

# Laporan Hasil Penyusunan Kajian Lahan Kritis Provinsi Kalimantan Utara - 2017





## HALAMAN PENGESAHAN

---

Judul Kegiatan	:	Penyusunan Kajian Lahan Kritis Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2017
Macam Kegiatan	:	Jasa Konsultasi Perencanaan Non Fisik
Lokasi Kegiatan	:	Provinsi Kalimantan Utara
Sumber Dana	:	APBD Provinsi Kalimantan Utara 2017
Susunan Tim Peneliti	:	1. Dr. Ir. H. M. Sumaryono, M.Sc (Ketua Tim) 2. Ali Suhardiman, S.Hut., M.P., Ph.D 3. Dr. Ir. Wahjuni Hartati, M.P. 4. Y. Budi Sulistioadi, S.Hut., M.Sc., Ph.D
Tim Pendukung	:	1. Ariyanto, S.Hut., M.Sc 2. Enik Indrayati
Tim lapangan dan GIS	:	1. Rachmad Mulyadi, S.Hut 2. Rapika Seftianingrum, S.Hut 3. Aldy Bismo Prayogo, S.Hut 4. Benny Aryef Tampubolon, S.Hut 5. A'ang Gunaifi, S.Hut

---

Samarinda, 15 September 2017

Fakultas Kehutanan  
Universitas Mulawarman  
Dekan,



**Dr. Rudianto Amirta, S.Hut., M.P.**  
NIP. 19721025 199702 1 001

Tim Peneliti  
Ketua,

**Dr. Ir. H.M. Sumaryono, M.Sc**  
NIP. 19550802 198302 1 003

## RINGKASAN

Provinsi Kalimantan Utara dengan luas wilayah administrasi mencapai 7,5 juta hektar merupakan provinsi termuda di Indonesia yang sedang giat-giatnya membangun. Berbagai aktivitas pembangunan yang telah dan sedang dilaksanakan tentu berkontribusi pada terjadinya penurunan kualitas lingkungan fisik maupun biologis. Bertambahnya lahan kritis adalah satu dari sekian banyak indikasi dampak negatif pembangunan yang perlu segera ditangani dan diminimalkan. Dalam upaya menangani lahan kritis maka diperlukan data awal terkait dimana saja lokasi-lokasi yang masuk kategori kritis atau sangat kritis. Untuk itu tahun 2017 ini, Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Utara melakukan kajian penyusunan lahan kritis se-Provinsi Kalimantan Utara yang dalam pelaksanaannya dikerjakan oleh Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

Kajian penyusunan lahan kritis Provinsi Kalimantan Utara menggunakan parameter lingkungan yang dirujuk banyak peneliti bidang konservasi tanah dan air dan telah diadopsi menjadi Peraturan Menteri Kehutanan dan Peraturan teknis setingkat Direktur Jenderal. Sesuai dengan peraturan yang ada maka di dalam kajian ini antara wilayah daratan dan mangrove dipisahkan karena perbedaan karakteristik biogeofisik. Lima parameter penentu tingkat kekritisan lahan di wilayah daratan adalah Penutupan Lahan, Kemiringan Lereng, Tingkat Bahaya Erosi, Produktivitas dan Manajemen sedangkan untuk wilayah mangrove hanya menggunakan tiga parameter yakni Jenis Penggunaan Lahan, Kerapatan Tajuk dan Ketahanan Tanah terhadap Erosi. Kesemua parameter tersebut disiapkan dalam bentuk data geospasial yang selanjutnya diolah dan dianalisis dalam lingkungan *Geographic Information System* (GIS). Hasil analisis spasial menghasilkan peta sebaran lahan kritis untuk setiap kategori (sangat kritis, potensial kritis, agak kritis kritis hingga tidak kritis).

Dari kajian ini didapatkan informasi bahwa kondisi lahan-lahan di Provinsi Kalimantan Utara secara umum masih baik. Luas areal yang tergolong kritis dan sangat kritis untuk wilayah daratan kurang dari 1% atau sekitar 21.936,56 ha dari 6,74 juta ha luas daratan tidak termasuk ekosistem mangrove di Delta Kayan Sembakung. Hal ini tidak terlepas dari kondisi tutupan hutan (baik hutan lahan kering primer maupun hutan lahan kering sekunder) yang dominan di provinsi ini dan berada di kawasan hulu sungai atau wilayah pedalaman hingga ke perbatasan. Kondisi ideal ini perlu dipertahankan dengan menyusun program pembangunan yang cermat agar kondisi hutan yang relatif masih baik ini dapat terpelihara terus menerus. Sebaliknya di kawasan mangrove, kerusakan telah mencapai 51,87% dari total luas ekosistem mangrove sebesar lebih dari 442 ribu hektar. Pembukaan tambak adalah ancaman dan faktor penyebab utama deforestasi di kawasan mangrove yang secara geografis memanjang dari Delta Kayan di selatan hingga Delta Sebuku di bagian utara.

Secara total, kondisi lahan-lahan yang tergolong kritis dan sangat kritis di wilayah daratan dan yang termasuk rusak hingga rusak berat di wilayah mangrove mencapai 251.571,86 ha atau sekitar 3,5% dari total wilayah administrasi Provinsi

Kalimantan Utara. Luas lahan-lahan dengan kategori tersebut sebagian besar berada di bagian timur (pesisir dan hilir sungai) dan bersesuaian dengan demografi atau persebaran penduduk Provinsi Kalimantan Utara yang terkonsentrasi di wilayah-wilayah tersebut. Data luas dan sebaran lahan kritis ini selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar penyusunan Rencana Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan yang lebih terencana. Mengingat pesatnya pembangunan di Provinsi Kalimantan Utara maka kajian lahan kritis berbasis data geospasial ini perlu dilakukan secara periodik. Hasil kajian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai baseline data untuk mengevaluasi keberhasilan program pembangunan yang dilaksanakan baik oleh pemerintah provinsi maupun pemerintah kabupaten kota yang ada di Kalimantan Utara. Target pertambahan maksimal lahan kritis per tahun perlu ditetapkan agar bisa dijadikan satu indikator sukses tidaknya pemerintah menyeimbangkan antara pembangunan dan perlindungan terhadap lingkungan.



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah*, puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, pada akhirnya Laporan Hasil Penyusunan Kajian Lahan Kritis Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2017 ini dapat diselesaikan dengan baik. Dalam kurun waktu 120 hari terakhir, tim peneliti yang merupakan dosen dan staf pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman telah berusaha sangat keras untuk merampungkan tugas yang diamanatkan oleh Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Utara mulai dari pengumpulan data baik primer maupun sekunder, melakukan analisis yang sangat mendalam guna menghasilkan peta lahan kritis Provinsi Kalimantan Utara yang valid dan termutakhir, hingga penulisan dokumen laporan ini.

Tim peneliti dan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman meyakini dan memastikan kembali bahwa hasil dari pekerjaan ini adalah data spasial lahan kritis yang detail dengan skala ketelitian dibawah 1:25.000 bersumber dari data citra satelit resolusi tinggi SPOT 6/7 yang dikombinasikan dengan citra satelit Sentinel-2A maupun Landsat 8 OLI yang terbaru. Oleh karenanya peta lahan kritis yang dihasilkan dipastikan dapat dipergunakan untuk berbagai keperluan antara lain perencanaan, monitoring dan evaluasi kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) dan dapat digunakan sebagai *baseline* data untuk keperluan evaluasi program pembangunan yang saat ini sedang dilaksanakan di Provinsi Kalimantan Utara.

Pekerjaan ini tentunya tidak dapat berhasil dengan baik tanpa dukungan berbagai pihak yang terlibat aktif membantu baik langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, tim peneliti dan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada LAPAN yang telah menyediakan data mozaik citra SPOT 6/7, Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Utara, Bappeda Provinsi Kalimantan Utara, instansi teknis di lingkup pemerintah kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara, manajemen Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Tarakan dan Tana Tidung, Fakultas Pertanian Universitas Borneo Tarakan dan pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Tidak lupa diucapkan terima kasih atas dukungan ESRI Indonesia yang telah mendonasikan lisensi penggunaan *software* ArcGIS yang sangat membantu dalam penyusunan kajian lahan kritis ini.

Akhir kata, kami dari Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman dan tim peneliti yang terlibat berharap agar hasil kajian ini dapat bermanfaat bagi pembangunan di Provinsi Kalimantan Utara khususnya di sektor kehutanan dalam upaya pemulihan kondisi lahan kritis di provinsi termuda di Indonesia ini.

Samarinda, September 2017

**Dr. Rudianto Amirta, S.Hut., M.P.**

Dekan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i	
RINGKASAN .....	ii	
KATA PENGANTAR .....	iv	
DAFTAR ISI .....	v	
DAFTAR TABEL .....	viii	
DAFTAR GAMBAR .....	xi	
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii	
I. PENDAHULUAN		
1.1. Latar Belakang .....	1	
1.2. Maksud dan Tujuan .....	3	
1.3. Dasar Hukum dan Acuan Pelaksanaan .....	3	
1.4. Luaran .....	4	
1.5. Sasaran .....	5	
II. METODE KAJIAN .....		6
2.1. Lokasi .....	6	
2.2. Waktu .....	7	
2.3. Bahan dan Alat yang Digunakan .....	9	
2.4. Prosedur Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis .....	10	
2.4.1. Prosedur Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis di Lahan Kering (Daratan) .....	11	
2.4.1.1. Penutupan Lahan .....	12	
2.4.1.2. Kemiringan Lereng .....	13	
2.4.1.3. Tingkat Bahaya Erosi .....	14	
2.4.1.4. Produktivitas .....	18	
2.4.1.5. Manajemen .....	19	
2.4.2. Prosedur Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis di Mangrove .....	20	
2.4.2.1. Penggunaan Lahan di Mangrove .....	21	
2.4.2.2. Kerapatan Tajuk .....	22	
2.4.2.3. Ketahanan Tanah terhadap Abrasi .....	23	
2.5. Skoring Penentuan Lahan Kritis di Lahan Kering (Daratan) .....	23	
2.6. Skoring Penentuan Lahan Kritis di Mangrove .....	24	



2.7. Pengumpulan Data di Lapangan .....	25
2.7.1. Validasi Peta Penutupan Lahan .....	25
2.7.2. Pengukuran Kerapatan Tajuk .....	26
2.7.3. Pengumpulan Data Sekunder .....	27
2.7.4. Tim Pengumpulan Data di Lapangan.....	28
III. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	30
3.1. Pembagian Kelas Penutupan Lahan .....	30
3.2. Hasil Pengolahan Data Lapangan .....	31
3.2.1. Rencana dan Realisasi Titik Pengamatan .....	31
3.2.2. Akurasi Peta Penutupan Lahan.....	34
3.2.3. Penentuan Skor Tutupan Lahan.....	36
3.2.4. Penentuan Skor Produktivitas .....	37
3.3. Data Spasial Parameter Penentu Tingkat Kekritisn Lahan di Daratan.....	39
3.3.1. Peta Penutupan Lahan Provinsi Kalimantan Utara.....	39
3.3.2. Peta Kelas Kemiringan Lereng Provinsi Kalimantan Utara.....	42
3.3.3. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) di Provinsi Kalimantan Utara .....	44
3.3.4. Peta Manajemen di Provinsi Kalimantan Utara.....	48
3.4. Data Spasial Parameter Penentu Tingkat Kekritisn Lahan di Mangrove.....	50
3.4.1. Peta Jenis Penggunaan Lahan di Wilayah Mangrove.....	50
3.4.2. Peta Kerapatan Tajuk di Wilayah Mangrove .....	52
3.4.3. Peta Ketahanan Tanah terhadap Abrasi di Wilayah Mangrove .....	54
3.5. Tingkat Kekritisn Lahan di Provinsi Kalimantan Utara .....	56
3.6. Pembahasan .....	58
IV. KESIMPULAN DAN SARAN .....	64
4.1. Kesimpulan .....	64
4.2. Saran .....	65
LAMPIRAN	
1. <i>Standard Operating Procedur</i> (SOP) pengambilan data lapangan	
2. Foto-foto kegiatan Seminar Pendahuluan, Pengumpulan Data Lapangan dan Seminar Akhir	
3. <i>Softfile</i> laporan beserta lampiran peta-peta dalam format PDF dan JPG dengan resolusi tinggi disimpan dalam CD dan flashdisk.	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Tata waktu pelaksanaan kegiatan kajian lahan kritis di Provinsi Kalimantan Utara.....	8
Tabel 2.2.	Kombinasi parameter dan bobot yang digunakan dalam penentuan lahan kritis di masing-masing kelompok kawasan.....	12
Tabel 2.3.	Klasifikasi dan Skoring Penutupan Tajuk untuk Penentuan Lahan Kritis pada Kelompok Kawasan Hutan Lindung/Hutan Konservasi dan Kawasan Lindung di luar Kawasan Hutan dan Kawasan Hutan Produksi .....	13
Tabel 2.4.	Klasifikasi lereng dan Skoringnya untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Hutan Lindung/Hutan Konservasi dan Kawasan Budidaya Pertanian.....	14
Tabel 2.5.	Klasifikasi lereng dan Skoringnya untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Lindung di luar Kawasan Hutan dan Kawasan Hutan Produksi.....	14
Tabel 2.6.	Kelas Tingkat Bahaya Erosi (TBE).....	15
Tabel 2.7.	Klasifikasi dan Skoring Tingkat Bahaya Erosi (TBE) untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Hutan Lindung/Hutan Konservasi dan Kawasan Budidaya Pertanian.....	16
Tabel 2.8.	Klasifikasi dan Skoring Tingkat Bahaya Erosi (TBE) untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Lindung diluar Kawasan Hutan dan Kawasan Hutan Produksi.....	16
Tabel 2.9.	Nilai Erodibilitas (K) yang dipergunakan di dalam kajian ini.....	17
Tabel 2.10.	Skor penilaian panjang dan kemiringan lereng (LS).....	17
Tabel 2.11.	Skor penilaian Indeks Pengelolaan Tanaman dan Indeks Upaya Konservasi Tanah (CP).....	18
Tabel 2.12.	Klasifikasi Produktivitas dan Skoringnya untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Budidaya Pertanian.....	19
Tabel 2.13.	Klasifikasi Manajemen dan Skoringnya untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Hutan Lindung/Hutan Konservasi.....	20



