan Gambut untuk menjadikan Ekosistem Gambut atau bagian-bagiannya menjadi basah dan berfungsi kembali sebagaimana semula.
8. Rehabilitasi vegetasi adalah upaya memulihkan dan meningkatkan fungsi Ekosistem Gambut melalui penanaman vegetasi sehingga produktivitas dan peranannya dalam mendukung sistem penyangga kehidupan tetap terjaga.
9. Revegetasi adalah upaya pemulihan tutupan lahan pada Ekosistem Gambut melalui penanaman jenis tanaman asli pada fungsi lindung atau dengan jenis tanaman lain yang adaptif terhadap lahan basah dan memiliki nilai ekonomi pada fungsi budi daya.
10. Pembasahan kembali adalah kegiatan pembasahan kembali material Gambut yang mengering akibat turunnya muka air tanah Gambut dengan cara meningkatkan kadar air dan tinggi muka air tanah Gambut, antara lain melalui pembangunan bangunan air berupa sekat kanal di lahan Gambut.
11. Bangunan air adalah bangunan yang berfungsi untuk mengendalikan laju aliran air.
12. Sekat kanal adalah salah satu bentuk bangunan air berupa sekat yang dibuat di dalam sebuah kanal yang telah ada di lahan Gambut untuk mencegah penurunan permukaan air di lahan Gambut sehingga lahan Gambut di sekitarnya tetap basah dan sulit terbakar.
13. Silvikultur jenis adalah budi daya tanaman kehutanan jenis tertentu mulai dari tahap awal hingga tahap akhir meliputi perencanaan, penyiapan bibit, penyiapan lahan, penanaman, dan pemeliharaan hingga pemanenan produk.
14. Paludikultur adalah budi daya tanaman menggunakan jenis-jenis tanaman rawa atau tanaman lahan basah yang tidak memerlukan adanya drainase air Gambut.

15. Agroforestri adalah sistem penggunaan lahan dan teknik pengelolaan lahan yang mengintegrasikan tumbuhan berkayu dengan tanaman pertanian.
16. Sistem surjan adalah agroforestri yang tidak membutuhkan adanya saluran atau kanal drainase sehingga lahan Gambut dapat dipertahankan tetap basah.
17. Setiap orang adalah orang perseorangan atau badan usaha, baik yang berbadan hukum maupun yang tidak berbadan hukum.
18. Pemerintah Daerah adalah kepala daerah sebagai unsur penyelenggara Pemerintahan Daerah yang memimpin pelaksanaan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan daerah otonom.
19. Menteri adalah Menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

IV. TUJUAN

Pedoman ini ditujukan untuk memberikan acuan pelaksanaan pemulihan Ekosistem Gambut bagi:

a. Pemerintah Daerah provinsi;
b. Pemerintah Daerah kabupaten/kota;
c. masyarakat, termasuk masyarakat hukum adat; dan
d. penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan.

V. PRINSIP PEMULIHAN

Pemulihan harus dapat dilaksanakan secara tepat lokasi, tepat waktu, tepat teknik, dan berkelanjutan berdasarkan prinsip:

a. kejelasan penguasaan lahan;
b. kesesuaian fungsi lahan;
c. kesesuaian dengan keadaan spesifik lokasi meliputi aspek ekologis, sosial dan ekonomi;
d. partisipatif dengan pelibatan masyarakat setempat, termasuk mempertimbangkan mata pencahariannya, kearifan lokal dan penguatan kelembagaan masyarakat;
e. penggunaan teknologi tepat guna sesuai dengan kapasitas dan kondisi setempat; dan
f. pelibatan inisiatif semua pihak termasuk swasta, perguruan tinggi, dan masyarakat.

VI. PELAKSANAAN PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT

Pemulihan Ekosistem Gambut dilakukan oleh:

a. Menteri untuk kawasan Hutan Konservasi;
b. Pemerintah Daerah provinsi atau Pemerintah Daerah kabupaten/kota sesuai kewenangannya untuk:
    1. kawasan Hutan Lindung;
    2. kawasan Hutan Produksi;
    3. Taman Hutan Raya; dan
    4. Area Penggunaan Lain, termasuk lahan yang dikelola oleh masyarakat dan/atau masyarakat hukum adat.

c. penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan, untuk Ekosistem gambut yang rusak di wilayah dan/atau akibat dari usaha dan/atau kegiatannya.

Pemulihan Ekosistem Gambut dilakukan pada:
a. Ekosistem Gambut dengan fungsi lindung; dan
b. Ekosistem Gambut dengan fungsi budidaya,
yang memenuhi kriteria baku kerusakan.

Kriteria baku kerusakan Ekosistem Gambut dengan fungsi lindung meliputi:
a. terdapat drainase buatan;
b. terekspos nya sedimen berpirit dan/atau kwarsa di bawah lapisan Gambut; dan/atau
c. terjadi pengurangan luas dan/atau volume tutupan lahan.

Kriteria baku kerusakan Ekosistem Gambut dengan fungsi budidaya meliputi:
a. muka air tanah di lahan Gambut lebih dari 0,4 m (nol koma empat meter) di bawah permukaan Gambut yang diukur pada titik penaatan; dan/atau
b. terekspos nya sedimen berpirit dan/atau kwarsa di bawah lapisan Gambut.

Pemulihan Ekosistem Gambut dilakukan melalui tahapan:
a. perencanaan;
b. pelaksanaan;
c. pemantauan dan pelaporan; dan
d. evaluasi.

Perencanaan pemulihan dilakukan melalui tahapan:
a. survei;
b. analisis data survei;
c. rencana pemulihan; dan
d. persiapan pemulihan.

Survei dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai:
a. topografi;
b. ketebalan gambut;
c. muka air tanah;
d. zonasi pengelolaan lahan Gambut;
e. kondisi vegetasi;
f. kondisi drainase;
g. potensi genangan;
h. kondisi sosial dan ekonomi masyarakat; dan
i. aksesibilitas.

Survei topografi dilakukan menggunakan:
a. metode grid untuk survei lapangan;
b. teknologi pengindraan jauh dengan tingkat akurasi paling sedikit 90% (sembilan puluh per seratus); dan/atau
c. metode lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Survei ketebalan gambut dan muka air tanah dilakukan melalui:
a. pengeboran secara langsung di lapangan;
b. teknik geolistrik; dan/atau
c. metode lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Terhadap data hasil survey dilakukan analisis.

Analisis data hasil survei dilakukan melalui analisis spasial dan analisis nonspasial dengan menggunakan data serial dan/atau data temporal.

Hasil analisis data survei digunakan sebagai dasar penyusunan rencana pemulihan.

Rencana pemulihan Ekosistem Gambut meliputi:
a. lokasi pemulihan;
b. luas lahan pemulihan;
c. cara pemulihan yang tepat;
d. komponen dan jadwal kegiatan;
e. rencana biaya;
f. manajemen pelaksanaan;
g. penetapan target capaian atau kinerja pemulihan; dan
h. penentuan titik pemantauan.

Cara pemulihan Ekosistem Gambut terdiri dari:
a. restorasi fungsi hidrologis Ekosistem Gambut;
b. rehabilitasi vegetasi; dan/atau
c. cara lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Restorasi fungsi hidrologis dilakukan dengan cara pembasahan kembali melalui pembangunan infrastruktur pembasahan Gambut.

Pembangunan infrastruktur pembahasan Gambut meliputi:
a. bangunan air;
b. penampungan air;
c. penimbunan kanal; dan/atau
d. pemompaan air.

Bangunan air meliputi:
a. sekat kanal;
b. dam; dan/atau
c. bangunan air lainnya.

Pembangunan sekat kanal harus memperhitungkan:
a. tinggi muka air tanah;
b. jumlah sekat kanal;
c. tinggi puncak sekat kanal; dan
d. tinggi puncak sekat kanal dan saluran pembuangan, jika sekat kanal dilengkapi dengan saluran pembuangan.

Tinggi puncak sekat kanal harus menenuhi ketentuan:
a. lebih tinggi dari tinggi muka air tanah;
b. permukaan air tanah mendekati permukaan lahan dan membasahi areal dalam jangkauan yang luas; dan
c. perbedaan tinggi muka air tanah di bagian hulu sekat kanal dengan bagian hilir sekat kanal paling besar 0,3 (nol koma tiga) meter.

Penampungan air dilakukan melalui pembuatan kolam pembasahan kembali yang dibangun di daerah kubah Gambut.

Pembuatan kolam pembasahan kembali harus memenuhi ketentuan:
a. memiliki kapasitas penampungan air antara 50 – 600 m^3 (lima puluh sampai enam ratus meter kubik); dan
b. jika sumber air:
    1. berasal dari sungai, harus memperhatikan karakteristik air sungai; atau
    2. diambil dari sumur bor, harus diambil di bawah lapisan akuifer primer.

Penimbunan kanal dilakukan melalui penimbunan sebagian atau seluruh kanal menggunakan Gambut dan/atau tanah mineral.

Pemompaan air meliputi:
a. pembangunan sumur bor; dan/atau
b. pemompaan air sungai yang dilakukan pada keadaan darurat.

Pembangunan sumur bor harus memenuhi ketentuan:
a. penetapan lokasi sumur bor harus dalam jangkauan jarak lahan Gambut yang dilakukan restorasi; dan
b. air yang dihasilkan dari pengeboran harus jernih dan tidak menguras air Gambut.

Tata cara pembangunan sekat kanal, penampungan air, dan pemompaan air sebagaimana tersebut di atas tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari pedoman ini.

Rehabilitasi vegetasi dilakukan dengan cara:
a. revegetasi;
b. silvikultur jenis;
c. paludikultur;
d. agroforestri; dan/atau
e. pertanian sistem surjan.

Revegetasi dilaksanakan melalui penanaman kembali tanaman dengan jenis tanaman yang dipilih dengan pertimbangan:
a. keberadaan jenis tanaman asli;
b. sifat dan karakteristik jenis tanaman terutama respons terhadap genangan dan cahaya matahari; dan
c. kondisi areal berupa:

1. tutupan vegetasi;
2. kondisi tanah; dan
3. kondisi genangan.

Silvikultur jenis dilaksanakan dengan membudidayakan tanaman kehutanan jenis tertentu dari tahap awal hingga tahap akhir.

Paludikultur yang dilakukan pada lahan Gambut dilaksanakan dengan ketentuan:
a. menggunakan jenis tanaman lahan basah yang:
    1. memiliki mekanisme adaptasi morfologis dan fisiologis; dan
    2. tidak memerlukan pembangunan kanal drainase; dan
b. menggunakan jenis tanaman yang memiliki nilai ekonomis.

Agroforestri dilaksanakan dengan sistem bercocok tanam yang memperhatikan faktor pembatas lahan Gambut.

Rehabilitasi vegetasi dilaksanakan setelah dilakukan perbaikan terhadap kondisi hidrologis Ekosistem Gambut.

Rehabilitasi vegetasi dilakukan pada areal:
a. bekas terbakar ringan atau sedang;
b. bekas tebang habis,
c. terbuka dengan kondisi vegetasi jarang;
d. bekas terbakar yang telah mengalami suksesi alami;
e. bekas tebang selektif; dan/atau
f. dengan tutupan vegetasi sedang.

Kegiatan rehabilitasi vegetasi harus mempertimbangkan:
a. curah hujan;
b. tinggi tingkat genangan air; dan
c. jenis tanaman yang sesuai.

Pemilihan jenis tanaman untuk rehabilitasi vegetasi didasarkan pada pertimbangan:
a. kesesuaian lahan;
b. aspek lingkungan;
c. aspek sosial; dan
d. aspek ekonomi.

Pilihan jenis tanaman dilakukan terbatas pada jenis tanaman yang adaptif dan tidak bersifat invasif.

Tanaman untuk rehabilitasi vegetasi tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari pedoman ini.

Penentuan titik pemantauan dilakukan berdasarkan ketentuan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengenai pengelolaan air ekosistem gambut.

Titik pemantauan harus dilengkapi dengan peta dengan format *.shp, yang meliputi:
a. peta:
    1. topografi skala 1:10.000 (satu banding sepuluh ribu);
    2. kedalaman gambut skala 1:10.000 (satu banding sepuluh ribu);
    3. distribusi kanal skala 1:10.000 (satu banding sepuluh ribu); dan
    4. rencana titik pemantauan:
        i. muka air; dan
        ii. vegetasi,
        dan
b. gambar dimensi kanal.

Rencana pemulihan Ekosistem Gambut disusun dengan format sebagaimana tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari pedoman ini.

Pemulihan Ekosistem Gambut dilaksanakan berdasarkan rencana pemulihan Ekosistem Gambut.

Terhadap pemulihan Ekosistem Gambut dilakukan pemantauan dan pelaporan.

Pemantauan pemulihan Ekosistem Gambut dilakukan terhadap:
a. fungsi hidrologis Ekosistem Gambut; dan
b. luas dan/atau volume tutupan lahan.

Pemantauan fungsi hidrologis Ekosistem Gambut dilakukan terhadap ketinggian muka air tanah menggunakan alat pemantauan manual dan/atau otomatis yang dilakukan paling sedikit 1 (satu) kali dalam 1 (satu) bulan.

Pemantauan luas dan/atau volume tutupan lahan dilakukan menggunakan:
a. metode grid untuk survei lapangan;
b. teknologi pengindraan jauh dengan tingkat akurasi paling sedikit 90% (sembilan puluh per seratus); dan/atau
c. metode lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pemantauan dilakukan pada titik pemantauan yang telah ditentukan dalam rencana pemulihan Ekosistem Gambut.

Hasil pemantauan dibuat secara tertulis paling sedikit meliputi:
a. lokasi, terdiri atas:
    1. desa/kelurahan, kecamatan, kabupaten, provinsi dengan mencantumkan koordinat geografis; dan
    2. keberadaan dan sebaran kegiatan pemulihan yang dinyatakan dalam bentuk spasial,
b. status ketinggian muka air tanah; dan
c. luas lahan yang dipulihkan.

VII. PELAKSANAAN PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT SEBAGAI PELAKSANAAN SANKSI ADMINISTRATIF

Terhadap pemulihan Ekosistem Gambut yang dilakukan oleh penanggungjawab usaha dan/atau kegiatan sebagai pelaksanaan sanksi administratif, penanggungjawab usaha dan/atau kegiatan wajib mengajukan permohonan penetapan rencana pemulihan Ekosistem Gambut oleh Menteri, Pemerintah Daerah provinsi, atau bupati/wali kota sesuai dengan kewenangannya.

Terhadap rencana pemulihan Ekosistem Gambut dilakukan penilaian oleh:
a. Menteri, melalui unit kerja yang bertanggung jawab di bidang pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut;
b. Pemerintah Daerah provinsi, melalui instansi lingkungan hidup provinsi; atau
c. Pemerintah Daerah kabupaten/kota, melalui instansi lingkungan hidup kabupaten/kota.

Dalam melakukan penilaian, unit kerja yang bertanggung jawab di bidang pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut, instansi lingkungan hidup provinsi, atau instansi lingkungan hidup kabupaten/kota dapat dibantu oleh pakar di bidang:
a. hidrologi;
b. pertanian, kehutanan, atau biologi;
c. pemetaan;
d. teknis sipil; dan
e. pakar lain sesuai dengan kebutuhan.

Penilaian rencana pemulihan Ekosistem Gambut dilakukan paling lama 15 (lima belas) hari kerja sejak dokumen rencana pemulihan Ekosistem Gambut diterima.

Penilaian dilakukan terhadap:
a. ketepatan metode pengumpulan data;
b. ketepatan penerapan metode pengumpulan data;
c. kesahihan data yang dikumpulkan;
d. kesahihan hasil survei;
e. kesahihan analisis data; dan
f. ketepatan usulan rencana pemulihan, meliputi:
    1. lokasi pemulihan;
    2. luas lahan pemulihan;
    3. teknik pemulihan;
    4. komponen dan jadwal kegiatan;
    5. rencana biaya;
    6. manajemen pelaksanaan;
    7. penetapan target capaian atau kinerja pemulihan; dan
    8. titik pemantauan.

Dalam melakukan penilaian, unit kerja yang bertanggung jawab di bidang pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut, instansi lingkungan hidup provinsi, dan instansi lingkungan hidup kabupaten/kota berwenang untuk:
a. menentukan lokasi pemulihan Ekosistem Gambut;

b. menentukan luas lahan pemulihan Ekosistem Gambut;
c. menentukan teknik pemulihan Ekosistem Gambut;
d. menentukan penetapan target capaian atau kinerja pemulihan Ekosistem Gambut;
e. menentukan titik pemantauan; dan
f. melakukan verifikasi lapangan.

Unit kerja yang bertanggung jawab di bidang pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut, instansi lingkungan hidup provinsi, atau instansi lingkungan hidup kabupaten/kota melaporkan hasil penilaian berupa rekomendasi terhadap rencana pemulihan Ekosistem Gambut paling lama 5 (lima) hari kerja sejak hasil evaluasi diketahui.