Tabel 2.14.	Klasifikasi Manajemen dan Skoringnya untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Budidaya Pertanian dan Kawasan Lindung di Luar Kawasan Hutan termasuk Hutan Produksi.....	20
Tabel 2.15.	Klasifikasi Jenis Penggunaan Lahan di Mangrove dengan Skor serta perkalian bobotnya.....	21
Tabel 2.16.	Klasifikasi Kerapatan Tajuk di Mangrove dengan Skor serta perkalian bobotnya.....	21
Tabel 2.17.	Klasifikasi Ketahanan Tanah di Mangrove terhadap Abrasi dengan Skor serta perkalian bobotnya.....	21
Tabel 2.18.	Klasifikasi Tingkat Kekritisan Lahan di Daratan berdasarkan Total Skor.....	24
Tabel 2.19.	Kebutuhan dan perkiraan sebaran data dari berbagai instansi teknis yang diperlukan dalam kajian ini.....	28
Tabel 3.1.	Perbandingan kelas penutupan lahan yang digunakan dalam penelitian ini dengan SNI 7645:2010.....	30
Tabel 3.2.	Hasil validasi peta penutupan lahan dari hasil interpretasi citra satelit dengan pengamatan lapangan.....	34
Tabel 3.3.	Hasil pengukuran kerapatan tajuk di beberapa kelas penutupan lahan dan konversi ke skor untuk tutupan lahan yang bervegetasi.....	36
Tabel 3.4.	Skor kelas penutupan lahan yang digunakan dalam kajian ini .....	37
Tabel 3.5.	Skor produktivitas yang digunakan dalam kajian ini.....	39
Tabel 3.6.	Rekapitulasi luas setiap kelas tutupan lahan di kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara.....	40
Tabel 3.7.	Rekapitulasi luas setiap kelas kemiringan lereng di kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara.....	42
Tabel 3.8.	Rekapitulasi luas tingkat bahaya erosi di kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara.....	46
Tabel 3.9.	Rekapitulasi luas tiap jenis penggunaan lahan di wilayah mangrove.....	50
Tabel 3.10.	Rekapitulasi luas kelas kerapatan tajuk berdasarkan NDVI di wilayah mangrove.....	52

Tabel 3.11. Rekapitulasi luas kekritisian lahan di Provinsi Kalimantan Utara .....	56
---	----



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Persentase luas wilayah administrasi kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara .....	7
Gambar 2.2.	Bentuk Penggunaan dan Tutupan Lahan di wilayah Mangrove di Delta Kayan Sembakung, Kalimantan Utara.....	22
Gambar 2.3.	Tampilan muka ( <i>graphic user interface</i> ) aplikasi <i>CanopyApp</i> dan penggunaannya di lapangan.....	27
Gambar 3.1.	Sebaran titik-titik pengamatan untuk validasi interpretasi penutupan lahan dan pengukuran kerapatan tajuk.....	33
Gambar 3.2.	Peta kelas penutupan lahan Provinsi Kalimantan Utara 2017 hasil interpretasi citra SPOT 6/7 Tahun 2015 dikombinasikan dengan citra Sentinel-2A dan citra Landsat 8 OLI Tahun 2017-2017.....	41
Gambar 3.3.	Peta kelas kemiringan lereng Provinsi Kalimantan Utara 2017 hasil pengolahan <i>Digital Elevation Model</i> (DEM) dari SRTM .....	43
Gambar 3.4.	Peta Erosivitas Provinsi Kalimantan Utara 2017 dan sebaran pos atau stasiun meteorologi yang digunakan.....	45
Gambar 3.5.	Peta Tingkat Bahaya Erosi di Provinsi Kalimantan Utara 2017 .....	47
Gambar 3.6.	Peta Skor manajemen di Provinsi Kalimantan Utara.....	49
Gambar 3.7.	Peta Penggunaan Lahan di wilayah mangrove.....	51
Gambar 3.8.	Peta kelas kerapatan tajuk di wilayah mangrove.....	53
Gambar 3.9.	Peta ketahanan tanah terhadap abrasi di wilayah mangrove .....	55
Gambar 3.10.	Peta tingkat kekritisian lahan di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2017.....	57
Gambar 3.11.	Ruas jalan di wilayah Seimanggaris Kabupaten Nunukan yang saat ini teraspal mulus namun memunculkan kekhawatiran apakah kedepan kondisi di sekitarnya akan lebih baik atau sebaliknya menjadi lebih buruk (Sumber foto: Bulungan Post, 21 Juli 2017).....	59

Gambar 3.12.	Kejadian erosi parit di sisi jalan arteri yang dibangun Pemerintah Kabupaten Tana Tidung.....	60
Gambar 3.13.	Kebun kelapa sawit milik perorangan yang ada di sisi jalan poros Tidung Pale menuju ke Tanjung Selor.....	61



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b>	<i>Standard Operating Procedure (SOP)</i> kegiatan pengumpulan data lapangan.....	66
<b>Lampiran 2.</b>	Dokumentasi Kegiatan Seminar Pendahuluan Kajian Penyusunan Lahan Kritis 19 Juni 2017.....	77
<b>Lampiran 3.</b>	Dokumentasi Kegiatan Pengumpulan Data Lapangan di Wilayah Tanjung Selor, Long Bia dan Tanah Kuning.....	78
<b>Lampiran 4.</b>	Dokumentasi Kegiatan Pengumpulan Data Lapangan di Wilayah Tana Tidung, Sesayap, Betayau hingga perbatasan dengan Malinau.....	79
<b>Lampiran 5.</b>	Dokumentasi Kegiatan Pengumpulan Data Lapangan di Malinau, Mansalong, Tulin Onsoi. ....	80
<b>Lampiran 6.</b>	Dokumentasi Kegiatan Pengumpulan Data Lapangan di Pulau Nunukan dan Pulau Tarakan .....	81
<b>Lampiran 7.</b>	Dokumentasi Kegiatan Seminar Akhir Kajian Penyusunan Lahan Kritis.....	82

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. LATAR BELAKANG

Pembangunan pada prinsipnya akan senantiasa memberi dampak baik positif maupun negatif terhadap manusia dan lingkungannya. Dampak ini seringkali tidak dapat dihindari namun sejatinya dapat dikendalikan dan diminimalkan. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi di segala bidang, maka berbagai dampak pembangunan tersebut ada yang telah sepenuhnya berhasil dikelola dengan baik. Sedangkan upaya terakhir terkait dengan manajemen dampak pembangunan adalah menangani dampak melalui serangkaian kegiatan yang terencana menggunakan data dan informasi yang valid dan terbaru.

Pemanfaatan lahan hutan menjadi areal budidaya kehutanan, pertanian dan perkebunan adalah contoh aktivitas pembangunan yang berpotensi menghasilkan dampak negatif terhadap lingkungan. Dampak yang jelas terlihat adalah munculnya lahan kritis. Lahan kritis didefinisikan sebagai suatu keadaan dimana lahan sudah tidak lagi dapat menopang fungsinya sebagai media produksi untuk menumbuhkan tanaman baik yang dibudidayakan maupun tidak. Tingkat kekritisan lahan akan lebih parah manakala kegiatan pembukaan lahan merubah bentang alam seperti pertambangan, pertambakan, transmigrasi, permukiman dan lain-lain. Hingga tahun 2015, di seluruh wilayah Indonesia terdapat lebih dari 24 juta hektar lahan kritis dan 4,7 juta hektar lahan yang sangat kritis.

Distribusi lahan kritis di Indonesia jamak berada di wilayah yang sangat tinggi kegiatan pemanfaatan maupun penggunaan lahan untuk kepentingan pembangunan antara lain di Sumatera, Kalimantan dan Papua. Untuk regional Kalimantan, data KLHK menyebutkan bahwa tahun 2013, lima provinsi di pulau ini menyumbang angka lahan kritis seluas 7,14 juta hektar dari 19,56 juta lahan kritis se-Indonesia. Sedangkan lahan sangat kritis berjumlah lebih dari 584 ribu hektar dari 4,63 juta hektar lahan sangat kritis di Indonesia.

Direktorat Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung (PDASHL), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) membagi tingkat kekritisan lahan menjadi lima kelas yakni sangat kritis, kritis, agak kritis, potensial

kritis dan tidak kritis. Pembagian ini tidak lain dimaksudkan untuk memudahkan penentuan skala prioritas penanganan lahan kritis melalui berbagai kegiatan dalam payung Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL). Dua kategori pertama yakni sangat kritis dan kritis dipastikan menjadi target utama implementasi kegiatan RHL di level provinsi hingga kabupaten kota dalam skala Daerah Aliran Sungai (DAS).

Provinsi Kalimantan Utara sebagai provinsi termuda di Indonesia yang baru berusia kurang dari 5 tahun juga turut menyumbang angka lahan kritis maupun sangat kritis. Masih menurut data KLHK dalam Statistik KLHK Tahun 2015 disebutkan bahwa di tahun 2013, Provinsi Kalimantan Utara memiliki lahan kritis dan lahan sangat kritis masing-masing seluas lebih kurang 245.215 ha dan 29.125 hektar. Angka tersebut jauh lebih kecil dari Provinsi Kalimantan Tengah yang menjadi provinsi di Kalimantan dengan luas lahan kritis dan sangat kritis terbesar yakni lebih dari 5 juta hektar.

Di tahun 2013 tersebut, Provinsi Kalimantan Utara adalah kontributor terkecil dari total luasan lahan kritis dan lahan sangat kritis di Pulau Kalimantan. Namun perlu diwaspadai bahwa Provinsi Kalimantan Utara kedepan berpotensi menjadi penyumbang lahan kritis yang cukup besar karena tuntutan pembangunan yang masif sebagai efek provinsi baru. Terlebih provinsi ini di proyeksikan untuk menjadi “*show window*” Indonesia karena posisinya yang berada di perbatasan dengan negara tetangga, Malaysia. Oleh karena itu aktivitas pembangunan di daerah ini perlu diatur dan dikelola sedemikian rupa agar manfaat dan dampak dapat diseimbangkan.

Dalam konteks perencanaan kegiatan RHL sebagai upaya pemulihan lahan akibat berbagai aktivitas pembangunan, maka diperlukan data dasar yang akurat yang menyajikan sebaran spasial lahan-lahan kritis di provinsi ini. Untuk itu diperlukan kajian secara khusus dalam rangka menyusun data dan informasi sebaran spasial lahan kritis yang akan menjadi panduan dalam pelaksanaan RHL di Provinsi Kalimantan Utara. Prosedur di dalam kajian ini akan mengacu kepada Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis yang diterbitkan oleh Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial (Dirjen

BPDASPS), Kementerian LHK Nomor P.4/V-SET/2013 tanggal 26 Juli 2013 dan Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis Mangrove tahun 2005.

## **1.2. MAKSUD DAN TUJUAN**

Maksud dilaksanakannya kajian ini adalah menyiapkan bahan dasar dalam rangka menyusun Rencana Pengelolaan Rehabilitasi di Lahan (RPRL) maupun Rencana Tahunan Rehabilitasi Lahan (RTnRL) hutan dan lahan kritis baik di kawasan hutan maupun non-hutan dalam kerangka pengelolaan lahan berbasis Daerah Aliran Sungai di Provinsi Kalimantan Utara.

Sedangkan tujuan pelaksanaan kajian ini adalah menyusun data spasial lahan kritis se-Provinsi Kalimantan Utara yang sesuai dengan Peraturan Dirjen BPDASPS, KLHK Nomor P.4/V-SET/2013 tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis dan Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis di Mangrove tahun 2005.

## **1.3. DASAR HUKUM DAN ACUAN PELAKSANAAN**

1. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2007 Tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan, serta Pemanfaatan Hutan, (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 22);
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2008 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 2007 Tentang Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan, serta Pemanfaatan Hutan, (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 16);
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 76 Tahun 2008 Tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Lahan, (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 201);
4. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.32/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL-DAS);
5. Peraturan Menteri Kehutanan No. P.35/Menhut-II/2010 tentang Perubahan Permenhut P.32/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL-DAS) ;
6. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.72/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Rencana Kerja Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2017;



7. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.74/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Pedoman Nomenklatur Perangkat Daerah Provinsi dan Kabupaten/Kota yang Melaksanakan Urusan Pemerintahan Bidang Lingkungan Hidup dan Urusan Pemerintahan Bidang Kehutanan;
8. Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis di Mangrove oleh Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial (RLPS) Tahun 2005;
9. Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor : P.4/V-SET//2013 tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis.
10. Peraturan Direktur Jenderal Planologi Kehutanan No. P.3/VII-IPSDH/2014 tentang Petunjuk Teknis Penggambaran dan Penyajian Peta Kehutanan
11. Standar Nasional Indonesia (SNI) 7645-1:2014 tentang Klasifikasi Penutup Lahan – Bagian 1: Skala Kecil dan Menengah

#### **1.4. LUARAN**

1. Dokumen hasil kegiatan penyusunan kajian lahan kritis di Provinsi Kalimantan Utara yang memuat informasi rencana, metode, tahapan pelaksanaan dan hasil kegiatan analisis dan pengolahan data yang diringkas dalam bentuk tabel-tabel, grafik dan peta-peta berisi informasi lokasi dan luasan lahan-lahan kritis pada setiap kelas kekritisan lahan (sangat kritis, kritis, agak kritis, potensial kritis dan tidak kritis).
2. Diketuinya kondisi penutupan lahan (*land cover*) terbaru Provinsi Kalimantan Utara, kondisi kemiringan lahan (kelerengan) menggunakan data citra radar yang tersedia secara global, produktivitas di kawasan budidaya pertanian, tingkat bahaya erosi (TBE) dan ada tidaknya input manajemen khususnya pada kawasan hutan lindung dan kawasan konservasi.
3. Dokumen dan kelengkapan peta pendukung penyusunan kajian lahan kritis termasuk hasil analisisnya tersimpan dalam bentuk *soft file*.
4. Dokumen laporan akhir dibuat sebanyak 10 eksemplar termasuk lampiran peta hasil analisis data spasial lahan kritis Provinsi Kalimantan Utara yang dicetak dalam lembaran kertas berukuran A2 dan tersimpan di dalam *compact disk*.

### **1.5. SASARAN**

Sasaran Penyusunan Kajian Lahan Kritis di Provinsi Kalimantan Utara ini meliputi seluruh wilayah terestris administrasi pemerintah Provinsi Kalimantan Utara yang meliputi Kabupaten Bulungan, Kabupaten Tana Tidung, Kabupaten Malinau, Kabupaten Nunukan dan Kota Tarakan baik yang berada di kawasan hutan maupun non-hutan (area penggunaan lain).

## II. METODE KAJIAN

### 2.1. LOKASI

Provinsi Kalimantan Utara secara resmi terbentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2012 tentang Pembentukan Provinsi Kalimantan Utara yang ditandatangani oleh Presiden RI Susilo Bambang Yudhoyono pada tanggal 16 November 2012. Sejak terbitnya UU tersebut maka provinsi ke-34 di Indonesia ini secara resmi terbentuk. Sebagai kepala daerah pertama ditunjuk Penjabat Gubernur Kalimantan Utara yaitu Dr. Irianto Lambrie dilantik oleh Menteri Dalam Negeri Gamawan Fauzi di Jakarta pada tanggal 22 April 2013.

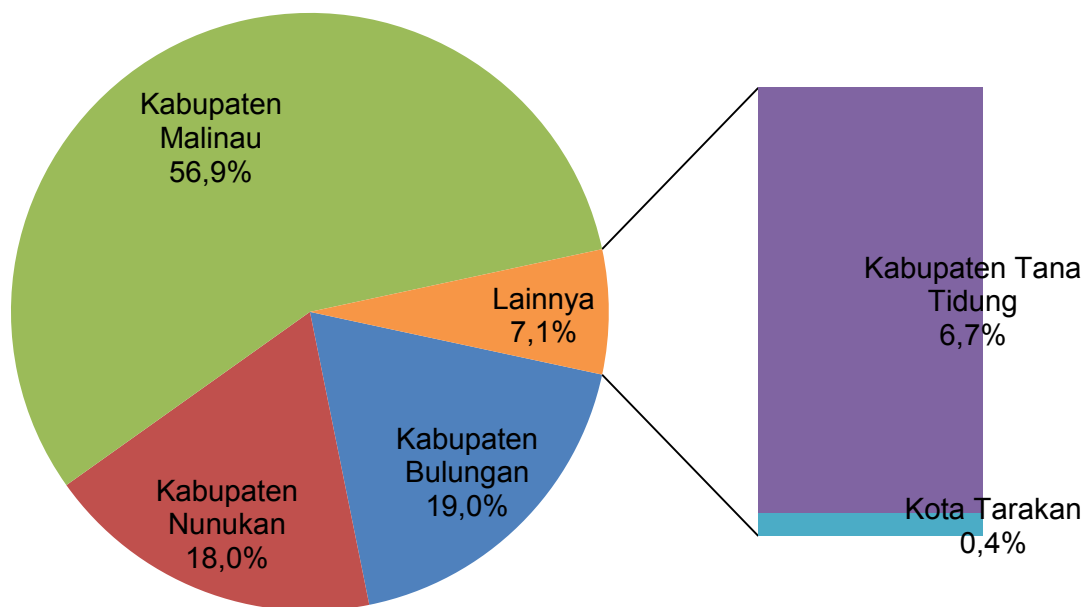
Provinsi Kalimantan Utara dibentuk dengan tujuan untuk mendorong peningkatan pelayanan dibidang pemerintahan, pembangunan dan kemasyarakatan, memperpendek rentang kendali (*span of control*) pemerintahan, terutama di kawasan perbatasan. Pemerintah Pusat berharap dengan adanya pemerintahan provinsi, permasalahan di perbatasan utara Kalimantan dapat langsung dikontrol dan dikendalikan oleh pemerintah pusat dan daerah. Diharapkan juga dengan adanya Provinsi Kaltara dapat meningkatkan perekonomian warga Kalimantan Utara yang berada di dekat perbatasan dengan negara-negara tetangga.

Hingga saat ini wilayah Provinsi Kalimantan Utara terdiri dari lima wilayah administrasi pemerintahan setingkat kabupaten/kota yakni Kota Tarakan, Kabupaten Bulungan, Malinau, Nunukan, dan Kabupaten Tana Tidung. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2012, provinsi baru ini beribukota di Tanjung Selor yang juga merupakan Ibukota Kabupaten Bulungan. Lebih jauh, di dalam Data Statistik Provinsi Kalimantan Utara tahun 2016 disebutkan bahwa wilayah Provinsi Kalimantan Utara terdiri atas 50 kecamatan dan 459 desa. Seluruh wilayah tersebut sebelumnya merupakan bagian dari wilayah Provinsi Kalimantan Timur.

Secara geografis wilayah Provinsi Kalimantan Utara berada diantara 114°33'58,0" – 117°59'26,5" Bujur Timur dan 1°2'37,4" – 4°24'29,9" Lintang Utara. Secara administrasi provinsi ini berbatasan dengan Negara Bagian Sabah, Malaysia di sebelah utara dan Negara Bagian Sarawak, Malaysia di sebelah barat dengan

panjang garis perbatasan  $\pm 1.038$  km. Di bagian selatan berbatasan dengan Provinsi Kalimantan Timur tepatnya dengan Kabupaten Kutai Barat, Kutai Timur, Kutai Kertanegara dan Kabupaten Berau. Di sisi timur terbentang Laut Sulawesi yang memisahkan Pulau Kalimantan dengan Pulau Sulawesi.

Luas wilayah provinsi termuda di Indonesia ini lebih kurang 75.467,70 km<sup>2</sup> dimana lebih dari 50% nya adalah wilayah Kabupaten Malinau, disusul Kabupaten Bulungan (19%) dan Kabupaten Nunukan (18%). Grafik pada gambar 2.1. berikut menampilkan persentase luas wilayah kabupaten dan kota yang membentuk Provinsi Kalimantan Utara.



**Gambar 2.1.** Persentase luas wilayah administrasi kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara

## 2.2. WAKTU

Untuk menyelesaikan kegiatan Kajian Lahan Kritis Provinsi Kalimantan Utara ini diperlukan waktu lebih kurang 120 hari kalender atau 4 bulan yang dimulai pada tanggal 22 Mei 2017 dan selesai pada tanggal 18 September 2017. Di dalam waktu lebih kurang empat bulan tersebut dilakukan kegiatan pengumpulan data citra satelit Sentinel-2A terbaru, Landsat 8 OLI (*Operational Land Imager*) terbaru, mozaik citra SPOT 6/7 dan SPOT 7 tahun 2015 yang beresolusi sangat tinggi dan *Digital*



*Elevation Model* (DEM) dari misi pemetaan topografi secara global menggunakan sensor Radar (*Radio detection and ranging*) oleh NASA Amerika Serikat yang diberi nama proyek SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Data DEM dengan resolusi spasial 1 *arc second* atau setara dengan 30 meter digunakan sebagai sumber data kemiringan lereng. DEM dengan resolusi spasial tersebut baru dapat diakses secara *free* pada Januari 2015 yang lalu dimana sebelumnya DEM SRTM yang tersedia memiliki resolusi 3 *arc second* atau 90 meter.

Pengolahan data citra satelit menjadi informasi penutupan lahan Provinsi Kalimantan Utara menjadi salah satu target pekerjaan yang bernilai penting mengingat bahwa 81,7% wilayah Provinsi Kalimantan Utara adalah kawasan hutan. Penggunaan citra SPOT 6 dan 7 yang memiliki resolusi spasial sekitar 1 meter mampu memperbaiki informasi tutupan lahan yang diperoleh apabila menggunakan citra satelit resolusi sedang seperti Landsat atau Sentinel-2A. Dengan demikian diperoleh kelas-kelas penutupan lahan yang cukup detail yang diharapkan dapat memisahkan beberapa kelas tutupan yang seringkali tercampur misal antara belukar dan hutan sekunder atau belukar dengan semak. Detail tentang prosedur pengumpulan dan pengolahan data bersumber dari citra satelit disajikan pada bagian selanjutnya dari laporan ini.

**Tabel 2.1.** Tata waktu pelaksanaan kegiatan kajian lahan kritis di Provinsi Kalimantan Utara

No	KEGIATAN	Mei				Juni				Juli				Agustus				September		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1.	Penandatanganan SPK																			
2.	Penyampaian rencana kerja																			
3.	Analisis citra satelit untuk penutupan lahan dan kelas kelereng																			
4.	Pengumpulan data lapangan																			
5.	Analisis Data lapangan																			
6.	Penyusunan Draft laporan																			
7.	Presentasi hasil kegiatan																			
8.	Perbaikan dan penggandaan laporan																			

### 2.3. BAHAN DAN ALAT YANG DIGUNAKAN

Bahan yang digunakan di dalam kajian ini meliputi:

- a. Mozaik Citra SPOT 6/7 Tahun 2015 yang diproduksi oleh Lembaga Antariksa dan Penerbangan Nasional (LAPAN)
- b. Citra Satelit Sentinel-2A Tahun 2016-2017
- c. Citra Satelit Landsat 8 OLI Tahun 2016-2017
- d. *Digital Elevation Model (DEM) Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*
- e. Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:50.000 yang diproduksi oleh Badan Informasi Geospasial (BIG)
- f. Peta Jenis Tanah
- g. Peta sistem lahan (*land system*) dari RePPPProT.
- h. Peta RTRW Provinsi Kalimantan Utara
- i. Peta Pembagian Daerah Aliran Sungai (DAS) Provinsi Kalimantan Utara
- j. Peta Curah Hujan Provinsi Kalimantan Utara
- k. Peta Jaringan Jalan, Sungai dan Permukiman masyarakat.
- l. Peta Sebaran IUPHHK-HA dan HT
- m. Peta Sebaran Izin dan HGU Perkebunan Besar Swasta (Kelapa Sawit)
- n. Peta Perkembangan Tata batas Kawasan Hutan Provinsi Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara
- o. Dokumen Statistik (Provinsi/Kabupaten/Kota dalam angka)
- p. Peta kerja digital
- q. Label
- r. *Flagging tape*
- s. Baterai
- t. Isi staples tembak

Sedangkan peralatan yang digunakan di dalam kajian ini meliputi :

- a. Peralatan analisis data citra dan data spasial berupa :
  - i. *Personal computer (PC)* dengan spesifikasi memiliki *Random Access Memory (RAM)* minimal 4 GB dan *External Harddisk* 2 TB
  - ii. Perangkat lunak (*software*) *ArcGIS 10.2*.
- b. Peralatan yang digunakan di dalam pengumpulan data lapangan yakni:

- i. *Hand-held Global Positioning System (GPS) receiver.*
- ii. *Smartphone* berbasis Android dengan aplikasi CANOPYAPP dan AVENZAMAP yang telah terpasang
- iii. *Powerbank*
- iv. *Flashdisk*
- v. Parang
- vi. Stapler tembak
- vii. Peralatan tulis-menulis (pulpen, spidol, dan lain-lain)

#### **2.4. PROSEDUR PENYUSUNAN DATA SPASIAL LAHAN KRITIS**

Prosedur kerja yang dimaksud disini meliputi pengumpulan dan pengolahan data citra satelit termasuk pengumpulan dan pengolahan data lapangan (data primer) dan teknik atau metode analisis terhadap data yang telah diperoleh. Prosedur kerja mengacu pada kebutuhan data yang diperlukan sesuai dengan parameter penentuan lahan kritis yang diatur di dalam peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan maupun peraturan teknis yang dikeluarkan oleh Direktur Jenderal terkait. Secara garis besar, penentuan lahan kritis terbagi untuk kawasan lahan kering atau daratan dengan kawasan mangrove.