Rekomendasi berupa:
a. persetujuan; atau
b. perbaikan.

Dalam hal rekomendasi rencana pemulihan Ekosistem Gambut berupa:
a. persetujuan, Menteri, Pemerintah Daerah provinsi, atau Pemerintah Daerah kabupaten/wali kota sesuai dengan kewenangannya menetapkan rencana pemulihan Ekosistem Gambut paling lama 7 (tujuh) hari kerja sejak rekomendasi diterima; atau
b. perbaikan, unit kerja yang bertanggung jawab di bidang pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut, instansi lingkungan hidup provinsi, atau instansi lingkungan hidup kabupaten/kota mengembalikan dokumen rencana pemulihan Ekosistem Gambut kepada penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan untuk diperbaiki, paling lama 7 (tujuh) hari kerja sejak rekomendasi perbaikan dikeluarkan.

Penetapan rencana pemulihan Ekosistem Gambut paling sedikit memuat tentang ruang lingkup pemulihan Ekosistem Gambut yang disetujui untuk dilaksanakan.

Jangka waktu penilaian sampai dengan penerbitan penetapan tidak termasuk waktu yang diperlukan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan untuk memperbaiki dokumen rencana pemulihan Ekosistem Gambut.

Rencana pemulihan Ekosistem Gambut yang telah ditetapkan menjadi dasar dilakukannya pemulihan Ekosistem Gambut.

Terhadap pelaksanaan pemulihan Ekosistem Gambut dilakukan pemantauan fungsi hidrologis Ekosistem Gambut terhadap ketinggian muka air tanah menggunakan alat pemantauan manual dan/atau otomatis yang dilakukan paling sedikit 1 (satu) kali dalam 2 (dua) minggu.

Selain ketentuan periode pemantauan fungsi hidrologis Ekosistem Gambut ketentuan mengenai tahapan pemulihan Ekosistem Gambut berlaku secara mutatis mutandis terhadap pemulihan Ekosistem Gambut sebagai pelaksanaan sanksi administratif.

Periode pemantauan fungsi hidrologis Ekosistem Gambut pada pemulihan Ekosistem Gambut sebagai pelaksanaan sanksi administratif dilakukan paling sedikit 1 (satu) kali dalam 2 (dua) minggu.

Hasil pemantauan pemulihan Ekosistem Gambut dilaporkan kepada:

a. Menteri, melalui pejabat eselon I yang membidangi pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut, untuk laporan pemantauan pemulihan Ekosistem Gambut lintas provinsi yang dilakukan oleh:
   1. penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan; dan
   2. Pemerintah Daerah provinsi.
b. Pemerintah Daerah provinsi, melalui instansi yang bertanggung jawab di bidang lingkungan hidup provinsi, untuk laporan pemantauan pemulihan Ekosistem Gambut lintas kabupaten/kota yang dilakukan oleh:
   1. penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan; dan
   2. Pemerintah Daerah kabupaten/kota,

   dan
c. Pemerintah Daerah kabupaten/kota, melalui instansi yang bertanggung jawab di bidang lingkungan hidup kabupaten/kota, untuk laporan pemantauan pemulihan Ekosistem Gambut tingkat kabupaten/kota yang dilakukan oleh penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan.

Laporan disampaikan paling sedikit 1 (satu) kali dalam 3 (tiga) bulan dalam bentuk *soft copy* dan *hard copy.*

Terhadap laporan hasil pemulihan Ekosistem Gambut dilakukan evaluasi dengan cara membandingkan capaian pemulihan Ekosistem Gambut dengan kriteria baku kerusakan Ekosistem Gambut.

Evaluasi dilakukan oleh:

a. Menteri, melalui unit kerja yang bertanggung jawab di bidang pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut;
b. Pemerintah Daerah provinsi, melalui instansi lingkungan hidup provinsi; dan
c. Pemerintah Daerah kabupaten/kota, melalui instansi lingkungan hidup kabupaten/kota.

Evaluasi dilakukan paling lama 30 (tiga puluh) hari kerja sejak laporan diterima.

Dalam hal hasil evaluasi terhadap laporan pemulihan Ekosistem Gambut yang dilakukan oleh penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan menyatakan:

a. Ekosistem Gambut telah pulih, unit kerja yang bertanggung jawab di bidang pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut, instansi lingkungan hidup provinsi, atau instansi lingkungan hidup kabupaten/kota merekomendasikan penerbitan surat yang menyatakan telah selesainya pemulihan lahan Gambut; atau
b. Ekosistem Gambut belum pulih, unit kerja yang bertanggung jawab di bidang pengendalian kerusakan Ekosistem Gambut, instansi lingkungan hidup

provinsi, atau instansi lingkungan hidup kabupaten/kota merekomendasikan penerbitan surat yang menyatakan belum selesainya pemulihan lahan gambut.

Menteri, Pemerintah Daerah provinsi, dan Pemerintah Daerah kabupaten/kota sesuai dengan kewenangannya menerbitkan surat keterangan paling lama 7 (tujuh) hari kerja sejak rekomendasi diterima.

Surat pernyataan telah selesainya pemulihan Ekosistem Gambut tidak membebaskan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan dari tanggung jawab pidana.

Dalam hal Ekosistem Gambut telah dinyatakan pulih, penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan wajib mengajukan permohonan penetapan titik pemantauan muka air tanah ke dalam perubahan Izin Lingkungan.

Tata cara pengajuan penetapan titik pemantauan muka air tanah dilakukan sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengenai pengelolaan air Ekosistem Gambut.

VIII. PERAN SERTA MASYARAKAT DALAM PELAKSANAAN PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT

Menteri, Pemerintah Daerah provinsi, dan Pemerintah Daerah kabupaten/kota sesuai dengan kewenangannya dapat melibatkan masyarakat dalam melakukan pemulihan Ekosistem Gambut.

Dalam hal pemulihan Ekosistem Gambut dilakukan berdasarkan inisiatif masyarakat dan/atau organisasi lingkungan hidup, tahapan pemulihan Ekosistem Gambut dilakukan sesuai dengan ketentuan dalam pedoman ini.

IX. PEMBIAYAAN

Segala biaya yang timbul akibat pelaksanaan pedoman ini dibebankan kepada:

a. Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN), untuk penilaian rencana pemulihan Ekosistem Gambut, evaluasi pemulihan Ekosistem Gambut, dan pemulihan Ekosistem Gambut yang dilakukan oleh Menteri;
b. Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD), untuk penilaian rencana pemulihan Ekosistem Gambut, evaluasi pemulihan Ekosistem Gambut, dan pemulihan Ekosistem Gambut yang dilakukan oleh Pemerintah Daerah;
c. penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan, untuk penyusunan rencana pemulihan Ekosistem gambut, dan pemulihan Ekosistem Gambut yang rusak di wilayah dan/atau akibat dari usaha dan/atau kegiatannya; dan
d. sumber lain yang sah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

LAMPIRAN I

TATA CARA PEMBANGUNAN SEKAT KANAL, PENAMPUNGAN AIR, DAN PEMOMPAAN AIR

I. PEMBANGUNAN SEKAT KANAL

Pembangunan sekat kanal dilakukan dengan memperhatikan beberapa hal yang meliputi:
1. Pemilihan Tipe Sekat Kanal;
2. Identifikasi Kanal; dan
3. Penentuan Lokasi dan Jumlah Sekat Kanal;

1. Pemilihan Tipe Sekat Kanal

Pemilihan tipe desain sekat bergantung dari kondisi f isik dan dimensi kanal (panjang, lebar dan dalam), kondisi fisik-topografi gambut, ketersediaan bahan setempat dan aksesibilitas. Secara umum ada dua jenis tipe desain sekat yang umumnya dipakai dalam kegiatan penyekatan kanal di lahan gambut, yaitu tipe sekat satu lapis (*plank dam*) dan tipe sekat multi-lapis (*multiple sheet piles*).

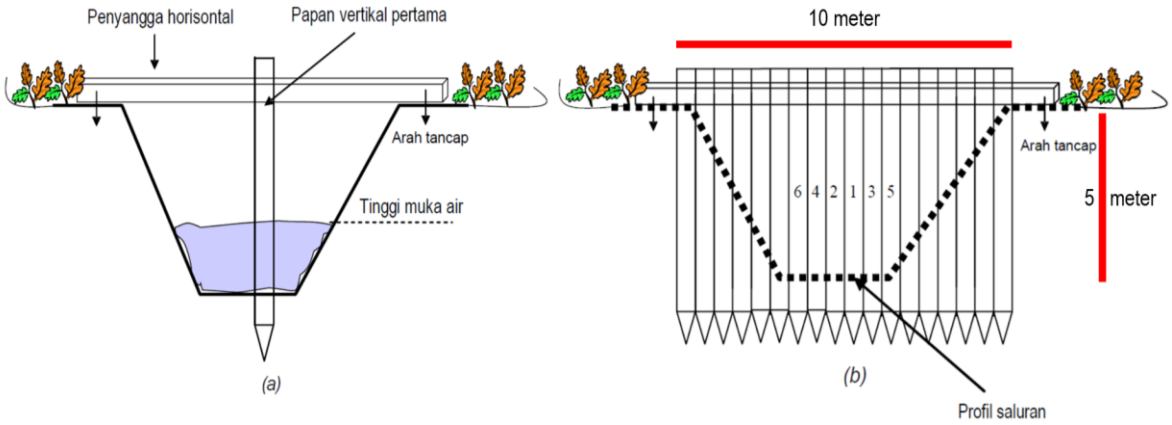
Tipe sekat satu lapis (*plank dam*) umumnya dipakai untuk kegiatan penyekatan kanal berdimensi kecil [lebar kanal 0,5-1,5 (nol koma lima sampai satu koma lima) meter dan dalam 0,5-1,0 (nol koma lima sampai satu) meter] dengan debit air dan kecepatan air yang relatif kecil. Adapun tipe sekat multi-lapis (*multiple sheet piles*) umumnya dipakai untuk penyekatan kanal berdimensi besar [lebar kanal lebih besar dari 2 (dua) meter dan kedalaman lebih besar dari 1,5 (satu koma lima) meter] seperti kanal-kanal yang ada pada kawasan-kawasan Hutan Tanaman Industri dan perkebunan sawit. Tipe sekat satu lapis (*plank dam*) dan sekat multi-lapis (*multiple sheet piles*) dapat dibagi lagi dengan tipe desain dengan menggunakan saluran pembuangan (*spill way*) atau tanpa saluran pembuangan (*no spill way*). Model saluran pembuangan (*spill way*) bisa berupa kotak (*box*) maupun model "V" (*Notches*).

Contoh tipe desain sekat kanal yang lazim digunakan untuk pemulihan Ekosistem Gambut antara lain sebagai berikut.

a. Sekat papan (*plank dam*)

Sekat papan dapat terbuat dari bahan papan kayu keras (misal: Ulin atau Belangiran). Penempatan sekat yang tepat dan pemasangan yang cermat dapat digunakan untuk memblokir aliran air kanal dengan kedalaman lebih dari 1 (satu) meter dan lebar lebih dari 2 (dua) meter. Pemasangan sekat jenis ini dapat dilaksanakan oleh tenaga kerja biasa dan tidak memerlukan keahlian khusus.

Papan disusun tumpang tindih agar rapat dan cara pemasangannya dilakukan secara silih berganti dimulai dari titik tengah kanal.



Gambar 1. Contoh sekat papan tanpa saluran pembuangan (*spill way*).

Gambar 2. Potongan melintang kanal yang disekat dengan tiang pancang menembus lapisan tanah mineral.

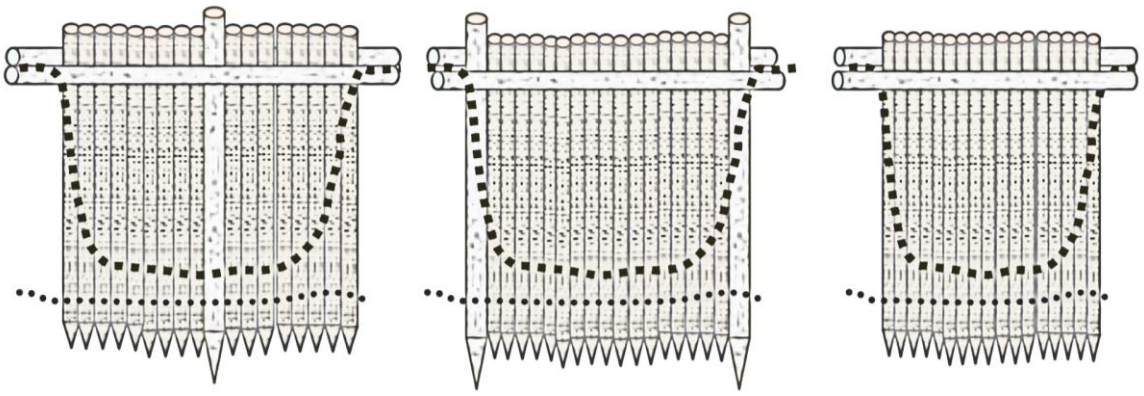
Perhitungan luas dan volume sekat kanal untuk sungai dengan:

- Lebar: 10 (sepuluh) meter
- Kedalaman: 5 (lima) meter
- Lebar dasar: 5 (lima) meter
- Jarak antar sekat kanal: 2 (dua) meter

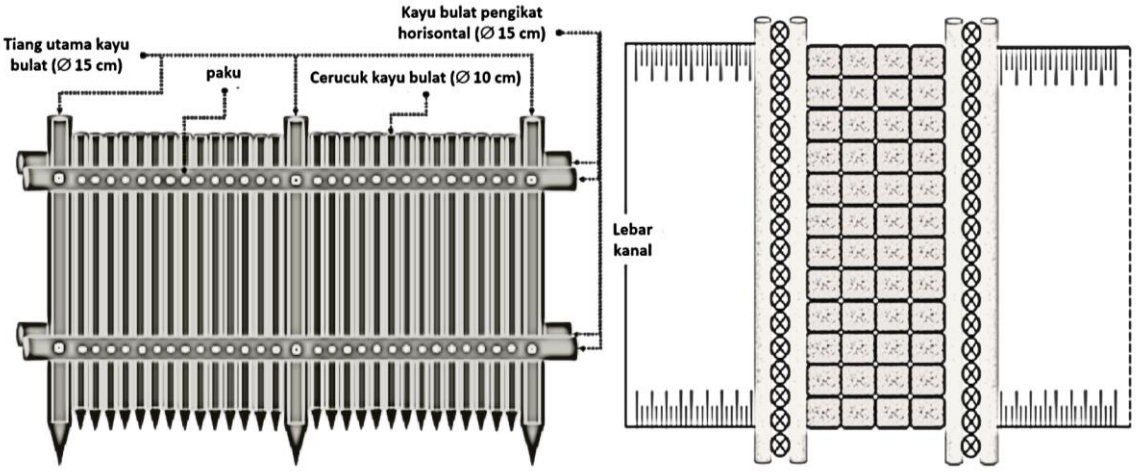
Tabel 1. Contoh bahan baku pembuatan sekat papan

No.	Jenis Bahan	Jumlah	Satuan
1.	Kayu Log Panjang 8-9 Meter (asumsi kayu didapat dari wilayah setempat)	133,33	buah (Ø 15 cm)

No.	Jenis Bahan	Jumlah	Satuan
2.	Kayu Log Panjang 8-9 Meter (asumsi kayu didapat dari wilayah setempat)	10	buah (Ø 25 cm)
3.	Karung Tanah Liat (1 karung sekitar 20 kg)	1785,71	karung
4.	*Geotextile*	100	m^2
5.	Baut, Mur dan Reng (0,5" x 35-40 cm)	160	kg
6.	Tenaga Kerja (rata-rata)	20	orang
7.	Kawat Sleng	400	meter
8.	Peralatan Kerja:		
	a. Kapak	Sesuai kebutuhan	
	b. Palu, gergaji tangan, dll	Sesuai kebutuhan	
9.	Waktu pengerjaan	40	hari



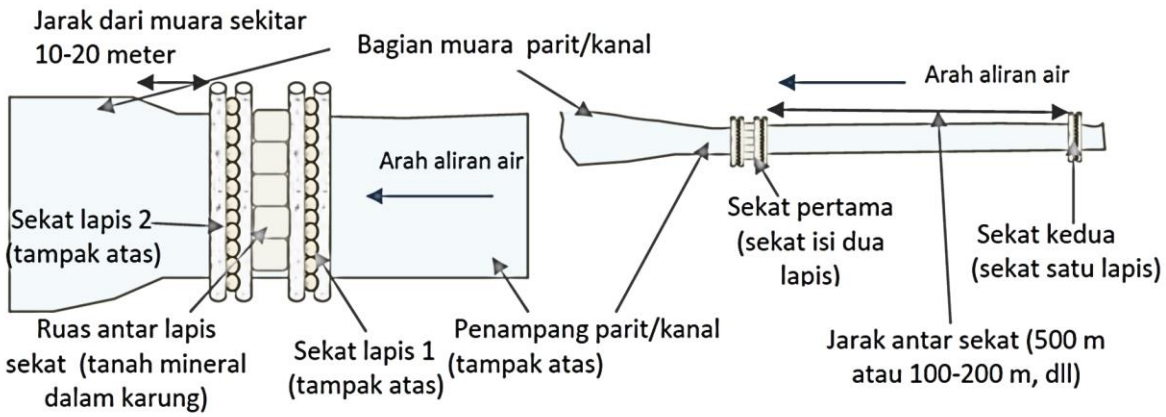
Gambar 3. Contoh konstruksi sekat satu lapis tanpa saluran pembuangan (*spill way*) dengan beberapa jenis penyangga vertikal (tampak depan/hulu).



Gambar 4. Contoh konstruksi sekat kanal satu lapis (kiri) dan dua lapis (kanan) tanpa saluran pembuangan (*spill way*).

Gambar 5. Contoh konstruksi sekat kanal satu lapis tanpa saluran pembuangan (*spill way*) [kiri] dan satu lapis dengan saluran pembuangan (*spill way*) [kanan] pada kanal yang kecil.

Gambar 6. Contoh cara pemasangan plastik atau terpal pada dinding sekat kanal yang kecil.

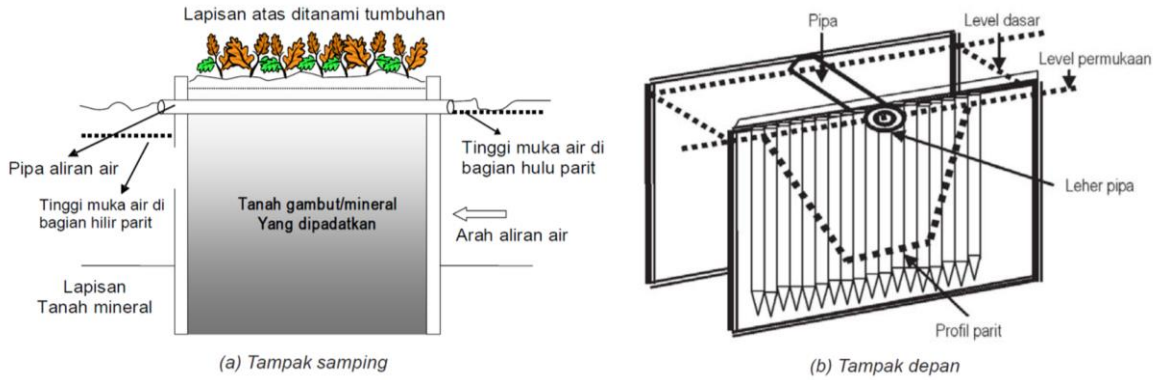


Gambar 7. Contoh posisi penempatan sekat dalam kanal (tampak atas).

b. Sekat isi (*composite dam*)

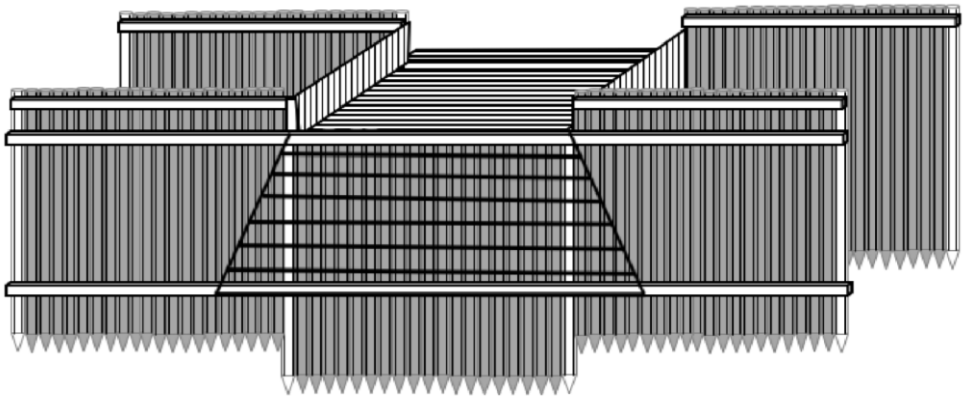
Sekat isi tersusun dari 2 (dua) buah atau lebih penyekat yang terbuat dari papan kayu atau kayu balok. Setelah masing-masing penyekat dilapisi lembaran plastik atau *geotextile*, selanjutnya diisi dengan bahan material gambut atau tanah mineral yang sebelumnya telah dibungkus dengan kantong yang tidak mudah rapuh oleh perubahan cuaca (misal: bahan *geotextile*). Bahan isian gambut atau tanah mineral ini berfungsi sebagai pendukung struktur sekat agar kuat dan tahan terhadap tekanan air.

Lapisan bagian atas sekat dapat digunakan sebagai jalur lalu lintas pejalan kaki atau ditanami tanaman penguat sekat.



Gambar 8. Contoh sekat isi dari bahan papan kayu.

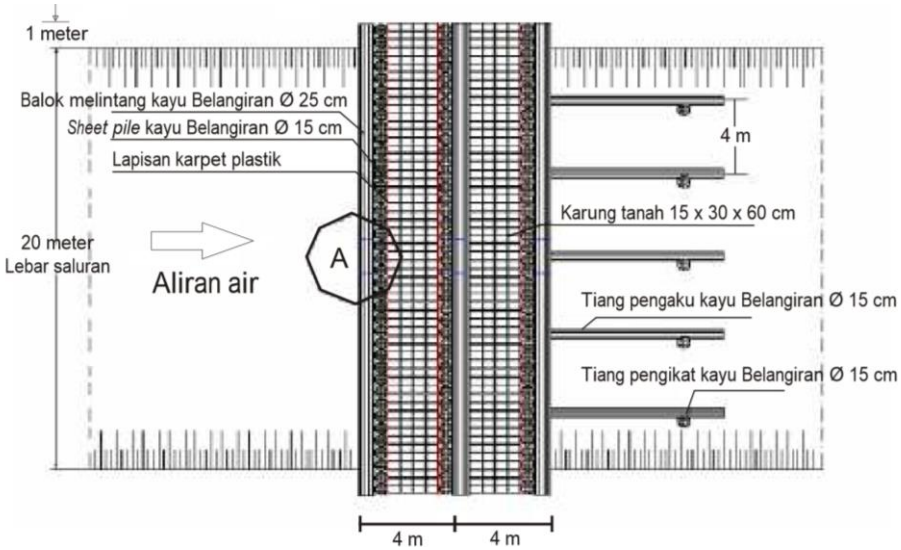
Gambar 9. Contoh sekat isi dari bahan papan kayu dengan saluran pembuangan (*spill way*) menggunakan pipa PVC.



Gambar 10. Contoh sekat kanal dua lapis dengan saluran pembuangan (*spill way*).

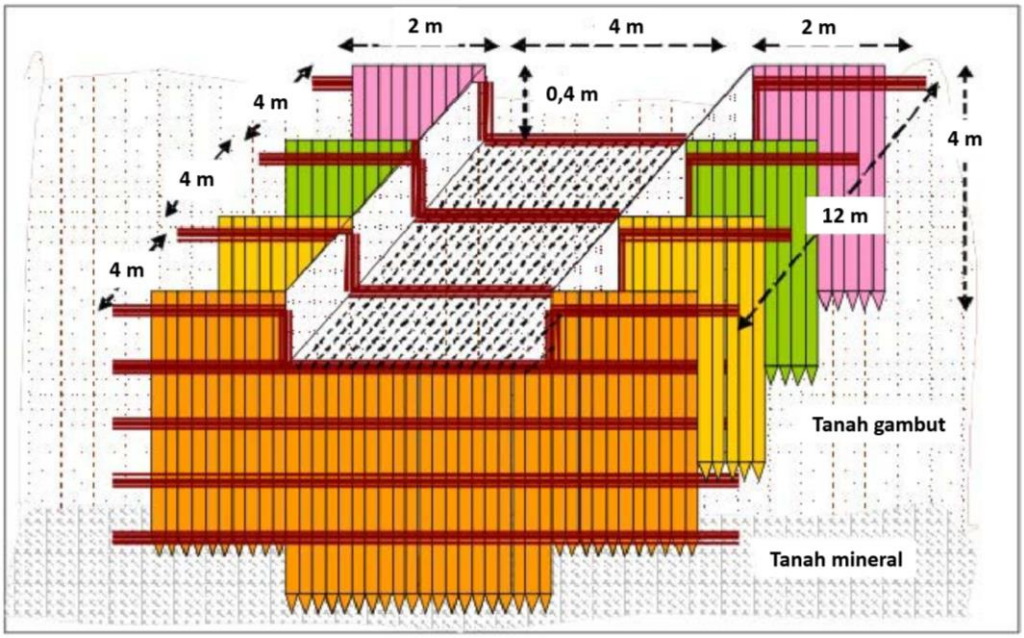
Gambar 11. Contoh sekat isi dari balok kayu dengan saluran pembuangan (*spill way*) pada kanal yang kecil.

Gambar 12. Contoh sekat isi dari balok kayu tanpa saluran pembuangan (*spill way*).

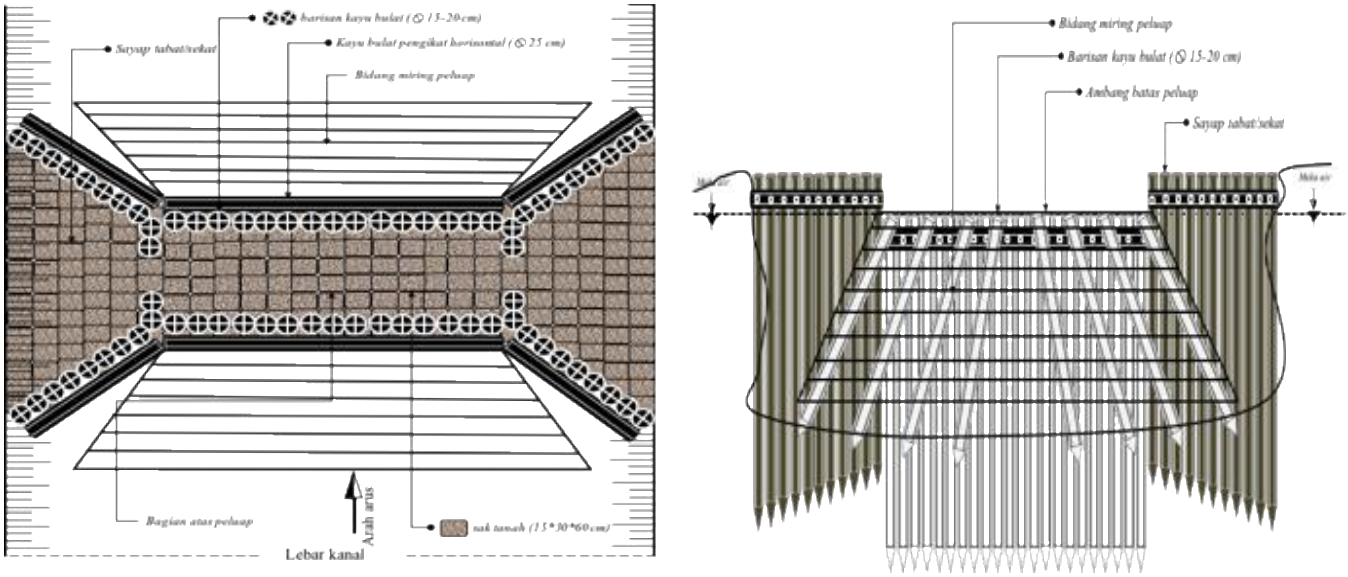


Gambar 13. Contoh skema konstruksi sekat kanal dengan kedalaman 13,5 (tiga belas koma lima) meter.

Gambar 14. Contoh konstruksi sekat kanal 2 (dua) lapis tanpa pembuangan air (*spill way*) pada kanal yang besar.



Gambar 15. Contoh desain sekat isi dengan tipe sekat multi-lapis (*multiple sheet piles*) yang dilengkapi dengan saluran pembuangan (*spill way*) menggunakan 4 (empat lapis) sekat kanal.



Gambar 16. Contoh desain sekat isi yang dilengkapi dengan saluran pembuangan (*spill way*) dengan sayap.

Gambar 17. Contoh sekat isi yang dilengkapi dengan saluran pembuangan (*spill way*) dengan sayap.

Gambar 18. Contoh penimbunan kanal (c*anal backfilling*) menggunakan material Gambut yang dipadatkan. Foto kiri setelah konstruksi dan foto kanan beberapa waktu setelah penimbunan kanal.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam menggunakan material Gambut sebagai pengisi sekat kanal bahwa bahan Gambut yang akan dipakai sebagai pengisi sekat kanal tidak diambil dengan menggali lahan Gambut di dekat sekat kanal yang dibuat. Lubang bekas galian Gambut di sekitar lokasi sekat kanal akan mudah tergerus oleh aliran air permukaan yang kuat pada saat musim hujan sehingga dapat merusak bangunan sekat kanal yang ada di dekatnya.

Karung berisi material gambut atau tanah mineral yang digunakan pada sekat isi akan mudah melapuk akibat hujan dan terik matahari. Karung-karung tersebut akhirnya akan robek atau pecah dan materi di dalamnya akan hanyut terbawa air. Untuk mengatasi hal ini dianjurkan penggunaan karung dengan bahan *geotextile*.

Konstruksi sekat kanal dari kayu bersifat sementara dan akan mengalami pelapukan seiring dengan bertambahnya waktu. Untuk memperkuat konstruksi dan memperpanjang fungsi sekat kanal, pada isi sekat kanal harus dilakukan penanaman dengan bibit tanaman untuk Ekosistem Gambut, termasuk di depan dan di belakang serta pada lahan di sekitar sekat kanal sebagaimana gambar sketsa berikut.

Gambar 19. Sketsa pola rencana rehabilitasi vegetasi di sekitar lokasi sekat kanal.

Jenis vetegasi yang ditanam di bagian hulu dan hilir sekat kanal di dalam kanal yaitu rasau (*Pandanus atrocarpus*), sedangkan di kiri kanan sekat kanal ditanam belangiran (*Shorea balangeran*), perupuk (*Lophopetalum multinervium*), tumih (*Combretocarpus retundatus*) dan rumbia atau sagu (*Metroxylon spp.*). Pemilihan tanaman air seperti rasa atau pandan didasari pertimbangan bahwa tumbuhan tersebut sangat kuat dalam mengikat sedimen dan tumbuh secara cepat serta sangat disukai ikan sebagai tempat pemijahan.

Gambar 20. Contoh sekat isi tanpa saluran pembuangan (*spill way*) yang telah ditumbuhi tanaman untuk Ekosistem Gambut.

Gambar 21. Contoh sekat isi dengan saluran pembuangan (*spill way*) yang telah ditumbuhi tanaman untuk Ekosistem Gambut.

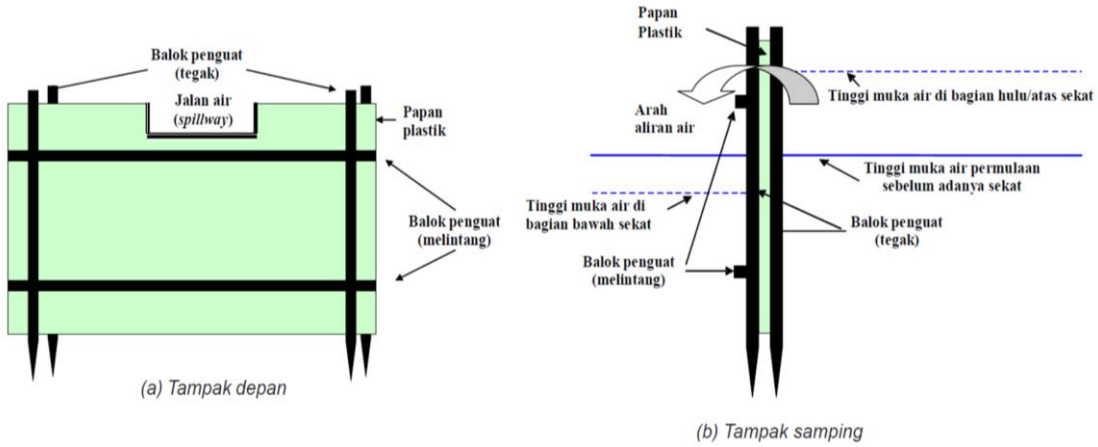
c. Sekat plastik (*plastic dam*)

Sekat plastik merupakan salah satu jenis sekat yang dapat mengatur jumlah debit air yang mengalir pada suatu kanal, sehingga tinggi muka air sebelum sekat akan naik dan akan mengakibatkan kenaikan air tanah. Kelebihan debit air pada saluran akan dialirkan melalui saluran pembuangan (*spill way*) yang ada di bagian tengah atas dari sekat tersebut. Pengaturan letak saluran pembuangan disesuaikan dengan tinggi muka air

dalam kanal yang diinginkan, terutama di musim kemarau pada saat debit di dalam kanal relatif kecil.