Penentuan lahan kritis di lahan kering atau daratan mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan No.P.32/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL-DAS) dan didetilkkan melalui Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis yang dituangkan melalui Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor : P.4/V-SET/2013. Sedangkan untuk wilayah mangrove menggunakan Peraturan Menteri Kehutanan No.P.35/Menhut-II/2010 tentang Perubahan Permenhut P.32/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL-DAS). Selain Permenhut P.35/Menhut-II/2010 juga digunakan Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis di Mangrove yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Departemen Kehutanan tahun 2005 yang lalu.

Secara prinsip peraturan-peraturan seperti disebutkan diatas telah mengadopsi penggunaan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menghasilkan data

spasial lahan kritis. Hal ini tidak terlepas dari semakin majunya perkembangan teknologi satelit dan komputer (*hardware* maupun *software*) yang sangat membantu pengolahan dan analisis data secara lebih cepat dan lebih baik daripada pengerjaan secara manual. Terlebih saat ini data spasial baik data dasar maupun tematik telah tersedia cukup banyak dengan tingkat ketelitian yang semakin baik sehingga mampu menghasilkan informasi yang lebih detail.

#### **2.4.1. Prosedur Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis di Lahan Kering (Daratan)**

Di kawasan lahan kering atau daratan, penentuan kekritisan lahan dibedakan berdasarkan fungsi kawasan karena adanya perbedaan peruntukan dan pemanfaatannya di lapangan yakni:

- a. Kawasan hutan lindung/hutan konservasi,
- b. Areal budidaya pertanian
- c. Areal atau kawasan lindung di luar kawasan hutan termasuk di dalamnya hutan produksi tetap (HP), hutan produksi terbatas (HPT) dan hutan produksi yang dapat dikonversi (HPK).

Untuk penentuan tingkat kekritisan lahan digunakan kombinasi empat dari lima parameter penduga yakni (1) penutupan lahan, (2) kemiringan lereng, (3) tingkat bahaya erosi, (4) produktivitas dan (5) manajemen. Apa dan bagaimana parameter tersebut diperoleh dan diolah, dijabarkan cukup rinci di dalam Permenhut Nomor P.32/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL-DAS).

Di dalam Permenhut Nomor P.32/Menhut-II/2009 tersebut, areal budidaya pertanian juga mempertimbangkan kondisi tapak yang berbatu. Namun di dalam Peraturan Dirjen Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor : P.4/V-SET/2013, kondisi bebatuan di permukaan tanah tidak lagi digunakan. Tabel 2.2. berikut menampilkan proporsi atau bobot yang diberikan kepada masing-masing parameter untuk setiap kelompok fungsi kawasan yang memberi penekanan lebih besar pada satu atau dua parameter karena dianggap lebih mempengaruhi potensi kekritisan lahan.



**Tabel 2.2.** Kombinasi parameter dan bobot yang digunakan dalam penentuan lahan kritis di masing-masing kelompok kawasan

Kelompok	Parameter				
	Penutupan lahan	Lereng	Tingkat Bahaya Erosi	Produktivitas	Manajemen
Kawasan Hutan Lindung, Kawasan Suaka Alam (KSA) dan Kawasan Pelestarian Alam (KPA)	50%	20%	20%	-	10%
Kawasan Budidaya Pertanian	-	20%	20%	30%	30%
Kawasan Lindung di luar Kawasan Hutan dan Hutan Produksi (HP, HPT dan HPK)	50%	10%	10%	-	30%

Kelima data spasial diatas disiapkan dalam format digital dengan standar tertentu agar dapat dianalisis di dalam lingkungan SIG. Standar tersebut antara lain kontrol horizontal yang digunakan yakni WGS (*World Geodetic System*) 1984, sistem koordinat Geografis (lintang/bujur) dan/atau *Universal Transverse Mercator* (UTM). Batas-batas wilayah administrasi Provinsi Kalimantan Utara menggunakan Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Skala 1:50.000 yang diproduksi oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Secara teknis di dalam SIG, data spasial kelima parameter diatas akan diberi atribut untuk memudahkan pemberian skor dan bobot yang pada akhirnya skor kelimanya akan dijumlahkan sebagai dasar penentuan tingkat kekritisian lahan.

#### 2.4.1.1. Penutupan Lahan

Parameter penutupan lahan dinilai berdasarkan prosentase penutupan tajuk pohon di setiap kelas penutupan lahan. Prosentase kerapatan tajuk ini diklasifikasikan menjadi lima kelas. Masing-masing kelas penutupan lahan yang diperoleh dari interpretasi citra satelit perlu dilihat korelasi dengan prosentase penutupan tajuk. Oleh karena itu diperlukan pengukuran kerapatan tajuk di lapangan khususnya untuk kelas penutupan lahan yang bervegetasi dengan tinggi lebih dari 3 meter.

Selanjutnya setiap kelas penutupan lahan diberi skor 1 sampai 5 menyesuaikan dengan besarnya rata-rata penutupan tajuknya. Dalam penentuan lahan kritis, parameter penutupan lahan mempunyai bobot 50%, sehingga nilai skor untuk parameter ini merupakan perkalian antara skor dengan bobotnya ( $\text{skor} \times 50$ ). Klasifikasi penutupan lahan dan skor untuk masing-masing kelas ditunjukkan pada tabel 2.3 berikut.

**Tabel 2.3.** Klasifikasi dan Skoring Penutupan Tajuk untuk Penentuan Lahan Kritis pada Kelompok Kawasan Hutan Lindung/Hutan Konservasi dan Kawasan Lindung di luar Kawasan Hutan dan Kawasan Hutan Produksi

Kelas	Prosentase Penutupan Tajuk (%)	Skor	Skor $\times$ Bobot (50)
Sangat baik	>80	5	250
Baik	61 – 80	4	200
Sedang	41 – 60	3	150
Buruk	21 – 40	2	100
Sangat Buruk	<20	1	50

Kelas penutupan lahan dibuat melalui proses digitasi citra satelit SPOT 6/7, citra satelit Sentinel-2A dan citra satelit Landsat 8 OLI liputan 2016/2017. Karena memiliki resolusi spasial yang tinggi yakni 1,3 meter, interpretasi citra SPOT 6/7 memberikan batas yang cukup tegas antara berbagai kelas tutupan lahan yang dapat diidentifikasi dari visualisasi citra pada layar monitor komputer. Teknik interpretasi yang digunakan adalah secara visual dengan mengandalkan pada pemahaman berbagai bentuk tutupan lahan di lapangan.

Kelas penutupan lahan yang resmi digunakan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan adalah 23 kelas dibakukan menjadi SNI 7645-2010. Dalam kajian ini kelas tersebut tetap digunakan sebagai dasar pemisahan kelas penutupan lahan namun berpeluang untuk lebih didetailkan karena ketersediaan data citra dengan resolusi yang tinggi. Sebagai ilustrasi, semak dan belukar dapat dilihat secara kasat mata sehingga dapat dipisahkan menjadi kelas tersendiri.

#### 2.4.1.2. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng (*slope*) adalah perbandingan antara beda tinggi (jarak vertikal) suatu lahan dengan jarak mendatarnya. Besar kemiringan lereng dapat dinyatakan

dengan beberapa satuan, diantaranya adalah dengan % (persen) dan ° (derajat). Data spasial kemiringan lereng dapat disusun dari hasil pengolahan data ketinggian (garis kontur) yang bersumber pada peta topografi atau peta rupa bumi. Saat ini data pencitraan radar global SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) dengan resolusi spasial 30 × 30 m tersedia secara percuma dan dapat diunduh melalui <http://earthexplorer.usgs.gov>. Dalam kajian ini DEM SRTM digunakan untuk menghasilkan peta kemiringan lereng yang nantinya dibagi menjadi 5 kelas (Tabel 2.4 dan 2.5). Kemiringan lereng dalam penentuan tingkat kekritisan lahan diberi bobot nilai 20 kecuali untuk penentuan lahan kritis di kawasan lindung di luar kawasan hutan termasuk hutan produksi maka bobotnya bernilai 10.

**Tabel 2.4.** Klasifikasi lereng dan Skoringnya untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Hutan Lindung/Hutan Konservasi dan Kawasan Budidaya Pertanian

Kelas	Kemiringan lereng (%)	Skor	Skor × Bobot (20)
Datar	<8	5	100
Landai	8 - 15	4	80
Agak curam	15 – 25	3	60
Curam	25 – 40	2	40
Sangat curam	<40	1	20

**Tabel 2.5.** Klasifikasi lereng dan Skoringnya untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Lindung di luar Kawasan Hutan dan Kawasan Hutan Produksi

Kelas	Kemiringan lereng (%)	Skor	Skor × Bobot (10)
Datar	<8	5	50
Landai	8 - 15	4	40
Agak curam	15 – 25	3	30
Curam	25 – 40	2	20
Sangat curam	<40	1	10

#### 2.4.1.3. Tingkat Bahaya Erosi

Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dapat dihitung dengan cara membandingkan tingkat atau laju erosi (ton/ha/tahun) di suatu satuan lahan (*land unit*) dan kedalaman tanah efektif pada satuan lahan tersebut. Dalam hal ini tingkat erosi dihitung dengan menghitung perkiraan rata-rata tanah hilang tahunan akibat erosi lapis dan alur yang dihitung dengan rumus *Universal Soil Loss Equation* (USLE) sebagai berikut:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- A = jumlah tanah hilang (ton/ha/thn)
- R = nilai erosivitas curah hujan tahunan rata-rata
- K = indeks erodibilitas tanah
- LS = Indeks panjang dan kemiringan lereng
- C = Indeks pengelolaan tanaman
- P = Indeks upaya konservasi tanah

Rumus USLE diatas menghasilkan besaran erosi (kehilangan) tanah dalam satu hektar lahan selama setahun. Apabila dikombinasikan dengan kedalaman (solum) tanah yang bisa berbeda-beda dari satu tempat ke tempat lainnya maka dapat ditentukan skala atau intensitas erosi tersebut mulai dari sangat ringan sampai sangat berat seperti pada Tabel 2.6 berikut.

**Tabel 2.6.** Kelas Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Solum tanah (cm)	Kelas erosi				
	I	II	III	IV	V
	Erosi (ton/ha/thn)				
	<15	15-60	60-180	180-480	>480
Dalam (>90)	SR 0	R I	S II	B III	SB IV
Sedang (60-90)	R I	S II	B III	SB IV	SB IV
Dangkal (30-60)	S II	B III	SB IV	SB IV	SB IV
Sangat dangkal (<30)	B III	SB IV	SB IV	SB IV	SB IV

Agar lebih sederhana maka derajat tingkat bahaya erosi seperti tabel diatas di ringkas menjadi 5 kelas yakni Sangat Ringan (0 - SR), Ringan (I - R), Sedang (II - S), Berat (III - B) dan Sangat Berat (IV – SB).

Teknik pelaksanaan pemetaan TBE dengan cara menumpang tindihkan (*overlay*) peta laju erosi (USLE) dan peta kedalaman solum tanah ataupun langsung mencantumkan TBE pada setiap satuan lahan yang TBE-nya telah dievaluasi dengan menggunakan nomograf ataupun matriks di atas. Peta tingkat bahaya erosi



(TBE) diberi skor mengikuti Tabel 2.7 dan Tabel 2.8 sesuai dengan kelompok kawasan yang mengacu pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.7.** Klasifikasi dan Skoring Tingkat Bahaya Erosi (TBE) untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Hutan Lindung/Hutan Konservasi dan Kawasan Budidaya Pertanian

Tingkat Bahaya Erosi		Skor	Skor × Bobot (20)
Sangat Ringan dan Ringan	SR dan R	5	100
Sedang	S	4	80
Berat	B	3	60
Sangat Berat	SB	2	40

**Tabel 2.8.** Klasifikasi dan Skoring Tingkat Bahaya Erosi (TBE) untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Lindung diluar Kawasan Hutan dan Kawasan Hutan Produksi

Tingkat Bahaya Erosi		Skor	Skor × Bobot (10)
Sangat Ringan dan Ringan	SR dan R	5	50
Sedang	S	4	40
Berat	B	3	30
Sangat Berat	SB	2	20

Peta nilai erosivitas (R) diperoleh melalui hasil interpolasi curah hujan bulanan di beberapa stasiun atau pos pengamatan curah hujan yang ada di lokasi studi. Data curah hujan harian maupun bulanan diperoleh dari stasiun meteorologi yang biasanya terdapat di bandara termasuk bandara perintis yang ada di pedalaman . Teknik interpolasi yang digunakan adalah Spline yakni suatu teknik interpolasi yang memiliki tipikal menghasilkan bentuk polinomial (*curve shape*) dengan bias yang kecil. Dengan teknik interpolasi maka akan diperoleh data spasial indeks atau nilai R yang meliputi seluruh Provinsi Kalimantan Utara.