Sekat plastik umumnya terbuat dari lembaran papan plastik yang kedap air (*impermeable*). Secara ekonomis biaya sekat plastik ini lebih mahal dibandingkan sekat papan, tetapi mempunyai umur yang lebih lama.

Bahan-bahan yang diperlukan dalam konstruksi sekat plastik terdiri dari:
- Papan plastik dengan ketebalan 5 – 20 mm (lima sampai dua puluh milimeter)
- Balok kayu berukuran 4 x 6 cm (empat kali enam sentimeter)
- Paku dan tambang plastik

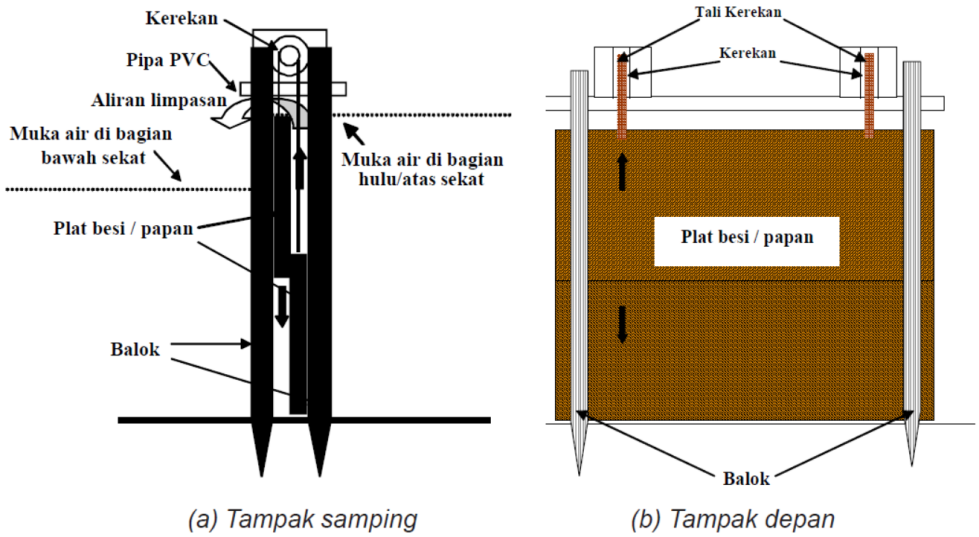


Gambar 22. Contoh sekat dari bahan papan plastik.

d. Sekat geser (*slices*)

Sekat geser merupakan suatu pintu air yang dapat dikendalikan untuk mengatur debit aliran air sungai atau muka air tanah dan dapat juga digunakan untuk mengatur aliran yang keluar dari suatu kanal. Sekat geser terdiri dari dua lembar papan atau plat besi dengan ketebalan masing-masing 2 - 5 cm (dua sampai lima sentimeter) yang dapat digerakkan secara naik-turun melalui tali yang dilengkapi dengan kerekan dan pipa PVC untuk membuang kelebihan air dari bagian atas.

Bahan baku yang digunakan untuk membuat sekat geser harus dipilih dari bahan yang keras, kuat dan tahan air (misal: plat besi) dan ditempatkan/dijepit di tengah-tengah antara dua tiang balok.



Gambar 23. Contoh sekat geser.

Pergerakan naik-turun papan-papan ini disesuaikan dengan tinggi air yang dikehendaki. Apabila tinggi air di dalam kanal dan di dalam tanah ingin dinaikkan, maka kedua papan diatur posisinya sedemikian rupa sehingga tutupan bidang muka air vertikal (luas penampang kanal) menjadi luas (besar), dan hal ini diharapkan terjadi pada musim kemarau. Sedangkan pada musim hujan dimana debit air yang ada pada saluran relatif besar, maka kedua papan diposisikan di tengah-tengah dan saling berhimpitan, sehingga air dari dalam kanal tetap dapat mengalir keluar melalui celah bagian atas dan bawah papan geser tersebut. Atau keduanya dihimpitkan pada posisi menyentuh lantai kanal sehingga hanya separuh dari tinggi air dalam kanal yang terlepaskan.

Bahan-bahan yang diperlukan untuk konstruksi sekat geser terdiri dari:

- Papan dengan ketebalan 2 - 5 cm (dua sampai lima sentimeter) atau plat besi dengan ketebalan 0,3 – 0,5 cm (nol koma tiga sampai nol koma lima sentimeter)
- Balok 4 x 6 cm (empat kali enam sentimeter)
- Pipa PVC dengan garis tengah 4 (empat) inci
- Paku

Tabel 2. Contoh dimensi kanal, jenis sekat dan bahan baku yang dianjurkan untuk digunakan dalam pembuatan sekat kanal.

DIMENSI KANAL		JENIS SEKAT YANG DIANJURKAN	BAHAN BAKU SEKAT KANAL
LEBAR (m)	DALAM (m)		
< 1 m	< 1 m	Sekat papan	○ Lembaran-lembaran papan kayu yang tahan air (seperti kayu belangiran), ketebalan 2 – 4 cm. Atau lembaran seng baja/plastik yang bergelombang ○ Balok kayu (ukuran 6-10 x 12 cm) untuk penyangga horisontal ○ Paku beton dan tali plastik ○ Pipa PVC sebagai pembuang air yang berlebih (*spillway*)
		Timbunan karung	○ Karung-karung berisikan tanah mineral/pasir disusun vertikal dan memblok ruas parit (sebaiknya bahan karung dari bahan yang kuat atau digandakan)
< 2 m	1-1,5 m	Sekat Papan, sekat geser atau Sekat Isi	○ Untuk sekat papan, bahan yang digunakan sama seperti di atas. ○ Sedangkan untuk sekat geser diperlukan bahan tambahan berupa kerekan dan rantai penggerak plat besi/kayu. ○ Tapi untuk sekat isi, selain menggunakan bahan-bahan seperti pada sekat papan, juga ditambahkan penggunaan material gambut atau tanah mineral yang ditimbun langsung ke dalam sekat yang telah dilapisi lembaran plastik (sebaiknya material ini dibungkus dengan karung berbahan *geotextile* agar tidak rapuh/robek)
		Timbunan karung	○ Karung-karung berisikan tanah mineral/pasir disusun vertikal dan memblok ruas parit (sebaiknya bahan karung dari bahan yang kuat atau digandakan)
> 2 m sampai < 3 m	1 -1,5 m	Sekat isi atau geser	○ Untuk sekat isi, bahan yang digunakan serupa dengan keterangan di atas. ○ Untuk sekat geser, bahan yang digunakan serupa dengan keterangan di atas.
		Timbunan karung	○ Karung-karung berisikan tanah mineral/pasir disusun vertikal dan memblok ruas parit (sebaiknya bahan karung dari bahan yang kuat atau digandakan)
> 3 m	> 1,5 m **	Sekat isi	○ Bahan yang digunakan serupa dengan keterangan untuk sekat isi sebelumnya di atas. Tapi materi pengisi dan papan kayu serta balok-balok yang dibutuhkan jumlahnya akan jauh lebih banyak karena dimensi kanal yang lebih besar

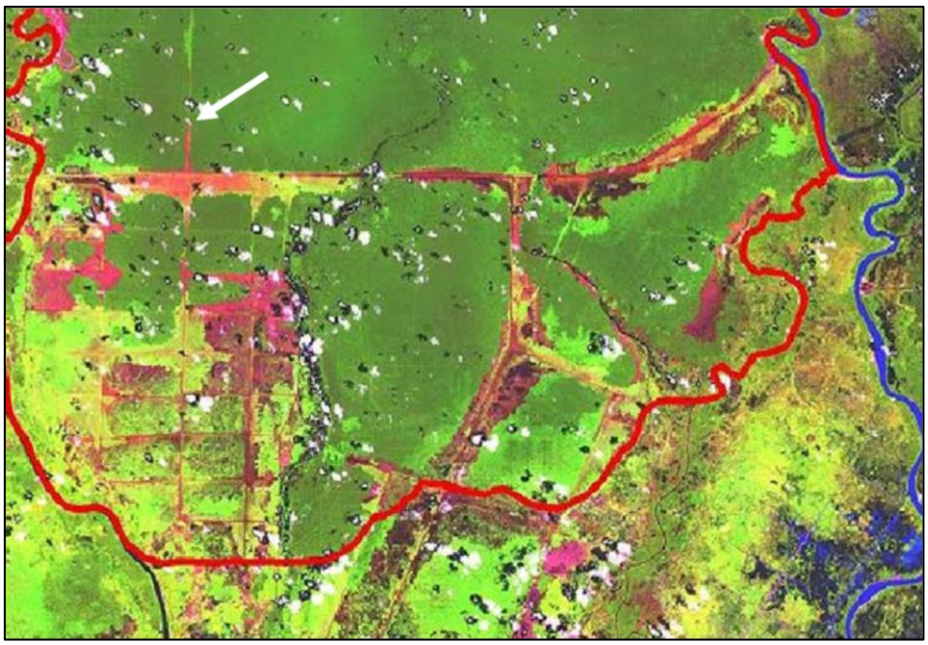
Catatan:
**) Untuk kanal dengan lebar > 3 m dan kedalaman > 1,5 m dapat dilakukan desain oleh ahli teknik sipil.

2. Identifikasi Kanal

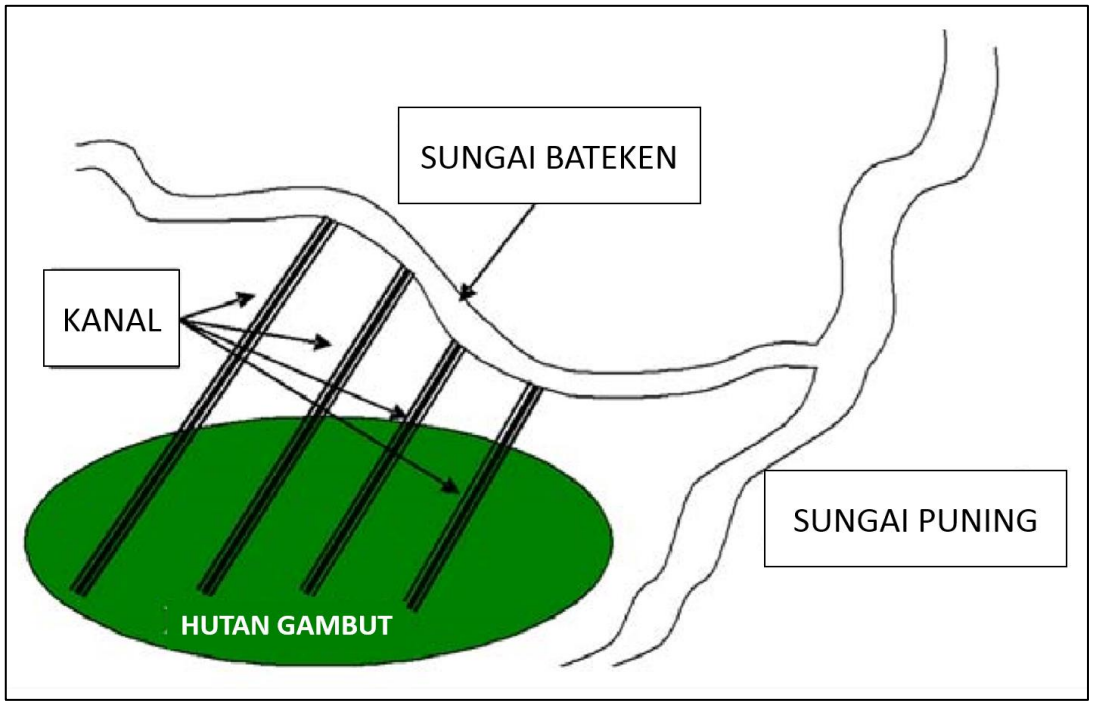
Kegiatan penyekatan tidak hanya dimaksudkan untuk sekedar menahan air di dalam kanal, tetapi memiliki tujuan untuk memperbaiki kondisi ekologis lokasi di sekitarnya, bahkan ke lokasi yang lebih jauh. Untuk itu, informasi mengenai jumlah dan sebaran atau lokasi kanal harus diketahui sebelum dilakukan pembangunan sekat kanal. Informasi tersebut dapat berupa citra satelit yang selanjutnya dilakukan pengecekan lapangan (Gambar 1). Sebagai contoh, satu ruas sungai bisa terdapat banyak kanal yang jarak antara satu dengan lainnya relatif dekat (Gambar 2).

Dalam hal pembangunan sekat kanal hanya dilakukan pada satu unit ruas kanal, efektivitas sekat kanal tersebut untuk pemulihan ekosistem di sekitarnya tidak akan signifikan. Informasi sebaran kanal dan arah aliran air di suatu wilayah akan membantu pengambilan keputusan mengenai kanal-kanal yang tepat untuk ditutup sehingga pembangunan sekat kanal efektif untuk restorasi hidrologis Ekosistem Gambut.

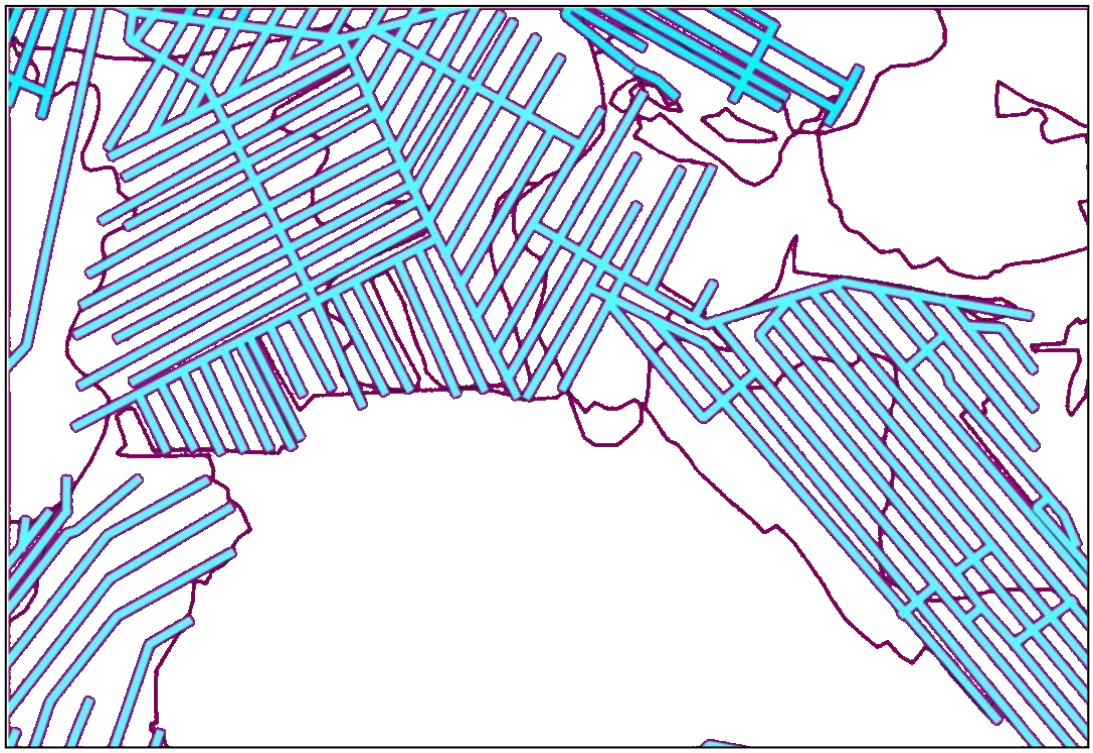
Lakukan pemetaan letak sebaran semua kanal yang dijumpai dari survei atau dari interpretasi citra satelit dalam sebuah peta (Gambar 3). Selanjutnya, peta ini dilakukan *overlay* dengan peta lain yang berisikan informasi lainnya seperti tata guna lahan, keanekaragaman hayati, kondisi bekas terbakar dan lain-lain. Peta akhir hasil *overlay* akan memperlihatkan bahwa keberadaan kanal akan memiliki korelasi dengan kondisi biofisik di sekitarnya (Gambar 4).