Nilai Erodibilitas Tanah adalah nilai kepekaan tanah terhadap erosi. Indeks erodibilitas tanah (K) merupakan manifestasi dari sifat tanah dan sifat kimia tanah yang menyatakan mudah tidaknya tanah terhambur atau terurai dan selanjutnya terangkut oleh air pada saat hujan maupun oleh aliran permukaan. Data spasial nilai indeks erodibilitas (K) didekati menggunakan peta jenis tanah. Setiap jenis tanah memiliki kepekaan yang berbeda-beda. Di dalam kajian ini tidak dilakukan perhitungan khusus untuk mendapatkan nilai K dari lapangan. Nilai K diperoleh dari kompilasi berbagai sumber yakni Arsyad (2010) dan Anonim (2015). seperti tersaji pada Tabel 2.9 berikut.

**Tabel 2.9.** Nilai Erodibilitas (K) yang dipergunakan di dalam kajian ini

Asosiasi tanah	Padanan (USDA)	Nilai K
Fluvaquents; Tropaquepts	Entisols	0,14
Dystropepts; Tropudults; Paleudults	Inceptisols	0,21
Tropaquults; Paleudult; Tropodults;	Ultisols	0,28
Tropohemist, Tropofibrists	Histosols	0,5
Rendolls; Eutropepts; Tropotolists	Mollisols	0,29

Sumber: (1) Arsyad. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Penerbit IPB. Bogor; (2) Anonim. 2015. Lahan Kering. Balai Penelitian Tanah. Tersedia pada <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/buku%20lahan%20kering/> Diakses 30 Agustus 2016

Data spasial indeks panjang dan kemiringan lereng (LS) diperoleh dari kelas kemiringan lereng yang diolah dari DEM SRTM resolusi  $30 \times 30$  m. DEM SRTM yang berisi informasi elevasi atau ketinggian tempat di permukaan bumi selanjutnya ditransformasi menjadi kelerengan dalam satuan persen. Hasilnya adalah peta kelas kemiringan lereng dengan ukuran piksel  $30 \times 30$  m. Selanjutnya dilakukan pengelompokkan kemiringan lereng menjadi 5 kelas mengikuti interval pada Tabel 2.4 dan 2.5. Indeks LS diberikan pada setiap kelas seperti tersaji pada Tabel 2.10 berikut.

**Tabel 2.10.** Skor penilaian panjang dan kemiringan lereng (LS)

Kelas	Kemiringan lereng (%)	Skor LS
Datar	<8	0,4
Landai	8 – 15	1,4
Agak curam	15 – 25	3,1
Curam	25 – 40	6,8
Sangat curam	>40	9,5

Sumber: Hardjowigeno. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pression. Jakarta.

Indeks pengelolaan tanaman (C) dan indeks upaya konservasi tanah (P) dalam kajian ini dijadikan satu nilai saja mengingat ruang lingkup kajian yang sangat luas yakni Provinsi Kalimantan Utara dengan luas lebih dari 7 juta hektar. Tidak cukup data dan waktu untuk dapat merepresentasikan nilai C dan P ini secara lengkap. Nilai CP yang digunakan dalam kajian ini diformulasikan dan dimodifikasi dari tulisan Arsyad (2010) dan tersaji pada Tabel 2.11 berikut.

**Tabel 2.11.** Skor penilaian Indeks Pengelolaan Tanaman dan Indeks Upaya Konservasi Tanah (CP)

ID	Tutupan	Nilai CP	Keterangan
1	Bandara	1.000	Lahan terbuka/tanpa tanaman
2	Hutan lahan kering primer	0.001	Hutan serasah banyak
3	Hutan lahan kering sekunder	0.005	Hutan serasah sedikit
4	Hutan mangrove primer	0.001	Hutan serasah banyak
5	Hutan mangrove sekunder	0.005	Hutan serasah sedikit
6	Hutan rawa primer	0.001	Hutan serasah banyak
7	Hutan rawa sekunder	0.005	Hutan serasah sedikit
8	Hutan tanaman	0.500	Hutan tebang habis

#### **2.4.1.4. Produktivitas**

Produktivitas lahan (khususnya lahan pertanian dan perkebunan) didekati dengan menghitung rasio atau perbandingan (dalam persen) antara produksi komoditas pertanian (padi sawah, padi ladang dan jagung), komoditas perkebunan (kelapa sawit) di lapangan dengan produksi optimum komoditas tersebut pada pengelolaan tradisional. Pendekatan yang dilakukan untuk mengidentifikasi produktivitas lahan adalah melalui wawancara dengan beberapa petani (padi, palawija) dan pemilik kebun dan berdasarkan data statistik yang ada. Produksi optimum didekati dari data produksi pertanian dari BPS maupun Dinas terkait.

Mengingat ruang lingkup kajian pada level Provinsi Kalimantan Utara maka dilakukan generalisasi terhadap data produktivitas ini. Secara spasial produktivitas akan disajikan per kabupaten dan kota. Data batas wilayah administrasi kabupaten/kota menurut RTRWP Kalimantan Utara digunakan sebagai dasar pembuatan peta produktivitas di Provinsi Kalimantan Utara. Produktivitas lahan sendiri dalam penentuan lahan kritis dibagi menjadi 5 kelas seperti terlihat pada Tabel 2.12 berikut ini.

**Tabel 2.12.** Klasifikasi Produktivitas dan Skoringnya untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Budidaya Pertanian

Kelas	Besaran /Deskripsi	Skor	Skor × Bobot (30)
Sangat tinggi	ratio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional : > 80%	5	150
Tinggi	ratio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional : 61 – 80%	4	120
Sedang	ratio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional : 41 – 60%	3	90
Rendah	ratio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional : 21 – 40%	2	60
Sangat rendah	ratio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional : <20%	1	30

#### 2.4.1.5. Manajemen

Manajemen merupakan salah satu kriteria yang dipergunakan untuk menilai kekritisan lahan. Khusus di kawasan hutan (hutan lindung, hutan konservasi dan hutan produksi) manajemen dinilai berdasarkan kelengkapan aspek pengelolaan yang meliputi kegiatan tata batas kawasan, pengamanan dan pengawasan serta dilaksanakan atau tidaknya penyuluhan. Sedangkan di kawasan budidaya pertanian maupun di luar kawasan hutan, manajemen didekati dari ada tidaknya penerapan teknologi konservasi tanah dan kelengkapannya sesuai standar misal adanya dam pengendali, dan lain-lain.

Sesuai dengan karakternya, data tersebut merupakan data atribut. Seperti halnya dengan kriteria produktivitas, manajemen pada prinsipnya merupakan data atribut yang berisi informasi mengenai aspek manajemen. Berkaitan dengan penyusunan data spasial lahan kritis, kriteria tersebut perlu diwujudkan dalam bentuk data spasial berdasar pada unit pemetaan tertentu. Unit pemetaan yang digunakan adalah peta kawasan hutan Provinsi Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara yang diputuskan Menteri Kehutanan melalui Surat Keputusan No.SK.718/Menhut-II/2014. Sebagai rujukan digunakan pula peta perkembangan tata batas kawasan hutan Provinsi Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara yang dibuat oleh Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH) IV Samarinda. Selanjutnya

skor manajemen pengelolaan lahan dan hutan diberikan sesuai kriteria seperti tersaji pada Tabel 2.13 dan Tabel 2.14.

**Tabel 2.13.** Klasifikasi Manajemen dan Skoringnya untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Hutan Lindung/Hutan Konservasi

Kelas	Besaran/deskripsi	Skor	Skor × Bobot (10)
Baik	Lengkap*	5	50
Sedang	Ada tapi tidak lengkap	3	30
Buruk	Tidak ada	1	10

\*) Tata batas kawasan, Pengamanan dan Pengawasan serta penyuluhan dilaksanakan

**Tabel 2.14.** Klasifikasi Manajemen dan Skoringnya untuk Penentuan Lahan Kritis di Kawasan Budidaya Pertanian dan Kawasan Lindung di Luar Kawasan Hutan termasuk Hutan Produksi

Kelas	Besaran/deskripsi	Skor	Skor × Bobot (30)
Baik	Lengkap*	5	150
Sedang	Ada tapi tidak lengkap	3	90
Buruk	Tidak ada	1	30

\*) Tata batas kawasan, Pengamanan dan Pengawasan serta penyuluhan dilaksanakan serta ada tidaknya penerapan teknologi konservasi tanah

#### 2.4.2. Prosedur Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis di Mangrove

Penentuan tingkat kekritisan lahan di kawasan mangrove sedikit berbeda dengan di daratan dikarenakan tipe ekosistem dan pola penggunaan lahannya yang berbeda. Karena sifatnya yang selalu basah (*wetland*), ada pengaruh pasang surut air laut dan keadaan topografi yang seragam (datar) maka parameter penentu tingkat kekritisan lahan di mangrove menjadi lebih sedikit. Terlepas dari apakah kawasan mangrove tersebut termasuk kawasan hutan atau non-hutan, parameter yang digunakan tetap sama atau tidak dibedakan.

Di dalam Pedoman Inventarisasi dan Identifikasi Lahan Kritis di Mangrove yang dibuat oleh Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial (RLPS) Tahun 2005 yang diperbaharui melalui Peraturan Menteri Kehutanan No. P.35/Menhut-II/2010 tentang Perubahan Permenhut P.32/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTkRHL-DAS), lahan kritis di mangrove ditentukan dari:

- Jenis Penggunaan Lahan (bobot 45%)
- Kerapatan Tajuk (bobot 35%)

c. Ketahanan tanah terhadap abrasi (bobot 20%)

Secara lebih rinci pemberian skor untuk masing-masing parameter tersaji pada Tabel 2.15, 2.16 dan 2.17 berikut.

**Tabel 2.15.** Klasifikasi Jenis Penggunaan Lahan di Mangrove dengan Skor serta perkalian bobotnya

Jenis Penggunaan Lahan	Skor	Skor × Bobot (45)
Hutan	3	135
Tambak tumpang sari dan dan tambak yang ditinggalkan dan telah ditumbuhi vegetasi mangrove secara alami atau ditanam	2	90
Tambak Non Tumpang Sari, Industri, Permukiman dan Tanah Kosong	1	45

**Tabel 2.16.** Klasifikasi Kerapatan Tajuk di Mangrove dengan Skor serta perkalian bobotnya

Kerapatan Tajuk	Besaran	Nilai NDVI	Skor	Skor × Bobot (35)
Lebat	70-100%	$0,43 \leq NDVI \leq 1,00$	3	105
Sedang	50-69%	$0,33 \leq NDVI \leq 0,42$	2	70
Jarang	<50%	$-1,00 \leq NDVI \leq 0,32$	1	35

**Tabel 2.17.** Klasifikasi Ketahanan Tanah di Mangrove terhadap Abrasi dengan Skor serta perkalian bobotnya

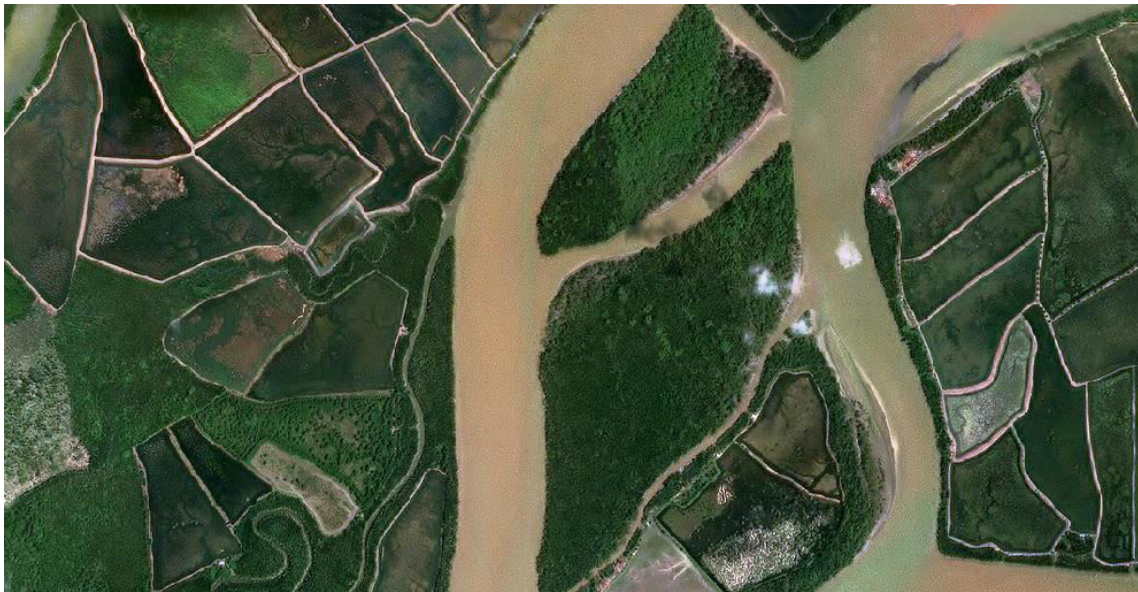
Ketahanan Tanah terhadap Abrasi	Besaran/deskripsi	Skor	Skor × Bobot (20)
Jenis tanah tidak peka erosi	Tekstur lempung	3	60
Jenis tanah peka erosi	Tekstur campuran	2	40
Jenis tanah sangat peka erosi	Tekstur pasir	1	20

#### 2.4.2.1. Penggunaan Lahan di Mangrove

Hampir sebagian besar wilayah hutan mangrove di Provinsi Kalimantan Utara telah mengalami kerusakan akibat konversi lahan menjadi tambak. Tambak adalah bentuk penggunaan lahan untuk kegiatan budidaya perikanan khususnya udang dan menjadi faktor terbesar penyebab kekritisian lahan di hutan mangrove. Di dalam kajian ini penggunaan lahan di wilayah mangrove Provinsi Kalimantan Utara diperoleh dari interpretasi citra satelit SPOT 6/7 yang di-update dengan citra Sentinel-2A dan Landsat 8 OLI liputan tahun 2016 atau 2017. Teknik digitasi secara visual dilakukan untuk memisahkan antara tambak, kawasan non-hutan dan kawasan yang masih bervegetasi. Nipah menjadi kelas penutupan tersendiri



mengingat karakteristiknya yang cukup berbeda dari kelas penutupan lahan hutan mangrove yang lain.



**Gambar 2.2.** Bentuk Penggunaan dan Tutupan Lahan di wilayah Mangrove di Delta Kayan Sembakung, Kalimantan Utara.

#### 2.4.2.2. Kerapatan Tajuk

Berbeda dengan wilayah daratan, kerapatan tajuk di wilayah mangrove hanya terbagi menjadi 3 kelas yakni lebat, sedang dan jarang. Kuantifikasi kerapatan tajuknya dapat menggunakan nilai persentase tutupan tajuk atau menggunakan salah satu indeks vegetasi yang diolah dari data citra satelit yakni *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). NDVI adalah suatu teknik pemrosesan data citra satelit yang akan menghasilkan citra baru berisi nilai penduga kesehatan tajuk hutan/vegetasi. NDVI diperoleh dengan menggunakan Band Merah (*Red*) dan Band Infra Merah Dekat (*Near Infrared* atau NIR) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red} \dots \dots \dots (2)$$

Nilai NDVI memiliki rentang -1 hingga 1. Nilai 1 mengindikasikan bahwa tutupan lahan tersebut sangat sehat dan sebaliknya nilai 0 hingga -1 mengindikasikan tutupan lahan tersebut tidak memiliki tanda-tanda kehadiran klorofil sebagai penyusun tajuk pohon atau vegetasi. Di dalam kajian ini kerapatan tajuk di wilayah

mangrove Kalimantan Utara didekati dengan membuat NDVI dari citra satelit Sentinel-2A.

#### **2.4.2.3. Ketahanan Tanah terhadap Abrasi**

Tekstur tanah di wilayah mangrove dianggap tidak memiliki variasi sebesar di daratan atau di lahan kering. Namun pengaruh gelombang dapat menyebabkan terjadinya abrasi bibir pantai. Kerentanan terjadinya abrasi dipengaruhi oleh tekstur tanah. Tekstur tanah lempung cenderung tidak peka dibanding pasir karena ikatan antara partikel lempung dan pasir berbeda. Lempung memiliki ikatan yang lebih baik karena ukurannya yang sangat halus sedangkan pasir sebaliknya berukuran lebih besar dan kasar. Akibatnya pasir digolongkan menjadi tanah yang peka untuk terjadinya dislokasi sedangkan lempung lebih tidak peka. Untuk merubah informasi ketahanan tanah ini ke dalam bentuk data spasial, maka digunakan peta sistem lahan (*land system*) dengan mempertimbangkan jenis tanah dan teksturnya.

#### **2.5. SKORING PENENTUAN LAHAN KRITIS DI LAHAN KERING (DARATAN)**

Penentuan tingkat kekritisan lahan mengacu pada Tabel 2.2 untuk 3 (tiga) kelompok lahan yakni:

- a. Kawasan hutan lindung
- b. Kawasan budidaya pertanian dan
- c. Kawasan lindung di luar kawasan hutan

Kawasan hutan produksi terbatas (HPT), hutan produksi tetap (HP) dan hutan produksi yang dapat dikonversi (HPK) dikelompokkan pada kategori yang ketiga. Sedangkan kawasan suaka alam (KSA) dan kawasan pelestarian alam (KPA) seperti taman nasional dan cagar alam setara dengan hutan lindung. Sedangkan areal penggunaan lain (APL) disetarakan dengan kawasan budidaya pertanian. Skor dihitung dari penjumlahan kelas-kelas dari parameter yang digunakan yang telah dikalikan dengan bobotnya dengan rumus sebagai berikut:

- Skor di kawasan hutan lindung = (Kelas penutupan lahan  $\times$  50) + (Kelas lereng  $\times$  20) + (Kelas erosi  $\times$  20) + (Kelas Manajemen  $\times$  10) ..... (3)
- Skor di kawasan budidaya pertanian = (Kelas lereng  $\times$  20) + (Kelas erosi  $\times$  20) + (Kelas produktivitas  $\times$  30) + (Kelas Manajemen  $\times$  30) ..... (4)

- Skor di kawasan lindung di luar kawasan hutan = (Kelas penutupan lahan  $\times$  50) + (Kelas lereng  $\times$  10) + (Kelas erosi  $\times$  10) + (Kelas Manajemen  $\times$  30) ..... (5)

Untuk memutuskan suatu unit lahan masuk ke dalam satu dari lima kategori tingkat kekeritisan lahan yakni tidak kritis, potensial kritis, agak kritis, kritis dan sangat kritis, total skor yang diperoleh dari perhitungan diatas dibandingkan dengan kriteria seperti tersaji pada Tabel 2.18 berikut. Sebagai ilustrasi ketika total skor satu unit lahan sebesar 150 dan berada di kawasan hutan produksi tetap maka unit lahan tersebut dikategorikan sebagai sangat kritis.

**Tabel 2.18.** Klasifikasi Tingkat Kekritisan Lahan di Daratan berdasarkan Total Skor

Total Skor Pada			Keterangan
Kawasan Hutan Lindung dan KSA/KPA	Kawasan Budidaya Pertanian	Kawasan Lindung di luar kawasan hutan dan Hutan Produksi	
120-180	115-200	110-200	Sangat Kritis
181-270	201-275	201-275	Kritis
271-360	276-350	276-350	Agak Kritis
361-450	351-425	351-425	Potensial Kritis
451-500	426-500	426-500	Tidak Kritis

## 2.6. SKORING PENENTUAN LAHAN KRITIS DI MANGROVE

Skor penentuan lahan kritis di mangrove dihitung dengan rumus sebagai berikut:

- Total Nilai Skor = (Jenis Penggunaan Lahan  $\times$  45) + (Kerapatan Tajuk  $\times$  35) + (Ketahanan Tanah terhadap Abrasi  $\times$  20) ..... (6)

Tingkat kekritisan mangrove hanya terbagi tiga yakni (1) Rusak Berat, (2) Rusak dan (3) Tidak Rusak. Selanjutnya untuk memutuskan suatu unit lahan di mangrove masuk ke dalam satu dari tiga kategori tingkat kekeritisan tersebut, total nilai skor yang diperoleh dari perhitungan rumus 6 diatas dibandingkan dengan kriteria seperti sebagai berikut:

- Nilai 100 – 166 termasuk kategori rusak berat
- Nilai 167 – 233 termasuk kategori rusak
- Nilai 234 – 300 termasuk kategori tidak rusak

## 2.7. PENGUMPULAN DATA DI LAPANGAN

Kajian penyusunan kajian lahan kritis di Provinsi Kalimantan Utara ini merupakan usaha memperbaharui (*updating*) peta lahan kritis Provinsi Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara yang telah dibuat oleh Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (BPDASHL) Mahakam Berau pada tahun 2013 yang lalu dan dipublikasikan pada tahun 2014. Dalam rentang 3 tahun terakhir diperkirakan telah banyak perubahan khususnya pada aspek penutupan lahan yang terjadi di Provinsi Kalimantan Utara sebagai konsekuensi intensitas pembangunan yang cukup tinggi di provinsi baru ini. Oleh karenanya dalam kajian tahun 2017 ini, pembaharuan ditekankan pada parameter penutupan lahan yang memiliki kontribusi sangat signifikan dalam penentuan lahan kritis khususnya di kawasan hutan yang sangat dominan di Provinsi Kalimantan Utara.

#### **2.7.1. Validasi Peta Penutupan Lahan**

Seperti dijelaskan pada bagian sebelumnya bahwa penutupan lahan di seluruh wilayah Provinsi Kalimantan Utara diinterpretasi dari citra SPOT 6/7 Tahun 2015, dibantu dengan citra Sentinel-2A dan Landsat 8 OLI terbaru liputan tahun 2016 dan 2017 untuk mengisi atau mengklarifikasi bagian-bagian pada citra SPOT yang kurang jelas. Hasil interpretasi yang telah dilakukan secara visual dengan melakukan digitasi unit-unit tutupan lahan perlu divalidasi kebenarannya di lapangan. Hasil validasi akan memberikan gambaran seberapa teliti hasil interpretasi yang telah dilakukan.

Metode validasi dilakukan dengan menggunakan beberapa titik pengamatan lapangan yang lokasinya ditentukan di atas peta hasil interpretasi tutupan lahan yang telah di-*overlay* dengan peta jaringan jalan, jaringan sungai, dan pemukiman guna memberikan gambaran kondisi aksesibilitasnya. Titik-titik pengamatan lapangan ini ditentukan secara *purposive* dengan penekanan keterwakilan kelas tutupan yang diperkirakan memiliki tajuk karena lahan terbuka nyata dapat terindikasi di citra. Aksesibilitas menjadi faktor yang dipertimbangkan karena menyangkut mobilitas dan logistik tim yang akan melakukan pengamatan lapangan.

Validasi dilakukan dengan mengamati kondisi fisik lapangan pada titik yang telah ditentukan. Titik pengamatan yang telah direncanakan di atas peta penutupan

lahan dituju dengan menggunakan alat penerima GPS yang terlebih dahulu dikalibrasi agar memiliki akurasi yang baik. Tipe tutupan lahan di lapangan diidentifikasi dengan menggunakan definisi penutup lahan yang ada di SNI 7645:2010 sebagai panduan (Terlampir). Tim lapangan juga ditugaskan untuk mendokumentasi tipe tutupan lahan di setiap titik pengamatan yang berhasil dikunjungi.

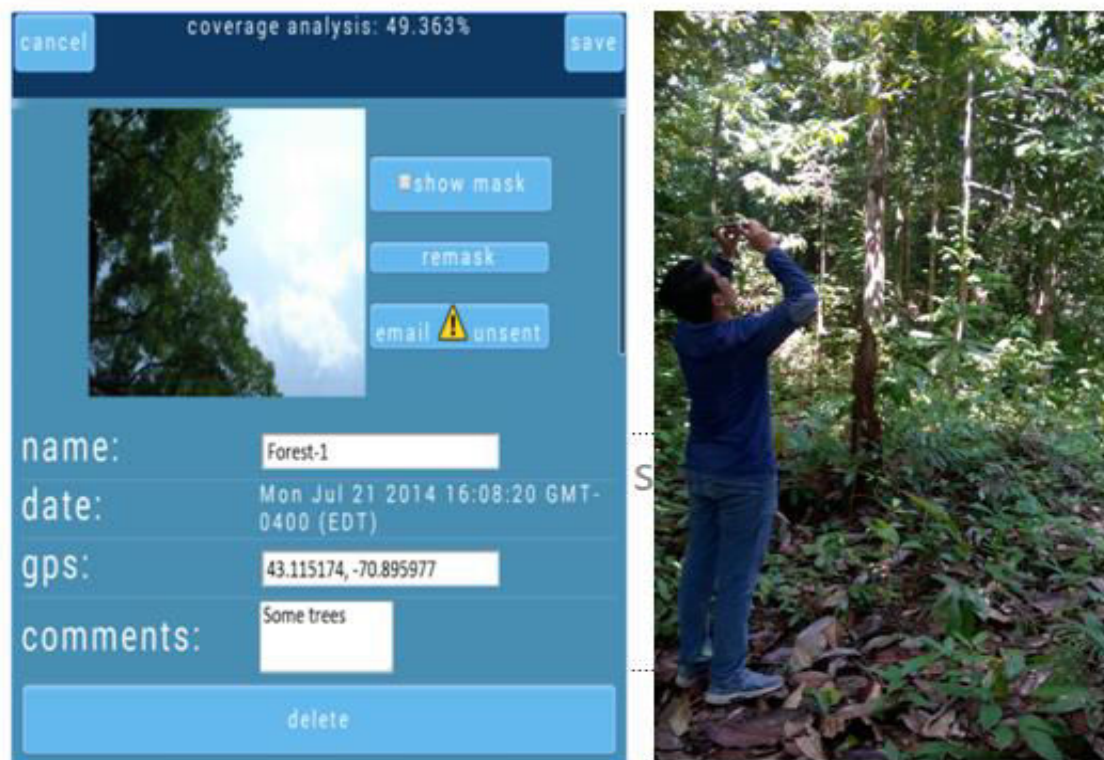
Perhitungan akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) hasil interpretasi penutupan lahan dari citra satelit dapat dihitung dengan membandingkan jumlah atau banyaknya titik pengamatan yang benar atau sesuai antara interpretasi dengan keadaan lapangan dengan total jumlah titik pengamatan.

$$\text{Overall accuracy} = \frac{\text{Jumlah titik pengamatan yang sesuai}}{\text{Jumlah total titik pengamatan}} \dots\dots\dots(7)$$

## 2.7.2. Pengukuran Kerapatan Tajuk

Pada titik pengamatan untuk keperluan validasi juga dilakukan pengukuran kerapatan tajuk. Kerapatan tajuk adalah persentasi banyaknya tajuk yang dapat menghalangi sinar matahari mencapai permukaan tanah atau lantai hutan. Kerapatan tajuk mengindikasikan kesehatan tegakan. Hutan selalu memiliki tajuk yang rapat dibanding semak belukar. Kerapatan tajuk diukur menggunakan aplikasi Android *CanopyApp* yang dapat di-install pada *smartphone*. Dengan cara yang simpel, kerapatan tajuk dapat dihitung di setiap titik pengamatan. *Standard Operating Procedure* (SOP) penggunaan aplikasi *CanopyApp* terlampir dalam laporan ini. Gambar 2.3 berikut menampilkan tampilan muka atau *graphic user interface CanopyApp* pada *smartphone*.