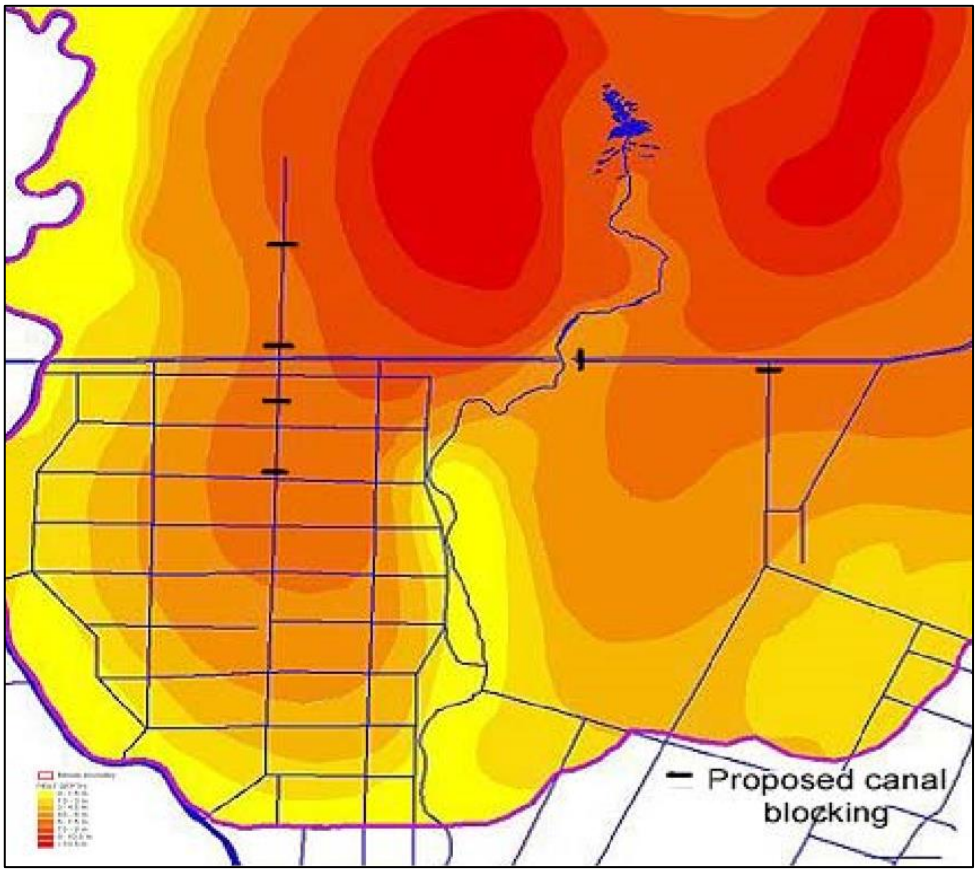


Gambar 1. Contoh citra satelit Landsat yang memperlihatkan posisi saluran primer utama (panah putih) dan saluran primer induk (panah kuning) yang terdapat di Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah.

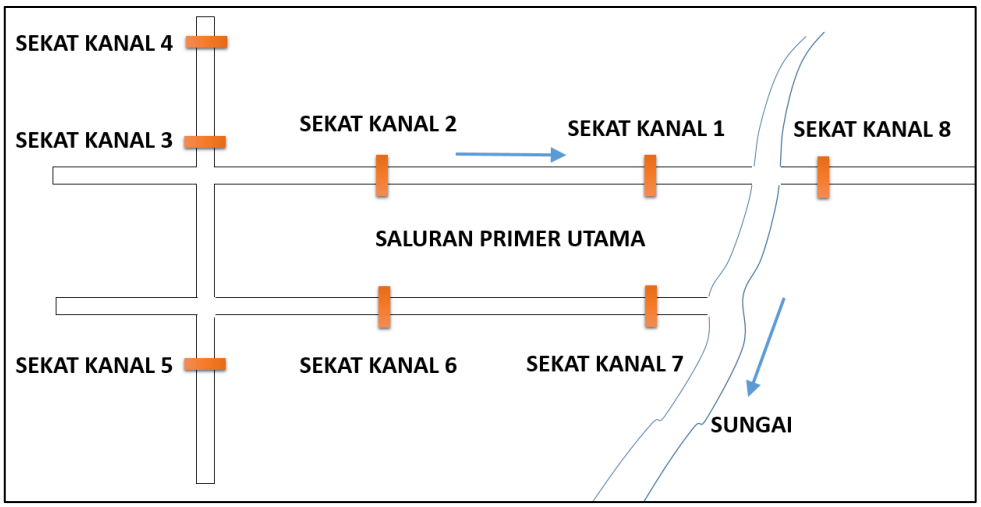


Gambar 2. Contoh kanal dalam satu ruas sungai di Kalimantan Tengah.


Gambar 3. Contoh peta persebaran kanal pada Hutan Tanaman Industri (akasia) dengan kerapatan 14,6 km/km^2.



Gambar 4. Contoh hasil *overlay* yang memperlihatkan letak kanal terhadap ketebalan gambut. Warna jingga gelap menunjukkan gambut dengan ketebalan lebih besar dari 12 (dua belas) meter.

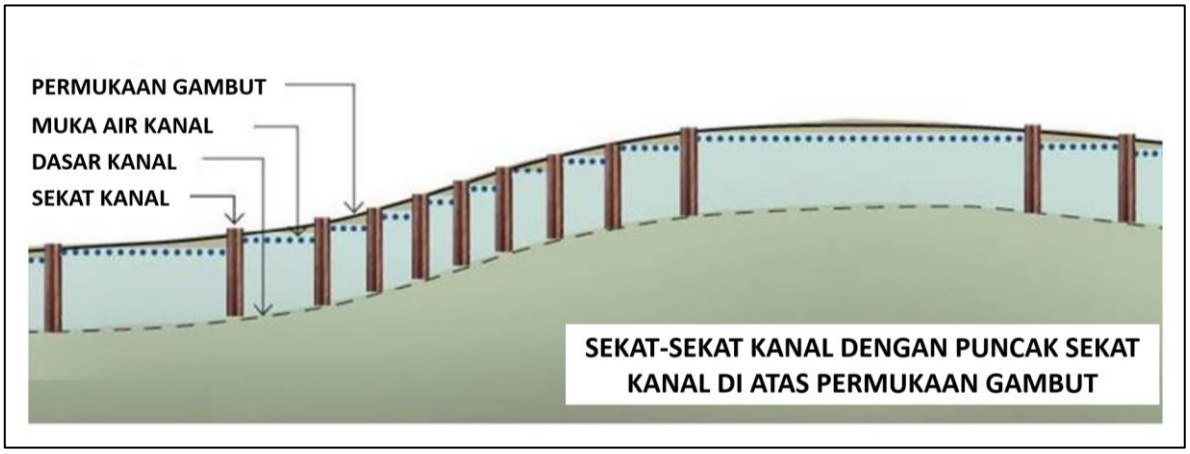


Gambar 5. Contoh skema rencana lokasi penempatan sekat kanal.

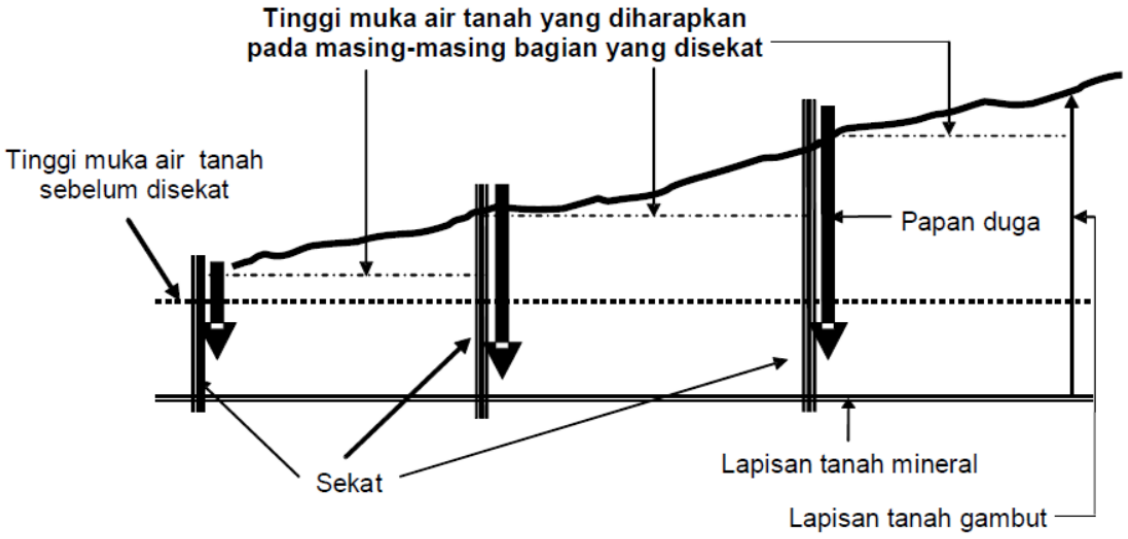
3. Penentuan Lokasi Dan Jumlah Sekat Kanal

Untuk menentukan lokasi dan jumlah sekat kanal yang dibangun serta bahan baku yang akan digunakan dalam pembuatan sekat kanal, maka langkah pertama yang harus dilakukan yaitu mengidentifikasi dimensi kanal. Dimensi kanal meliputi panjang, lebar,

kedalaman, dan jarak antar kanal. Selanjutnya mengidentifikasi kemiringan (*slope*) lahan untuk menentukan jumlah sekat kanal yang harus dibangun. Semakin curam lahan, maka semakin banyak jumlah sekat kanal yang harus dibangun untuk untuk mempertahankan tinggi muka air tanah di lahan Gambut dengan fungsi budi daya lebih kecil dari atau sama dengan 0,4 m (nol koma empat meter) di bawah permukaan Gambut.

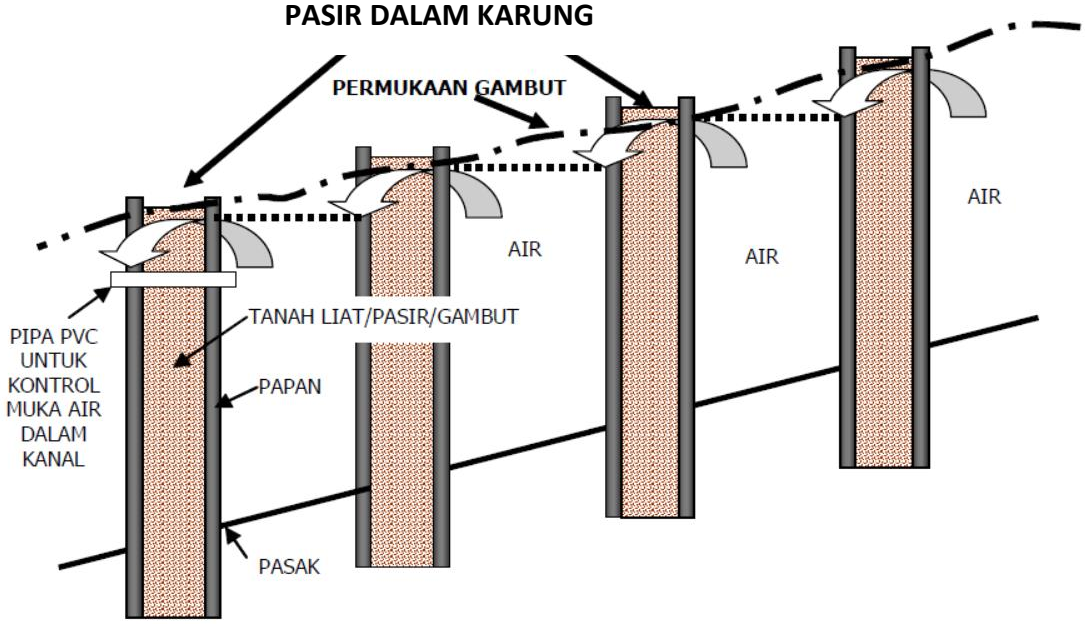


Gambar 6. Contoh sketsa sekat kanal untuk mempertahankan tinggi muka air tanah di lahan Gambut dengan fungsi budi daya lebih kecil dari atau sama dengan 0,4 m (nol koma empat meter) di bawah permukaan Gambut. Jumlah sekat kanal semakin rapat pada lahan Gambut dengan kemiringan (*slope*) yang lebih curam.



Gambar 7. Posisi beberapa sekat kanal untuk menaikkan tinggi muka air tanah

SEKAT KANAL BERISI GAMBUT, TANAH LIAT, ATAU PASIR DALAM KARUNG



Gambar 8. Contoh tampak samping posisi beberapa sekat isi di dalam kanal yang dibangun secara bertingkat.

Penentuan lokasi penempatan titik sekat merupakan langkah paling krusial pada tahapan konstruksi sekat kanal.

Jumlah sekat kanal untuk satu ruas kanal disesuaikan dengan kemiringan (*slopes*) atau topografi lahan Gambut, tinggi muka air tanah yang diharapkan untuk naik dan kecepatan aliran air di dalam kanal.

Jarak antar sekat kanal yang terlalu jauh akan mengurangi efektivitas sekat kanal untuk:
a. mengurangi laju aliran keluar (*surface run off*);
b. meningkatkan kapasitas daya simpan air;
c. mengurangi potensi pelimpasan (*seepage*);
d. mengurangi penggerusan gambut yang berlebihan di lokasi sekat kanal; dan
e. menurunkan daya tahan konstruksi sekat kanal.

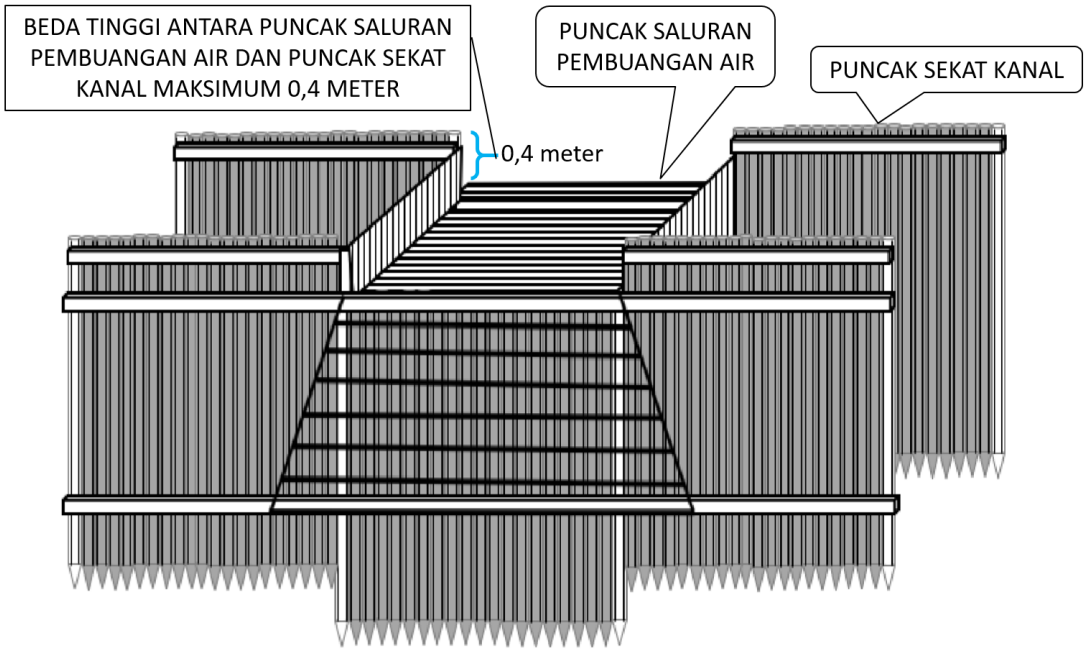
Semakin tinggi muka air tanah dapat dinaikkan di lahan Gambut, maka semakin kecil peluang lahan di sekitarnya untuk terbakar. Jika kanal pada lahan Gambut memiliki kemiringan tajam/curam (yaitu dari kubah Gambut menuju ke hilir), maka aliran air yang ditimbulkan pada bagian hilir akan cepat. Pada kondisi semacam ini sebaiknya jumlah sekat kanal yang dibangun di dalam kanal lebih banyak dan jarak antar sekat kanal tidak terlalu jauh yaitu antara 100-200 (seratus sampai dua ratus) meter per sekat kanal. Sekat kanal yang tersusun seperti ini akan nampak seperti tangga, tersusun berurutan (*cascading*) dan dapat memperpanjang umur sekat kanal karena kekuatan arus yang menghantam sekat kanal akan diredam pada masing-masing sekat kanal serta mampu memperluas daerah genangan/jangkauan pembasahan oleh air di lahan Gambut karena semakin banyaknya air yang akan tertahan.

Kegiatan penyekatan sebaiknya dimulai dari bagian hulu dan dilakukan menjelang musim kemarau.