**Gambar 2.3.** Tampilan muka (*graphic user interface*) aplikasi *CanopyApp* dan penggunaannya di lapangan.

### 2.7.3. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder digunakan untuk menunjang perumusan beberapa parameter lahan kritis antara lain data curah hujan yang digunakan untuk membuat indeks erosivitas dan tingkat bahaya erosi, atau data produktivitas pertanian dan perkebunan untuk parameter produktivitas dan data kegiatan tata batas kawasan hutan, kegiatan penyuluhan dan pengamanan hutan. Beberapa peta dasar dan tematik di tingkat kabupaten dan provinsi juga menjadi sasaran dalam pengumpulan data sekunder. Begitu juga dengan data dan informasi terkait usaha konservasi tanah dan air yang telah dilakukan oleh pemerintah daerah dan kejadian-kejadian banjir yang terjadi sebagai indikasi ada tidaknya kekritisan lahan. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data sekunder ini adalah dengan mengunjungi beberapa instansi teknis terkait, menduplikasi data baik dalam bentuk dokumen maupun digital (*softcopy*) dan berkunjung atau mewawancarai beberapa petani yang dijumpai di sepanjang perjalanan menuju lokasi titik-titik pengamatan yang telah direncanakan. Di sepanjang perjalanan juga didokumentasikan berbagai



kondisi tanah dan topografi yang menunjukkan kejadian erosi. Tabel 2.19 berikut menampilkan beberapa data sekunder pendukung kajian ini.

**Tabel 2.19.** Kebutuhan dan perkiraan sebaran data dari berbagai instansi teknis yang diperlukan dalam kajian ini

No.	Jenis data	Instansi teknis penyedia di tingkat provinsi/kabupaten/kota
1.	RTRWP/RTRWK	Bappeda
2.	Peta Penutupan Lahan Terbaru	BPKH IV Samarinda
3.	Rencana dan Realisasi Pengelolaan Hutan Lindung (Tata batas, pamhut dan penyuluhan)	Dinas Kehutanan, KPHL Tarakan
4.	Rencana dan Realisasi Pengelolaan Kawasan Lindung (Tata batas, pamhut dan penyuluhan)	Dinas LH, BWS, PU dan Tata Ruang, Dinas Kelautan dan Perikanan
5.	Rencana dan Realisasi Pengelolaan Taman Nasional Kayan Mentarang (Tata batas, pamhut dan penyuluhan)	Balai Taman Nasional Kayan Mentarang, GIZ-Forclime, WWF-Indonesia
6.	Sentra dan produktivitas komoditas pertanian	Dinas Pertanian, Dinas Perkebunan
7.	Data dan informasi kegiatan teknis pengendalian air dan DAS (e.g. Pencetakan sawah, Irigasi, Bendungan, Food estate project, teras sering di perkebunan dan pertanian,	PU dan Tata Ruang, Dinas Pertanian
8.	Data kegiatan RHL	BPDASHL Mahakam Berau, Dinas Kehutanan, KPHL Tarakan
9.	Data Cuaca	Stasiun Meteorologi Bandara Juwata, bandara Tanjung Harapan, Bandara R.A. Besing, Bagian SDA Dinas PU, Dinas Pertanian, dan lain-lain.
10.	Peta Sistem Lahan, peta jenis tanah, sebaran desa, dan peta dasar/tematik provinsi lainnya	Bappeda

#### 2.7.4. Tim Pengumpulan Data di Lapangan

Pengumpulan data lapangan dilakukan oleh 4 tim yang bekerja di 4 wilayah yang berbeda yakni:

- Tim 1 bekerja di Pulau Nunukan, Pulau Tarakan dan daerah sekitar Simanggaris. Tim diketuai oleh Dr. Sumaryono dibantu asisten Aldy Bismo Prayogo, S.Hut.
- Tim 2 bekerja di Malinau, Mansalong, Atap hingga ke Tulis Onsoi diketuai oleh Ariyanto, M.Sc dan dibantu Rapika Septianingrum, S.Hut.

- Tim 3 bekerja di wilayah sekitar Tana Tidung, Sesayap hingga Betayau. Tim diketuai oleh Ali Suhardiman, PhD dengan anggota Dr. Wahjuni Hartati dan dibantu Benny Aryef Tampubolon, S.Hut.
- Tim 4 bekerja di wilayah Tanjung Selor menuju ke Tanah Kuning dan Long Bia diketuai oleh Y. Budi Sulistioadi, PhD dan dibantu oleh A'ang Gunaefi, S.Hut

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. PEMBAGIAN KELAS PENUTUPAN LAHAN

Kelas penutupan lahan yang digunakan secara resmi oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) telah dibakukan menjadi SNI 7645 tahun 2010 yang meliputi 23 kelas. Sejak tahun 1990, KLHK telah menggunakan kelas penutupan lahan yang sama dan terus diperbaharui. Sejak tahun 2011 pembaharuan peta penutupan lahan dilakukan setiap tahun menggunakan citra Landsat 7 dan 8 OLI. Kelas penutupan lahan ini berlaku untuk seluruh wilayah Indonesia.

Dengan resolusi spasial citra Landsat  $30 \times 30$  m maka peta penutupan lahan yang dihasilkan tergolong sedang sehingga diperuntukkan untuk pembuatan peta dengan skala 1:250.000. Dengan skala tersebut beberapa kelas tutupan lahan tentu tidak cukup detail. Di dalam kajian ini, citra SPOT 6/7 dengan resolusi 1,3 meter digunakan dan terbukti mampu memisahkan beberapa kelas tutupan lahan yang tidak terlihat di citra Landsat. Begitu pula ada beberapa kelas tutupan lahan sesuai SNI yang tidak atau sulit dipisahkan di Kalimantan Utara misalkan kelas Pertanian Lahan Kering dan Pertanian Lahan Kering Campur Semak yang sulit untuk dipisahkan sehingga di dalam kajian ini keduanya digabung menjadi satu. Tabel 3.1 berikut menampilkan kelas-kelas tutupan lahan yang digunakan dalam kajian ini dan merupakan hasil modifikasi dari SNI 7645:2010 dengan mempertimbangkan penggunaan citra SPOT yang memiliki resolusi spasial sangat tinggi.

**Tabel 3.1.** Perbandingan kelas penutupan lahan yang digunakan dalam penelitian ini dengan SNI 7645:2010

No.	Kelas Tutupan Lahan	SNI 7645:2010	Kajian ini	Keterangan
1	Bandara	●	●	
2	Hutan lahan kering primer	●	●	
3	Hutan lahan kering sekunder	●	●	
4	Hutan mangrove primer	●	●	Batas ekologis hutan mangrove
5	Hutan mangrove sekunder	●	●	Batas ekologis hutan mangrove
6	Hutan rawa primer	●	●	
7	Hutan rawa sekunder	●	●	

No.	Kelas Tutupan Lahan	SNI 7645:2010	Kajian ini	Keterangan
8	Hutan tanaman	○	○	
9	Perkebunan/Kebun	○	○	
10	Permukiman	○	○	
11	Pertambangan	○	○	
12	Pertanian lahan kering	○	○	
13	Pertanian lahan kering campur semak	○	×	
14	Rawa	○	○	
15	Sawah	○	○	
16	Semak	×	○	
17	Belukar	×	○	
18	Semak belukar	○	×	
19	Semak Rawa		×	
20	Padang rumput	○	×	
21	Tambak	○	○	Batas ekologis hutan mangrove
22	Belukar Rawa	○	○	
23	Tanah terbuka	○	○	
24	Transmigrasi	○	○	
25	Tubuh air	×	○	
26	Nipah	×	○	Batas ekologis hutan mangrove
27	Awan	○	×	
28	<i>No data</i>	○	×	

### 3.2 .HASIL PENGOLAHAN DATA LAPANGAN

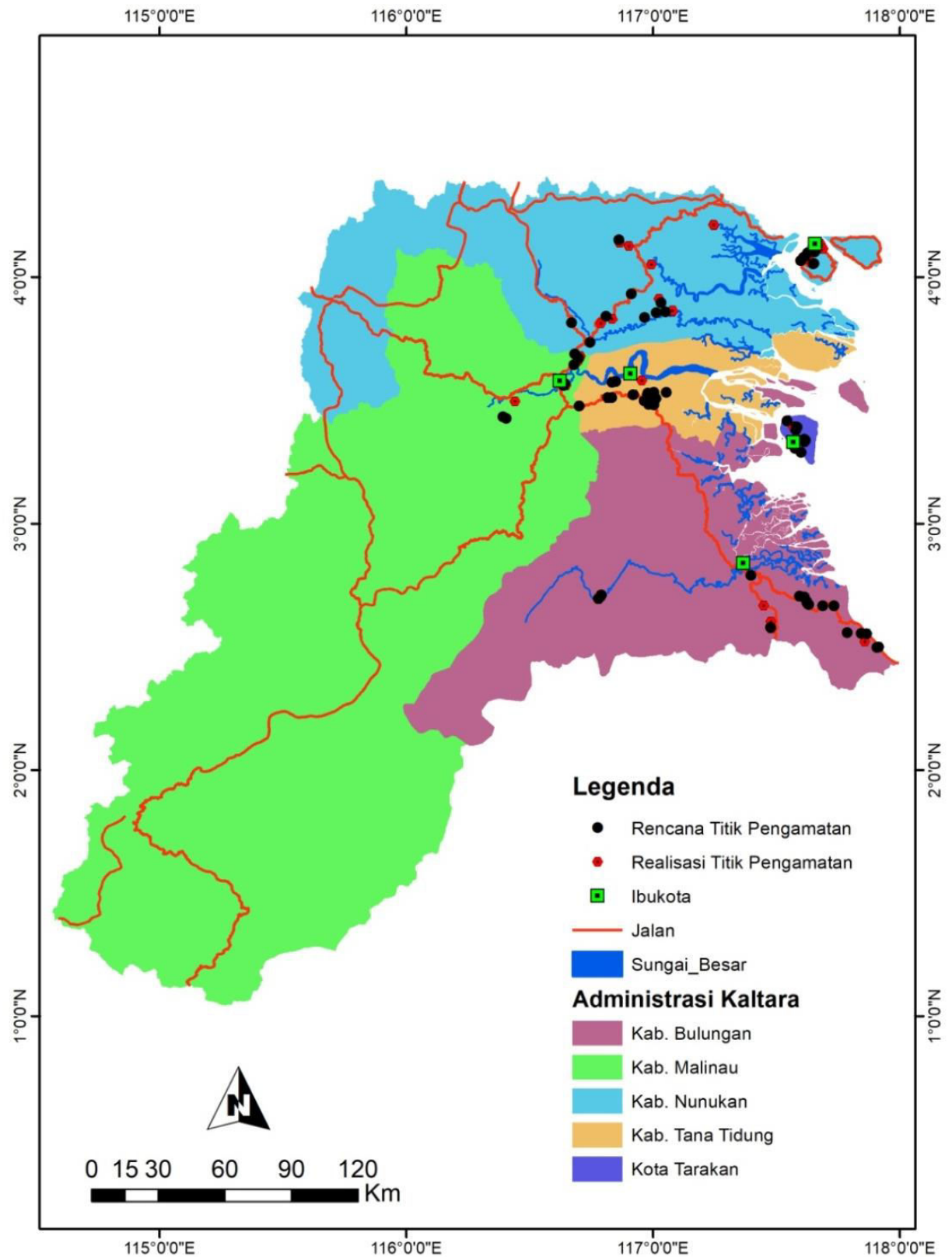
#### 3.2.1. Rencana dan Realisasi Titik Pengamatan

Provinsi Kalimantan Utara memiliki luas lebih dari 7 juta hektar dan sebagian besar masih berupa hutan atau kawasan yang ditunjuk negara sebagai hutan. Konsentrasi pembangunan yang berimplikasi pada terjadinya perubahan penutupan lahan dari hutan menjadi tutupan lainnya terjadi di bagian timur yakni di kawasan pesisir atau di hilir sungai. Oleh karena itu wajar apabila variasi penutupan dan penggunaan lahan lebih bervariasi di bagian pesisir dan hilir sungai.

Atas dasar tersebut, lokasi titik-titik pengamatan lebih banyak diposisikan pada wilayah yang memiliki variasi penutupan lahan yang tinggi yakni di wilayah pesisir. Dari sisi aksesibilitas, kawasan pesisir juga memiliki infrastruktur jalan yang lebih baik dan memadai untuk mobilisasi tim lapangan. Sebanyak 67 titik pengamatan direncanakan diatas peta hasil interpretasi penutupan lahan untuk

selanjutnya didistribusikan kepada empat tim lapangan guna keperluan validasi. Meskipun demikian, tim lapangan diinstruksikan untuk memperbanyak jumlah titik pengamatan untuk meningkatkan perhitungan ketelitian peta dan mengantisipasi situasi dimana titik yang direncanakan tidak dapat diakses di lapangan karena berbagai sebab.