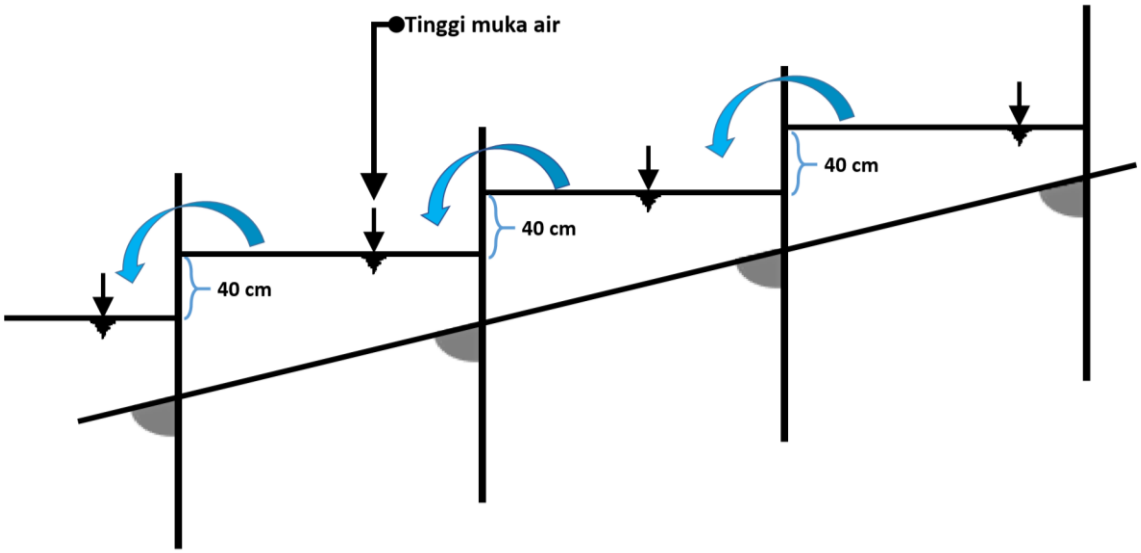
Ruang yang terdapat antar sekat kanal dapat digunakan sebagai penyimpan air, misalnya sebagai sekat bakar yang dapat mencegah berpindahnya api dari satu sisi saluran ke sisi yang lain. Ruang ini dapat juga digunakan untuk kegiatan budi daya perikanan.

Penentuan jarak antar sekat kanal ditentukan oleh rencana ambang batas tinggi muka air maksimal yang akan dipertahankan pada badan kanal tersebut. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut, tinggi muka air tanah di lahan Gambut dengan fungsi budi daya lebih kecil dari atau sama dengan 0,4 m (nol koma empat meter) di bawah permukaan Gambut.

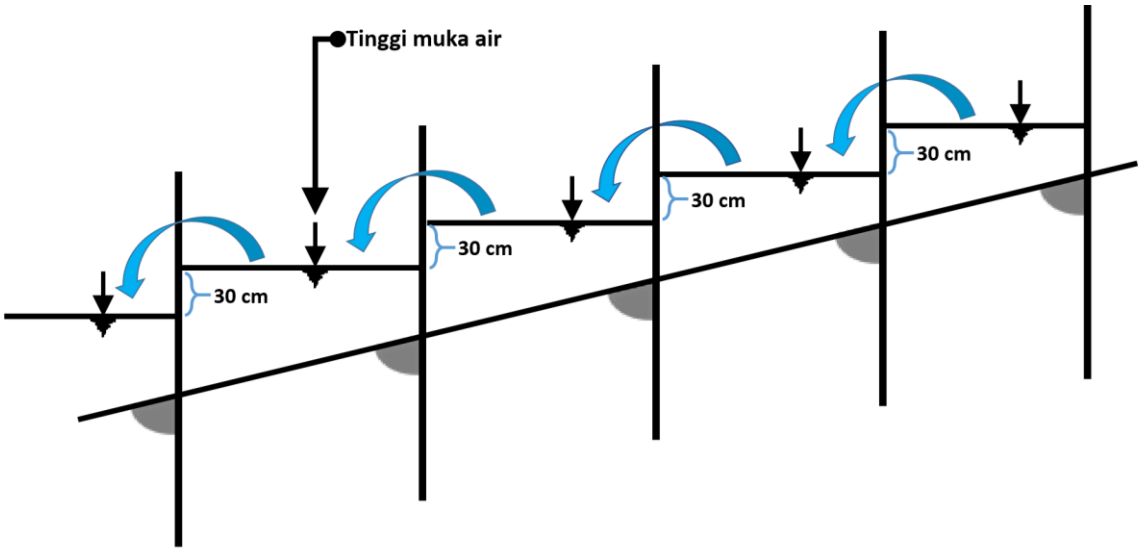
Secara teknis untuk mencapai tinggi muka air tanah sesuai peraturan, puncak sekat kanal harus berada sejajar dengan ketinggian Gambut dan perbedaan ketinggian antara puncak sekat kanal dengan puncak saluran pembuangan air paling besar 0,4 (nol koma empat) meter sebagaimana gambar berikut.



Gambar 9. Contoh sketsa jarak antara puncak sekat kanal puncak saluran pembuangan (*spill way*) paling besar 0,4 (nol koma empat) meter..



Gambar 10. Contoh jarak antar sekat kanal yang terlalu jauh dan beda tinggi muka air yang besar antar sekat kanal berpotensi terjadinya gerusan pada bagian hilir (*downstream*) sekat kanal.



Gambar 11. Contoh jarak antar sekat kanal optimal dengan beda tinggi muka air antar sekat kanal kurang dari 30 (tiga puluh) sentimeter mengurangi gerusan pada bagian hilir (*downstream*) sekat kanal.

Rumus yang digunakan dalam menentukan jumlah dan jarak antar sekat kanal adalah sebagai berikut:

H (slope1)/0,25 + H(slope2)/0,25 + ...H(slope)/0,25 = N (sekat/kanal)
D (slope)/N (sekat/kanal) = S (sekat/kanal)

Dimana:
H = beda elevasi maksimum kanal di setiap bagian *slope*
N = jumlah optimum sekat kanal (bisa dibulatkan ke jumlah terdekat)

D = jarak setiap bagian “slope”
S = jarak antar sekat

Proses konstruksi sekat harus dimulai dari bagian puncak kubah Gambut (elevasi tertinggi) kemudian bergerak ke bawah menuju bagian kaki kubah. Urutan ini tidak boleh dibalik untuk menghindari hambatan teknis maupun aksesibilitas dalam konstruksi sekat-sekat kanal selanjutnya.

II. PENAMPUNGAN AIR

Salah satu bentuk penampungan air yang berfungsi untuk menyimpan cadangan air pada Ekosistem Gambut yaitu tandon air. Tujuan utama pembangunan tandon air yaitu sebagai kolam sumber air untuk pemadaman api apabila terjadi kebakaran, terutama di musim kemarau dimana sulit mendapatkan sumber air.

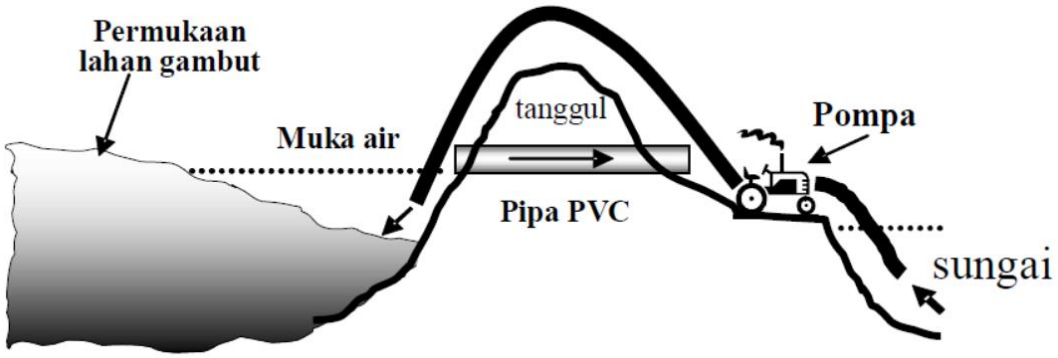
Beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam pembuatan tandon air antara lain:

1. tandon air dibuat dari bahan kedap air, dapat berupa plastik atau terpal;
2. dimensi tandon air disesuaikan kebutuhan mempertimbangkan antara lain ketebalan lapisan Gambut dan potensi luas kebakaran lahan. Dimensi tandon air akan semakin luas dan dalam, apabila untuk mengantisipasi potensi kebakaran lahan yang luas dan lapisan Gambut yang tebal.
3. tandon air dibuat pada musim hujan atau sebelum kejadian kebakaran;
4. penempatan tandon air di lokasi yang strategis, terutama mengantisipasi lahan yang mudah terbakar, khususnya pada lahan Gambut tipe fibrik;
5. air pengisi tandon air dikumpulkan dan ditampung pada musim hujan untuk menghindari pemindahan air dari sungai dengan pompa karena mahalnya biaya pemompaan air; dan
6. jumlah, dimensi dan distribusi tandon air harus memadai untuk mengantisipasi potensi kebakaran lahan.

Gambar 24. Contoh tandon air di lahan Gambut di Kalimatan Tengah

III. PEMOMPAAN AIR

Air dalam ekosistem lahan gambut merupakan komponen yang vital. Pengaturan atau pemberian air pada lahan gambut dapat dilakukan melalui pemompaan. Pemompaan dapat dilakukan dari suatu reservoir, seperti danau, sungai dan sumber air lainnya lalu dialirkan ke lahan Gambut untuk menaikkan tinggi muka air tanah sesuai yang dikehendaki. Kemudian, tinggi muka air tanah di lahan gambut ini dapat dikendalikan dengan membuat saluran pembuangan (*spill way*) berupa parit kecil atau dengan pipa PVC (*polyvinyl chloride*) dan diarahkan ke tempat lain yang letaknya lebih rendah. Bahan-bahan yang diperlukan dalam konstruksi sekat semacam ini adalah pompa dan pipa PVC.



Gambar 25. Contoh pengaturan air pada lahan gambut melalui pemompaan.

LAMPIRAN II

TANAMAN UNTUK REHABILITASI VEGETASI PADA LAHAN GAMBUT

I. PEMILIHAN VEGETASI

Ekosistem Gambut merupakan ekosistem yang kaya akan jenis vegetasi. Di Indonesia dan negara Asia Tenggara lainnya, terdapat sekitar 1463 jenis vegetasi yang tumbuh di Ekosistem Gambut dan baru sekitar 40% dari berbagai jenis vegetasi tersebut yang diketahui memiliki nilai manfaat.

Dalam melakukan pemilihan tanaman untuk rehabilitasi vegetasi pada lahan Gambut, selain memperhatikan manfaat ekonomi terhadap suatu jenis tanaman, maka perlu diperhatikan prinsip-prinsip berikut:
1. Secara teknik dapat diterapkan;
2. Secara ekonomi menguntungkan;
3. Secara sosial dapat diterima masyarakat dan berkeadilan; dan
4. Ramah lingkungan berupa jenis tanaman yang adaptif terhadap kondisi basah dan tidak bersifat invasi.

Beberapa jenis tanaman yang dapat digunakan untuk rehabilitasi vegetasi sebagaimana tabel berikut.

Tabel 1. Alternatif tanaman untuk rehabilitasi vegetasi berdasarkan kondisi lokasi

NO.	KONDISI LOKASI	ALTERNATIF JENIS TANAMAN
1.	Areal yang: - Bekas terbakar ringan/sedang - Bekas tebang habis - Areal terbuka (vegetasi jarang)	- Jelutung rawa (*Dyera polyphylla*)
		- Perepat (*Combretocarpus rotundatus*)
		- Belangiran (*Shorea balangeran*)
		- Perupuk (*Lophopetalum sp.*)
		- Pulai rawa (*Alstonia pneumatophora*)
		- Rengas manuk (*Syaygium sp.)*
		- Terentang (*Campnosperma coriaceum*)
2.	Areal yang: - Bekas terbakar yang telah mengalami suksesi alami - Bekas tebang selektif - Penutupan vegetasi sedang	- Meranti rawa (*Shorea pauciflora, Shorea tesmanniana, Shorea uliginosa*)
		- Merapat (*Combretocarpus rotundatus*)
		- Durian (*Durio carinatus*)
		- Ramin (*Gonystylus bancanus*)
		- Punak (*Tetramerista glabra*)
		- Kempas (*Koompassia malaccensis*)
		- Resak (*Vatica rassak*)
		- Kapur Naga (*Calophyllum macrocarpum*)
		- Nyatoh (*Palaquium spp*.)
		- Bintangur (*Calaphyllum Hosei)*
3.	Areal yang: - Bekas tebang selektif	- Meranti rawa (*Shorea pauciflora, Shorea tesmanniana, Shorea uliginosa*)

NO.	KONDISI LOKASI	ALTERNATIF JENIS TANAMAN
	□ Masih banyak dijumpai pohon □ Penutupan vegetasi masih tinggi □ Telah kehilangan jenis tanaman komersial (bernilai tinggi)	□ Ramin (*Gonystylus bancanus*)
		□ Punak (*Tetramerista glabra*)
		□ Balam (*Palaquium rostratum*)
		□ Kempas (*Koompassia malaccensis*)
		□ Rotan (*Calamus spp*)
		□ Gemor (*Nothaphaebe* spp*., Alseodaphne spp.*)

Tabel 2. Alternatif tanaman paludikultur untuk rehabilitasi vegetasi berdasarkan habitat dan sifatnya terhadap naungan.

NO	NAMA SPESIES	HABITAT	PENGADAAN BIBIT	TUJUAN PENANAMAN	SIFAT TERHADAP NAUNGAN
1	Meranti rawa	Tanah organosol atau gambut	• Biji Anakan alam • Stek pucuk	Pengayaan	Semi toleran
2	Jelutung rawa	Tanah organosol atau gambut	Biji Anakan alam	Rehabilitasi	Intoleran
3	Pulai rawa	Hutan rawa dan rawa gambut	Biji Anakan alam	Rehabilitasi	Intoleran
4	Rengas manuk	Tanah gambut yang tergenang periodik atau di pinggir sungai	Biji	Pengayaan/ Rehabilitasi	Intoleran
5	Ramin	Rawa gambut terutama gambut dalam	• Biji Anakan alam • Stek	Pengayaan	Semi toleran
6	Belangiran	Tanah yang tergenang periodik, pinggir sungai, tanah berpasir, gambut atau liat.	• Anakan alam • Stek	Rehabilitasi	Intoleran
7	Durian hutan	Rawa gambut, atau di sepanjang sungai	Biji Anakan alam	Pengayaan	Intoleran
8	Rotan	Hutan gambut tipis, atau di sepanjang sungai	Biji, anakan alam	Pengayaan	Semi toleran, butuh panjatan
9	Gelam	Rawa gambut, atau di sepanjang sungai	Biji, tunas akar	Rehabilitasi	Intoleran

Tabel 3. Beberapa jenis tanaman yang tumbuh alami di lahan Gambut yang dapat digunakan untuk rehabilitasi vegetasi dengan pola paludikultur berdasarkan kelompok manfaatnya.

NO.	MANFAAT	PILIHAN JENIS
1.	Penghasil pangan (termasuk buah, sumber karbohidrat, protein, bumbu dan lemak/minyak)	Sagu (*Metroxylon spp.*) Asam kandis (*Garcinia xanthochymus*) Kerantungan (*Durio oxleyanus*) Pepaken (*Durio kutejensis*) Mangga kasturi (*Mangifera casturi*) Mangga kueni (*Mangifera odorata*) Rambutan (*Nephelium spp.*) Nipah (*Nypa fruticans*) Kelakai (*Stenochlaena palustris*) Tengkawang (*Shorea stenoptera, S. macrophylla*)
2.	Penghasil serat (sebagai substitusi bahan baku pulp dan kertas)	Geronggang (*Cratoxylum arborescens*) Terentang (*Campnosperma auriculatum*) Gelam (*Melaleuca cajuputi*)
3.	Sumber bio-energi (*wood pellet*, briket, bio-ethanol)	Gelam (*Malaleuca cajuputi*) Sagu (*Metroxylon sago*) Nipah (*Nypa fruticans*)
4.	Penghasil getah/lateks	Jelutung (*Dyera polyphylla*) Nyatoh (*Palaquium leiocarpum*) Sundi (*Payena spp., Madhuca spp.*)
5.	Sumber obat-obatan	Akar kuning (*Coscinium fenestratum*) Pulai (*Alstonia pneumatophora*)
6.	Hasil hutan ikutan lainnya	Gaharu (*Aquilaria sp.*) Gemor (*Alseodaphne sp.*) Purun tikus (*Elaeocharis dulcis*) Rotan irit (*Calamus trachycoleus*)
7.	Kayu bernilai konservasi	Ramin (*Gonystylus bancanus*) Meranti merah (*Shorea macrantha, Shorea balangeran*)

II. POLA REHABILITASI VEGETASI

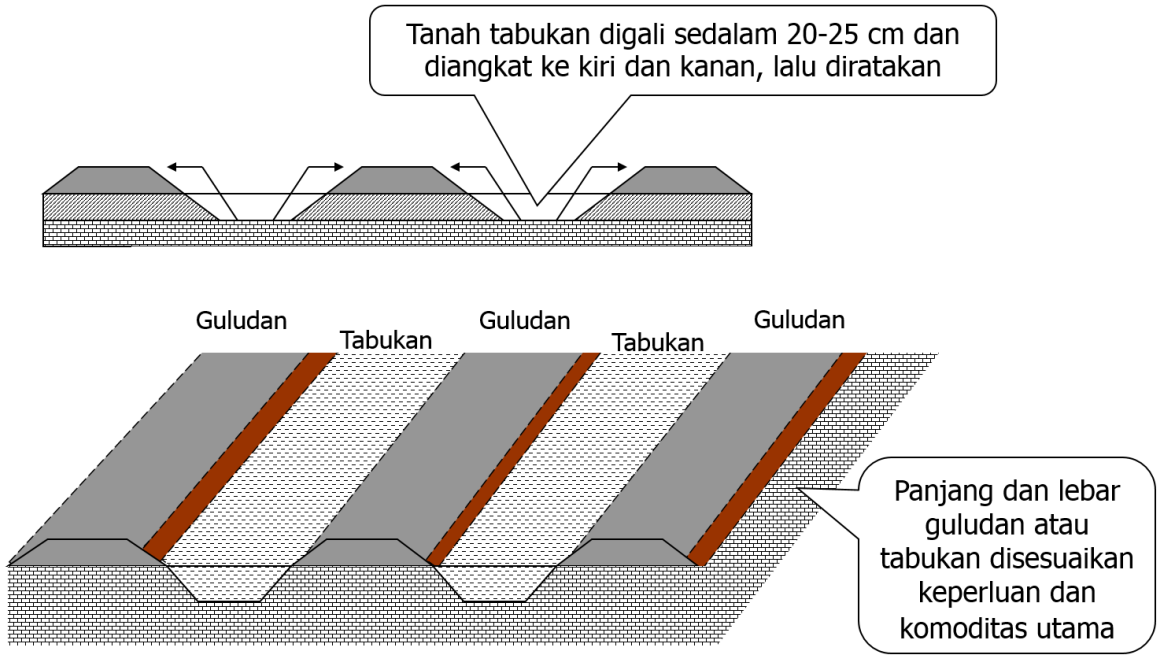
Rehabilitasi vegetasi untuk pemulihan Ekosistem Gambut dapat dilakukan dengan beberapa cara atau pola antara lain:

a. revegetasi;
b. silvikultur jenis;
c. paludikultur;
d. agroforestri; dan/atau
e. pertanian sistem surjan.

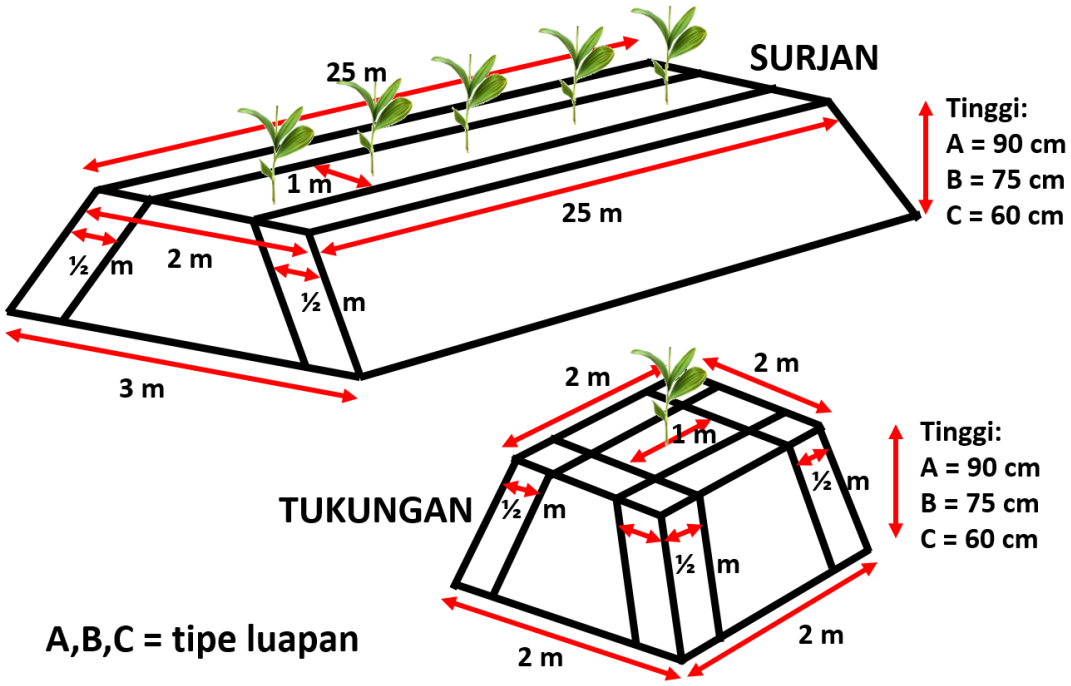
Salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan dalam rehabilitasi vegetasi yaitu penanaman tanaman tidak menyebabkan terjadinya penurunan muka air tanah pada lahan Gambut yang dilakukan vegetasi serta tidak memerlukan pembuatan kanal.

Rehabilitasi vegetasi melalui pola revegetasi yang ditujukan hanya untuk memulihkan vegetasi, penanaman tidak harus mengikuti pola penanaman tertentu. Aspek penting yang perlu diperhatikan yaitu pemilihan vegetasi yang sedapat mungkin menggunakan jenis vegetasi asli, waktu pelaksanaan revegetasi, dan pemeliharaannya.

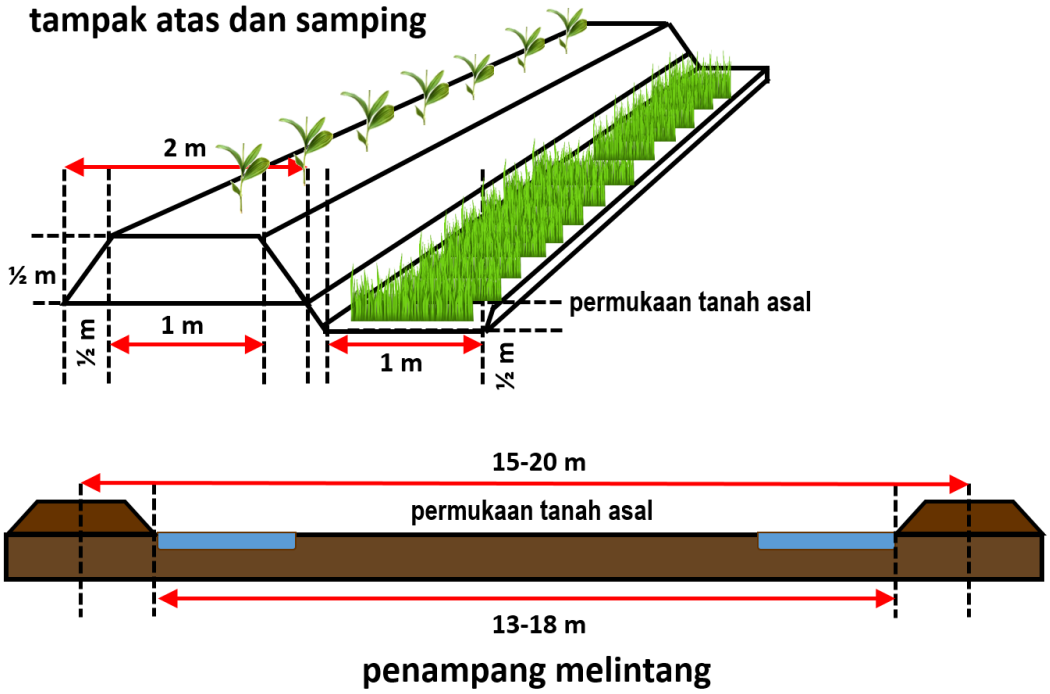
Salah satu pola tanam di lahan Gambut yang dikenal luas untuk penanaman yaitu pola surjan. Pola surjan ini dilakukan dengan cara membuat gundukan (guludan, *raised beds*) dan lekukan (tabukan, *sunken beds)*) pada lahan yang akan digunakan untuk penanaman.



Gambar 1. Contoh tata cara pembuatan gundukan (guludan, *raised beds*) dan lekukan (tabukan, *sunken beds)*).



Gambar 2. Contoh dimensi guludan dan tabukan. Ketinggian guludan disesuaikan dengan potensi genangan air, serta jenis dan umur tanaman.

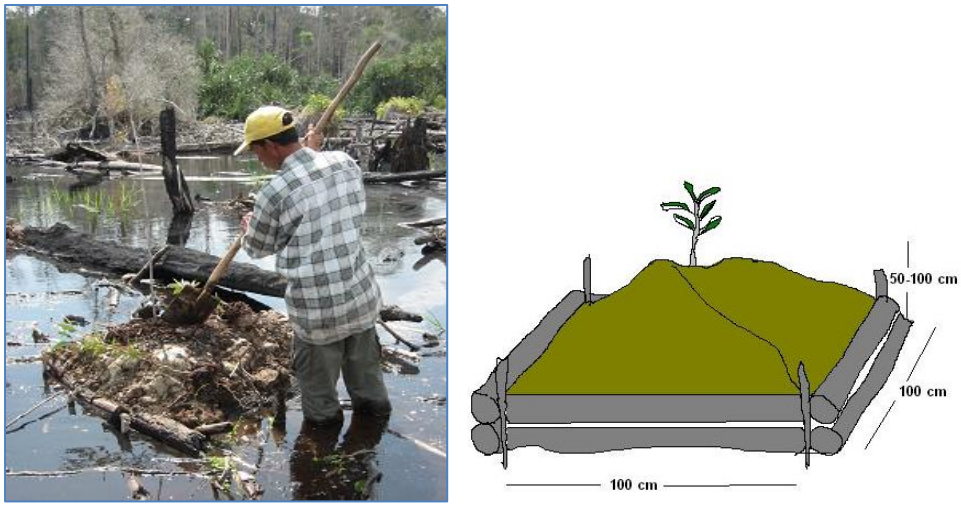


Gambar 3. Contoh dimensi guludan dan tabukan dengan tampak atas, tampak samping dan penampang melintang. Bagian tabukan dapat ditanam dengan tanaman yang sesuai atau dijadikan kolam ikan.

Teknik lain yang digunakan dalam penyiapan lahan di Ekosistem Gambut yaitu teknik gundukan (tukungan, *mound*). Teknik gundukan ini lazim digunakan untuk penanaman

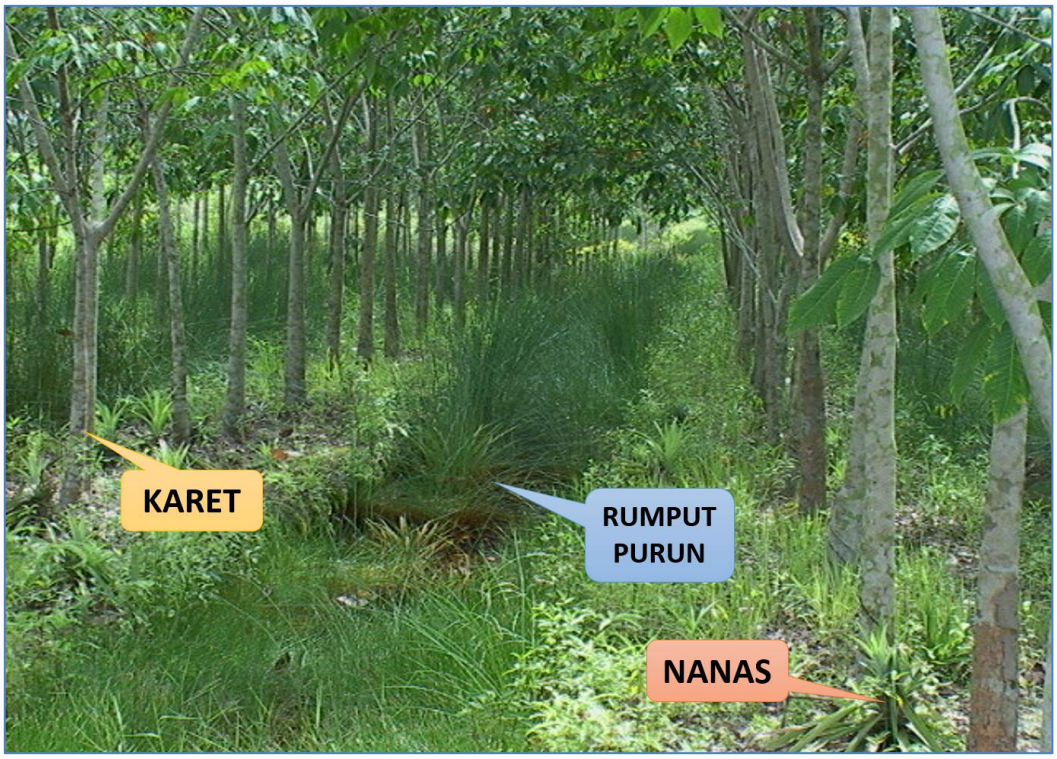
vegetasi pada lahan Gambut yang sering mengalami genangan (*inundation*) pada musim hujan.

Gambar 4. Contoh teknik gundukan dengan beberapa variasi ketinggian gundukan yang disesuaikan dengan tingkat genangan air pada lahan Gambut.



Gambar 5. Contoh aplikasi teknik gundukan dengan dimensinya.

Gambar 6. Contoh aplikasi pola surjan. Bagian guludan ditanami tanaman semusim (sayur-sayuran) dan bagian tabukan ditanami padi.



Gambar 7. Contoh aplikasi pola surjan pada pola agroforestri. Bagian guludan ditanami karet serta nanas di antara pohon karet dan bagian tabukan ditanami rumput purun.

Gambar 8. Contoh aplikasi pola surjan pada pola agroforestri. Bagian guludan ditanami jelutung.

Gambar 9. Contoh aplikasi surjan pada pola agroforestri. Bagian guludan ditanami jelutung dan diselingi nanas, dan pada bagian tabukan ditanami ramin.

Gambar 10. Contoh aplikasi pola surjan dengan pola *agrosilvofishery* menggunakan tanaman jelutung pada bagian guludan dan kolam ikan pada bagian tabukan.

Gambar 11. Contoh tabukan yang dijadikan kolam ikan dengan vegetasi tanaman kayu pada bagian guludan.

Beberapa pola penanaman vegetasi yang dapat digunakan dalam melakukan rehabilitasi vegetasi di lahan Gambut sebagaimana tabel berikut.

Tabel 4. Pola agroforestri yang dikembangkan oleh petani di lahan Gambut dangkal.

POLA AGROFORESTRI	DESKRIPSI SINGKAT (SUSUNAN KOMPONEN)	KOMPONEN UTAMA
Alley cropping dengan teknik gundukan (tongkongan).	Tanaman padi ditanam pada lorong yang terbentuk dari baris tanaman pohon yang ditanam dengan teknik gundukan (tongkongan).	• Pohon: karet, jelutung. • Tanaman semusim: padi lokal/tahun.
Alley cropping dengan teknik surjan.	Lahan dibagi menjadi tabukan yang ditanami padi lokal (padi tahun) dan bagian guludan yang ditanami tanaman keras (karet dan/atau jelutung).	• Pohon: karet, jelutung. • Tanaman semusim: padi lokal (tahun).
Agrosilvofishery dengan teknik surjan.	Lahan dibagi menjadi tabukan yang berfungsi sebagai kolam ikan peliharaan maupun beje (kolam perangkap ikan) dan bagian guludan yang	• Pohon: karet, jelutung, gaharu, mangga kueni, dan durian. • Tanaman buah-buahan: salak pondoh. • Kolam ikan dan beje.

POLA AGROFORESTRI	DESKRIPSI SINGKAT (SUSUNAN KOMPONEN)	KOMPONEN UTAMA
	ditanami tanaman keras (jelutung, durian, gaharu, karet dan mangga kueni) serta tanaman buah-buahan (salak pondoh).	

Tabel 5. Pola agroforestri yang telah berkembang di lahan Gambut dalam.

POLA AGROFORESTRI	DESKRIPSI SINGKAT (SUSUNAN KOMPONEN)	KOMPONEN UTAMA
Mixed cropping dengan teknik petak berparit	Lahan budi daya dikelilingi parit drainase dengan ukuran 50 cm – 100 cm untuk lebar dan kedalamannya. Tanaman yang ditanam adalah rambutan dan jelutung rawa yang ditanam per jalur secara selang-seling. Jarak tanam rambutan dan jelutung 7 m x 7 m. Nanas ditanam di sekeliling parit drainase.	• Pohon: jelutung rawa dan rambutan. • Tanaman semusim: nanas.
Alley cropping dengan teknik petak berparit	Lahan dibagi ke dalam petak-petak yang dibatasi parit. Petak dengan luas lebih sempit untuk pohon sedangkan yang lebih luas untuk tanaman pangan.	• Pohon: jelutung rawa. • Tanaman semusim: sayur-sayuran (jagung, sawi, kacang panjang, daun bawang, dll).

Tabel 6. Sistem silvopastoral dan agrisilvopastoral berbasis jelutung rawa yang dapat diaplikasikan untuk merehabilitasi lahan Gambut.

POLA AGROFORESTRI	DESKRIPSI SINGKAT (SUSUNAN KOMPONEN)	KOMPONEN UTAMA	KESESUAIAN AGRO-EKOLOGIS
SISTEM SILVOPASTORAL			
1. Jelutung pada *ranch* atau padang rumput.	Jelutung rawa tersebar tidak teratur atau tersusun dengan sebaran tertentu.	Jelutung rawa dan tanaman hijauan makanan ternak (HMT)	Daerah penggembalaan yang ekstensif.
SISTEM AGRISILVOPASTORAL			
1. Apikultur dengan pohon pohonan.	Jelutung rawa, galam, karet, rambutan untuk	Jelutung rawa, galam, karet, rambutan, jagung dan lebah madu	Tergantung kepada kesesuaian dari apikultur.

POLA AGROFORESTRI	DESKRIPSI SINGKAT (SUSUNAN KOMPONEN)	KOMPONEN UTAMA	KESESUAIAN AGRO-EKOLOGIS
Apikultur adalah peternakan lebah	sumber tepungsari bagi lebah madu		
2. Aquaforestri atau *Agrosilvofishery*	Jelutung rawa ditanam ditepi kolam ikan.	Jelutung rawa dan tanaman yang disukai ikan.	Lahan gambut dengan kualitas air yang sesuai dengan ikan.

Tabel 7. Sistem agrisilvikultur berbasis jelutung rawa yang dapat diaplikasikan untuk merehabilitasi lahan Gambut.

POLA AGROFORESTRI	DESKRIPSI SINGKAT (SUSUNAN KOMPONEN)	KOMPONEN UTAMA	KESESUAIAN AGRO-EKOLOGIS
1. Pengayaan lahan bekas perladangan	Jelutung rawa dan karet ditanam agar tumbuh pada *fallow phase* (fase kosong, belum ditanami)	Jelutung rawa, karet dan padi tahun.	Pada lahan perladangan berpindah.
2. Tumpang sari	Pencampuran tegakan dengan tanaman pertanian pada awal pertanaman.	Jelutung rawa, karet, pisang dan padi tahun.	Pada pola suksesi dari pertanaman padi menjadi perkebunan.
3. *Alley cropping*	Jelutung sebagai pagar, tanaman pertanian di antaranya, susunan baris	Jelutung rawa, rambutan, pisang, karet, ketela pohon, tanaman sayuran dan padi tahun.	Lahan gambut dengan tekanan populasi penduduk (produktif tapi rentan).
4. *Multilayer tree garden*	Multi species, kelompok tanaman dengan tajuk rapat tanpa susunan yang jelas.	Jelutung rawa, karet, durian, pisang, rambutan dan tanaman semusim tahan naungan.	Lahan gambut subur, murah tenaga kerja dan tekanan penduduk besar.
5. Tanaman serbaguna pada lahan pertanian.	Jelutung rawa tersebar sembarangan atau tanaman batas lahan dan teras.	Jelutung, karet, tanaman buah, hijauan makanan ternak (HMT) dan tanaman pertanian pada umumnya.	Pada daerah pertanian subsisten dan ternak.

POLA AGROFORESTRI	DESKRIPSI SINGKAT (SUSUNAN KOMPONEN)	KOMPONEN UTAMA	KESESUAIAN AGRO-EKOLOGIS
6. Pekarangan (*home garden*)	Rapat, kombinasi multi tajuk: jelutung dan tanaman pertanian di sekitar tempat tinggal.	Jelutung, tanaman merambat, dan tanaman pertanian tahan naungan.	Lahan gambut dengan populasi penduduk padat.
7. Jelutung untuk konservasi dan reklamasi tanah	Jelutung, karet pada tepi teras, pelindung dll. Dengan atau tanpa baris rumput, tanaman kayu pada reklamasi tanah.	Jelutung rawa, karet dan tanaman pertanian pada umumnya.	Pada lahan gambut tebal yang terlanjur dikonversi menjadi lahan pertanian.
8. *Plantations crop combinations*	a. Penggabungan multitajuk (campuran, rapat), pencampuran tanaman pertanian. b. Pencampuran tanaman pertanian dengan pola berseling atau susunan teratur yang lain. c. Pohon peneduh yang tersebar untuk tanaman pertanian. d. *Intercropping* dengan tanaman pertanian.	Jelutung rawa, karet, rambutan, dan tanaman semusim tahan naungan.	Pada pertanian subsisten dengan lahan yang terbatas
9. *Shelterbelts, windbreaks,* pagar hidup.	Jelutung rawa pada sekeliling lahan pertanian.	Jelutung rawa dan tanaman pertanian setempat.	Pada daerah yang berangin.

LAMPIRAN III

FORMAT DOKUMEN RENCANA PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT

BAB I
PENDAHULUAN

A. IDENTITAS PERUSAHAAN
Tuliskan identitas panggung jawab dan lokasi usaha dan/atau kegiatan.

1. Nama Badan Usaha dan/atau Kegiatan : .....
2. Bidang Usaha dan/atau Kegiatan : .....
3. Nama Penanggung Jawab Usaha dan/atau Kegiatan : .....
4. Jabatan : .....
5. Alamat Kantor Usaha dan/atau Kegiatan : .....
6. Lokasi Usaha dan/atau Kegiatan : .....
7. Surat Keputusan Kelayakan Lingkungan usaha dan/atau kegiatan yang telah disetujui : .....
8. Izin Lingkungan yang dimiliki : .....

B. LOKASI USAHA DAN/ATAU KEGIATAN
Tuliskan secara lengkap lokasi usaha dan/atau kegiatan, termasuk alamat lengkap, nomor telepon dan faksimile, alamat surat elektronik (email). Lengkapi dengan peta dan koordinat.

C. DESKRIPSI KEGIATAN
Uraikan secara singkat kegiatan dan status pelaksanaan kegiatan tersebut pada saat ini beserta kapasitas produksi dan/atau luas lahan yang dimanfaatkan. Uraian ini harus dapat menjelaskan apakah perusahaan tersebut dalam tahap pra-konstruksi, konstruksi, operasi atau pasca operasi.

D. PERKEMBANGAN LINGKUNGAN SEKITAR
Informasikan secara lengkap dan jelas kegiatan-kegiatan yang berbatasan langsung dan/atau di sekitar lokasi perusahaan yang kemungkinan dan/atau turut mempengaruhi usaha dan/atau kegiatan.

BAB II
METODE PENGUMPULAN DATA, SURVEI DAN ANALISIS DATA

A. METODE PENGUMPULAN DATA
Jelaskan metode yang digunakan untuk melakukan pengumpulan data dari setiap data yang digunakan.

B. HASIL SURVEI

Tampilkan dan jelaskan data dan survei yang telah dilakukan meliputi:

1. topografi;
2. ketebalan gambut;
3. muka air tanah;
4. zonasi pengelolaan lahan Gambut;
5. kondisi vegetasi;
6. kondisi drainase;
7. potensi genangan;
8. kondisi sosial dan ekonomi masyarakat; dan
9. aksesibilitas.

Keterangan:

a. Survei topografi pada angka 1 dilakukan menggunakan:
   (1) metode grid untuk survei lapangan;
   (2) teknologi penginderaan jarak jauh dengan tingkat akurasi paling sedikit 90% (sembilan puluh per seratus); dan/atau
   (3) metode lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
b. Survei ketebalan gambut dan muka air tanah pada angka 2 dan angka 3 dilakukan melalui:
   (1) pengeboran secara langsung di lapangan;
   (2) teknik geolistrik; dan/atau
   (3) metode lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

C. ANALISIS DATA

Tampilkan dan jelaskan analisis data berdasarkan survei yang telah dilakukan.

Analisis data survei dapat dilakukan melalui:

a. analisis spasial; dan
b. analisis non spasial,

untuk selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dan dituangkan dalam rencana pemulihan.

BAB III
RENCANA PEMULIHAN

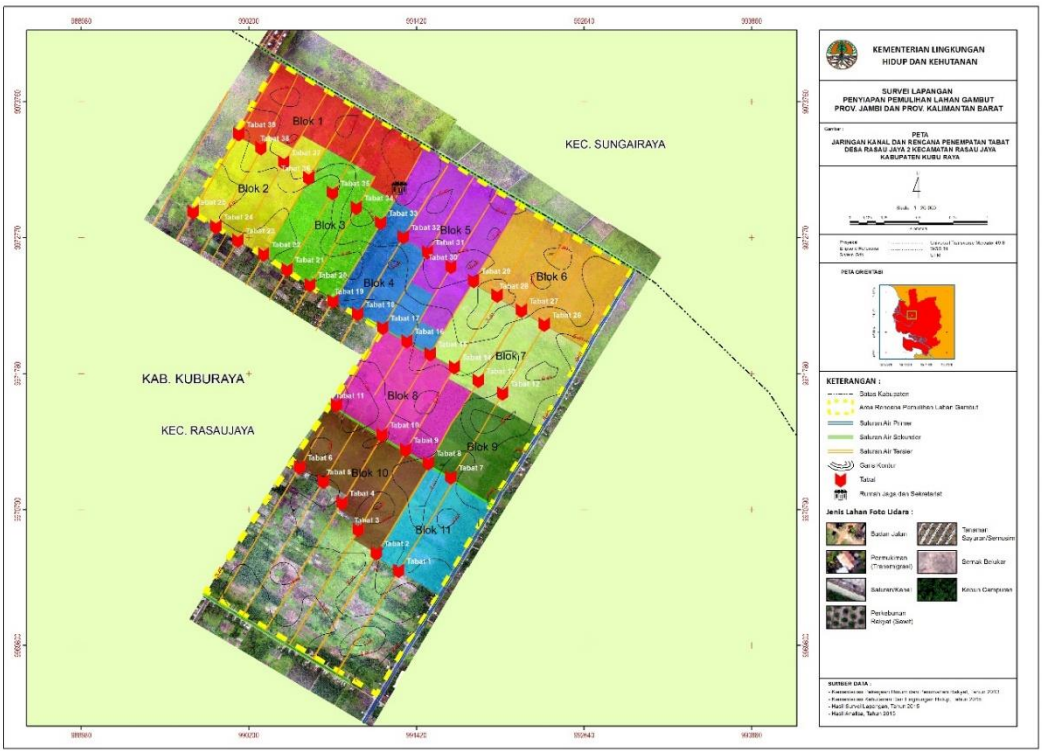
Pemulihan terhadap Ekosistem Gambut pada Kesatuan Hidrologis Gambut yang mengalami kerusakan dilakukan melalui:

a. restorasi fungsi hidrologis;
b. rehabilitasi vegetasi; dan/atau
c. cara lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

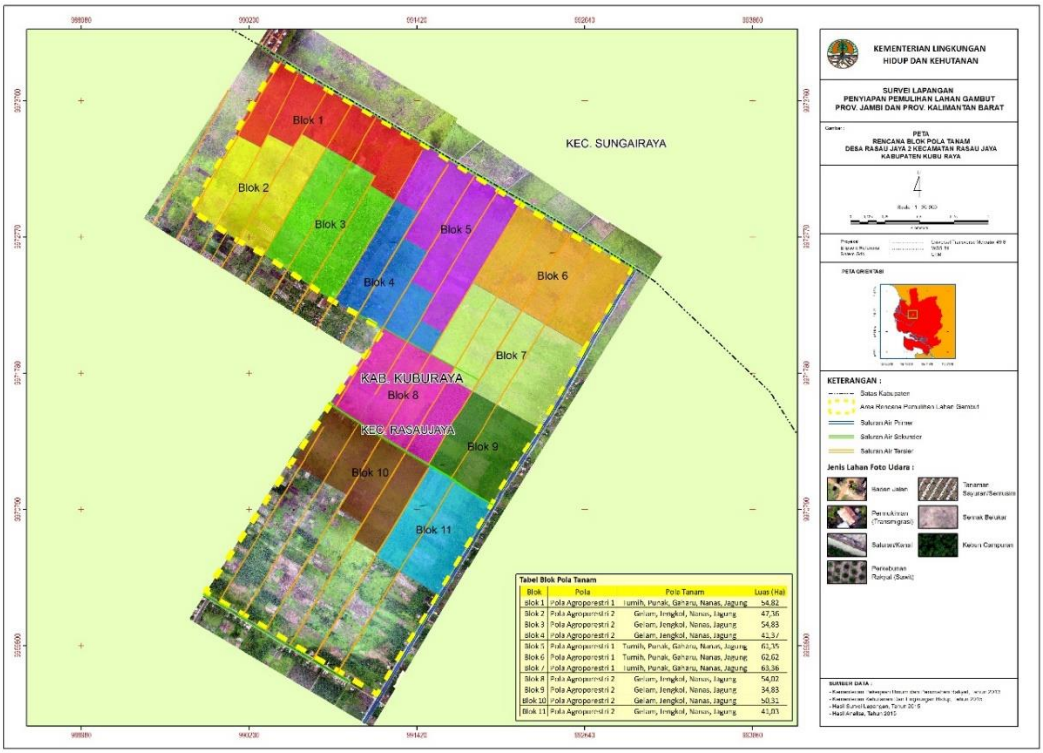
Uraikan secara rinci dan jelas terhadap rencana pemulihan yang akan dilakukan, meliputi.

A. LOKASI PEMULIHAN

Tampilkan data rinci lokasi pemulihan berupa desa, kecamatan, kabupaten, dan provinsi dilengkapi dengan peta dan koordinat lokasi pemulihan.



Contoh peta lokasi penempatan sekat kanal yang dilakukan *overlay* antara peta kanal dan peta hidrologi



Contoh peta lokasi penanaman vegetasi yang lakukan tumpang tindih (*overlay*) antara peta kanal dan peta blok lahan

B. LUAS LAHAN PEMULIHAN

Uraikan secara rinci luas lahan yang dipulihkan dalam satuan hektar. Lahan yang dipulihkan tersebut termasuk lahan yang dipulihkan fungsi hidrologisnya maupun lahan yang dipulihkan vegetasinya.

C. TEKNIK PEMULIHAN YANG TEPAT

Uraikan secara rinci teknik yang digunakan untuk melakukan pemulihan fungsi hidrologis, antara lain:

1. rekayasa atau teknologi yang digunakan;
2. jumlah, tipe, bahan baku dan desain rinci (*detailed engineering design*, DED) dari setiap sekat kanal atau infrastruktur hidrologis lainnya;
3. jarak antar sekat kanal dari setiap sekat kanal dan perbedaan tinggi muka air bagian hulu dan hilir dari setiap sekat kanal; dan
4. pemeliharaan terhadap infrastruktur hidrologi.

Uraikan secara rinci teknik yang digunakan untuk melakukan pemulihan vegetasi, antara lain:

1. jenis dan jumlah vegetasi yang ditanam;
2. teknis penanaman vegetasi (misal: silvikultur jenis, paludikultur, agroforestri, dan/atau pertanian sistem surjan);
3. teknik penyiapan lahan untuk penanaman vegetasi; dan
4. pemeliharaan terhadap vegetasi rehabilitasi.

D. KOMPONEN DAN JADWAL KEGIATAN
E. RENCANA BIAYA
F. MANAJEMEN PELAKSANAAN

Uraikan secara rinci manajemen pelaksanaan pemulihan antara lain penyiapan:

3. sumber daya manusia;
4. sarana pembangunan sekat kanal dan/atau pintu drainase yang terkontrol; dan
5. sarana untuk penanaman vegetasi.

G. PENETAPAN TARGET CAPAIAN ATAU KINERJA PEMULIHAN

H. TITIK PEMANTAUAN

Uraikan secara jelas dan rinci usulan titik pemantauan berupa desa, kecamatan, kabupaten, dan provinsi dilengkapi dengan peta dan koordinat titik pemantauan.

Usulan titik pemantauan harus dilengkapi dengan peta dalam format *.shp meliputi peta:

1. topografi skala 1:10.000 (satu banding sepuluh ribu);
2. kedalaman gambut skala 1:10.000 (satu banding lima puluh ribu);
3. distribusi kanal skala 1:10.000 (satu banding sepuluh ribu);
4. dimensi kanal skala 1:1.000 (satu banding seribu); dan
5. rencana titik pemantauan air tanah.

LAMPIRAN

L – 1 : Peta penataan ruang konsesi
L – 2 : Peta konsesi
L – 3 : Peta konsesi *overlay* peta Kawasan Hidrologis Gambut (KGH)
L – 4 : Peta kontur
L – 5 : Peta tata kelola air/pembagian zona pengelolaan (kanal primer, tersier... dst)
L – 6 : Peta rencana titik pemantauan air (eksisting dan rencana penentuan titik pemantauan air tanah)
L – 7 : Peta Konflik
L – 8 : Struktur organisasi perusahaan
L – 9 : Rencana Kerja Tahunan (RKT)
L – 10 : Foto kopi dokumen AMDAL (beberapa bab yang diperlukan sebagai informasi pendukung)
L – 11 : *Soft file* untuk peta dalam format *.shp

DIREKTORAT PENGENDALIAN KERUSAKAN GAMBUT
2019

PEDOMAN TEKNIS PEMULIHAN EKOSISTEM GAMBUT