Hasil kegiatan pengumpulan data lapangan oleh empat tim memberikan informasi bahwa tidak semua titik dapat dikunjungi namun tim telah menggantikannya dengan titik lain yang memiliki kelas tutupan yang sama. Jumlah keseluruhan titik pengamatan bertambah menjadi 69 titik. Gambar 3.1 berikut adalah peta distribusi atau sebaran titik-titik pengamatan hasil perencanaan diatas peta dan realisasinya di lapangan.



**Gambar 3.1.** Sebaran titik-titik pengamatan untuk validasi interpretasi penutupan lahan dan pengukuran kerapatan tajuk.



### 3.2.2. Akurasi Peta Penutupan Lahan

Akurasi peta penutupan lahan diperoleh dengan membandingkan antara jumlah titik pengamatan yang telah divalidasi kebenarannya dengan jumlah titik pengamatan keseluruhan yakni 69 titik. Dari titik-titik pengamatan tersebut yang memiliki kesesuaian kelas penutupan lahan dari hasil interpretasi citra dengan penutupan lahan dari pengamatan lapangan ada sebanyak 49 titik. Dengan demikian maka tingkat akurasi interpretasi penutupan lahan dari citra satelit SPOT 6/7 yang dikombinasikan dengan citra satelit Sentinel-2A dan Landsat 8 OLI adalah 71%. Hasil ini sedikit lebih baik dari interpretasi penutupan lahan yang dibuat KLHK pada tahun 2015 sebesar 67%. Tabel 3.2 berikut menampilkan data tersebut.

**Tabel 3.2.** Hasil validasi peta penutupan lahan dari hasil interpretasi citra satelit dengan pengamatan lapangan

ID	X	Y	Pengamatan Lapangan	Interpretasi Citra Satelit	Sesuai/Tidak sesuai
1001	483141.00	395478.00	Semak	Semak	Sesuai
1002	481557.00	395127.00	Hutan rawa	Hutan lahan kering sekunder	Tidak sesuai
1003	479580.00	387861.00	HTI Jabon umur 5 tahun	Perkebunan/Kebun	Tidak sesuai
1004	466693.00	384366.00	Sawit rakyat 5 tahun	Perkebunan/Kebun	Sesuai
1005	480849.00	387796.00	Hutan sekunder tua (tidak di logging)	Hutan lahan kering primer	Sesuai
1006	491453.00	389504.00	Hutan sekunder	Hutan lahan kering sekunder	Sesuai
1007	496062.00	386578.00	Belukar (bekas ladang)	Hutan rawa sekunder	Tidak sesuai
1008	498034.00	385015.00	Sawit	Perkebunan/Kebun	Sesuai
1009	499192.00	385779.00	Semak belukar	Hutan rawa sekunder	Tidak sesuai
1010	500280.00	384702.00	Semak belukar	Permukiman	Sesuai
1011	501428.00	387513.00	Belukar rawa didominasi Pandan-pandangan	Hutan rawa sekunder	Sesuai
1012	497249.00	389434.00	HTI A. Mangium	Hutan tanaman	Sesuai
1013	497570.00	389868.00	HTI A. Mangium	Hutan tanaman	Sesuai
1014	500338.00	390519.00	Hutan rawa	Hutan lahan kering sekunder	Tidak sesuai
1015	494876.00	395781.00	Hutan rawa	Hutan rawa sekunder	Sesuai
1016	437919.00	386462.00	Hutan Sekunder	Hutan lahan kering sekunder	Sesuai
1017	460337.24	394240.00	Semak belukar	Belukar	Sesuai
1018	460873.33	393621.00	Semak belukar	Belukar	Sesuai
1019	466110.86	404558.00	Sawit	Perkebunan/Kebun	Sesuai
1020	466110.18	404530.00	Semak belukar	Perkebunan/Kebun	Tidak sesuai

ID	X	Y	Pengamatan Lapangan	Interpretasi Citra Satelit	Sesuai/Tidak sesuai
1021	466337.46	404738.00	Semak belukar	Belukar	Sesuai
1022	467300.47	406683.00	Semak belukar	Semak	Sesuai
1023	481659.24	423318.00	Sawit	Perkebunan/Kebun	Sesuai
1024	476555.90	421474.00	HTI	Perkebunan/Kebun	Tidak sesuai
1025	466749.68	405379.00	HTI	Belukar	Tidak sesuai
1026	499314.00	447847.00	Sawit	Perkebunan/Kebun	Sesuai
1027	489122.01	456003.00	Hutan Sekunder	Hutan lahan kering sekunder	Sesuai
1028	485085.59	457457.00	Hutan Sekunder	Hutan lahan kering sekunder	Sesuai
1029	502672.19	432317.00	HTI	Hutan tanaman	Sesuai
1030	508928.56	426798.00	Semak belukar	Semak Rawa	Sesuai
1031	508901.88	427123.00	Hutan rawa (gambut)	Hutan rawa sekunder	Sesuai
1032	572468.00	454749.00	Semak belukar	Belukar	Sesuai
1033	572629.00	453349.00	Semak belukar	Semak	Sesuai
1034	569950.00	450149.00	Semak belukar	Perkebunan/Kebun	Tidak sesuai
1035	569403.00	452936.00	Pertanian masyarakat	Sawah	Sesuai
1036	572950.00	454001.00	Semak belukar	Perkebunan/Kebun	Tidak sesuai
1037	572447.00	453694.00	Hutan Sekunder	Belukar	Tidak sesuai
1038	527464.00	465384.00	Sawit	Perkebunan/Kebun	Sesuai
1039	527317.00	465517.00	Semak belukar	Perkebunan/Kebun	Sesuai
1040	575154.00	457124.00	Mangrove	Pemukiman	Tidak sesuai
1041	576419.00	454851.00	Sawit	Perkebunan/Kebun	Sesuai
1042	574502.00	455196.00	Belukar	Belukar	Sesuai
1043	560360.00	377549.00	Pertanian masyarakat	Pertanian lahan kering	Sesuai
1044	562985.00	375246.00	Semak belukar	Semak	Sesuai
1045	563012.00	375216.00	Hutan Sekunder	Semak	Tidak sesuai
1046	564206.00	373759.00	Hutan Sekunder	Hutan lahan kering sekunder	Sesuai
1047	564193.00	365265.00	Mangrove	Hutan mangrove sekunder	Sesuai
1048	566792.00	363573.00	Mangrove	Hutan mangrove sekunder	Sesuai
1049	562985.00	375246.00	Semak belukar	Semak	Sesuai
1050	568214.00	368060.00	Semak belukar	Belukar	Sesuai
1051	553132.13	284459.19	Semak belukar	Hutan lahan kering sekunder	Tidak sesuai
1052	553098.74	287491.88	Hutan Sekunder tua	Hutan lahan kering sekunder	Sesuai
1053	549823.58	294815.04	Hutan sekunder tua (tidak di logging)	Hutan lahan kering sekunder	Sesuai
1054	476332.11	298884.51	Semak Belukar Rawa	Hutan lahan kering sekunder	Tidak sesuai
1055	476856.38	299260.06	Semak belukar	Hutan lahan kering sekunder	Tidak sesuai
1056	475418.47	297616.86	Semak Rawa	Hutan lahan kering sekunder	Tidak sesuai
1057	565927.44	298874.34	Semak belukar	Belukar	Sesuai
1058	567971.17	298583.74	Semak belukar	Hutan lahan kering	Tidak sesuai

ID	X	Y	Pengamatan Lapangan	Interpretasi Citra Satelit	Sesuai/Tidak sesuai
				sekunder	
1059	569271.50	296496.80	Sawit	Perkebunan/Kebun	Sesuai
1060	569346.50	295820.30	Hutan Sekunder Tua	Hutan lahan kering sekunder	Sesuai
1061	569584.62	295387.63	Semak belukar	Belukar	Sesuai
1062	497249.00	389434.00	Semak rawa Drone	Hutan tanaman	Tidak sesuai
1063	581407.92	294632.02	Sawit	Perkebunan/Kebun	Sesuai
1064	596228.68	282178.88	Mangrove	Rawa	Tidak sesuai
1065	593784.98	282241.06	Semak belukar	Semak Rawa	Sesuai
1066	601710.68	276194.74	Semak belukar	Semak	Sesuai
1067	544114.50	308369.92	Pertanian/Sawah Tadah Hujan	Sawah	Sesuai
1068	553132.13	284459.19	Hutan Sekunder Tua	Hutan lahan kering sekunder	Sesuai
1069	595487.75	278548.32	Semak belukar	Belukar	Sesuai

### 3.2.3. Penentuan Skor Tutupan Lahan

Skor tutupan lahan untuk wilayah daratan didekati dari persentase penutupan tajuk. Dalam kajian ini dilakukan pengukuran kerapatan tajuk menggunakan Aplikasi CanopyApp terhadap kelas-kelas penutupan lahan yang berupa vegetasi (semak, belukar hingga hutan lahan kering primer) dengan kriteria tinggi tanaman/pohon lebih dari 3 meter (SOP terlampir). Dari pengukuran yang dilakukan di beberapa titik pengamatan mewakili kelas tutupan diperoleh hasil sebagaimana disajikan pada Tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3.3.** Hasil pengukuran kerapatan tajuk di beberapa kelas penutupan lahan dan konversi ke skor untuk tutupan lahan yang bervegetasi

Kelas Penutup Lahan	Penutupan Tajuk (%)				Skor
	Min.	Maks.	Rataan	St. Deviasi	
Belukar	5.00	87.71	<b>66.05</b>	22.46	4
Hutan tanaman	64.31	76.05	<b>71.23</b>	4.36	4
Hutan rawa	78.32	88.16	<b>83.36</b>	4.24	5
Hutan primer dan sekunder	57.05	95.34	<b>81.05</b>	10.55	5
Mangrove	43.58	84.92	<b>68.84</b>	17.95	4
Pertanian masyarakat	-	5.00	<b>3.33</b>	2.89	1
Sawit (Kebun)	17.68	88.39	<b>57.12</b>	25.28	3
Semak	2.00	74.60	<b>20.84</b>	25.44	<b>2</b>

Atas dasar pengukuran tersebut maka keseluruhan kelas penutupan lahan dapat diberi skor. Untuk kelas tutupan lahan yang nyata adalah kawasan terbuka maka akan diberikan skor bernilai kecil.

**Tabel 3.4.** Skor kelas penutupan lahan yang digunakan dalam kajian ini

ID	Tutupan Lahan	Skor	Keterangan
1	Bandara	1	
2	Hutan lahan kering primer	5	
3	Hutan lahan kering sekunder	5	
4	Hutan mangrove primer	5	Tidak digunakan dalam penentuan lahan kritis di lahan kering
5	Hutan mangrove sekunder	5	Tidak digunakan dalam penentuan lahan kritis di lahan kering
6	Hutan rawa primer	5	
7	Hutan rawa sekunder	5	
8	Hutan tanaman	4	
9	Perkebunan/Kebun	4	
10	Permukiman	1	
11	Pertambangan	1	
12	Pertanian lahan kering	1	
13	Rawa	1	
14	Sawah	1	
15	Semak	3	
16	Belukar	4	
17	Semak Rawa	2	
18	Tambak	1	Tidak digunakan dalam penentuan lahan kritis di lahan kering
19	BelukarRawa	4	
20	Tanah terbuka	1	
21	Transmigrasi	1	
22	Tubuh air	1	
23	Nipah	5	Tidak digunakan dalam penentuan lahan kritis di lahan kering

#### 3.2.4. Penentuan Skor Produktivitas

Untuk memperoleh skor produktivitas digunakan informasi atau data statistik baik di tingkat pusat, provinsi maupun kabupaten/kota. Berikut ini adalah data statistik yang digunakan dalam penentuan skor produktivitas yang didekati dengan empat komoditas pertanian dan perkebunan yang diperkirakan banyak diusahakan di Kalimantan Utara yakni padi sawah, padi ladang, jagung dan kelapa sawit.

Sedangkan hortikultura atau sayur mayur belum menjadi usaha yang serius sehingga tidak begitu signifikan baik luas maupun produksinya.

- a. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kelapa Sawit 2014-2016 oleh Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian R.I.
- b. Provinsi Kalimantan Utara Dalam Angka Tahun 2015, 2016 dan 2017 oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Utara.
- c. Tarakan Dalam Angka Tahun 2014, 2015, 2016 dan 2017 oleh Badan Pusat Statistik Kota Tarakan.
- d. Bulungan Dalam Angka Tahun 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017 oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Bulungan.
- e. Nunukan Dalam Angka Tahun 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017 oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Nunukan.
- f. Malinau Dalam Angka Tahun 2013, 2014, 2015, 2016 dan 2017 oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Malinau.
- g. Tana Tidung Dalam Angka Tahun 2015, 2016 dan 2017 oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Tana Tidung
- h. Data dari Dinas Pertanian Kabupaten Tana Tidung Tahun 2017.

Hasil analisis produksi dan produktivitas empat komoditas tersebut diatas diperoleh hasil seperti tersaji pada tabel 3.5 berikut. Produktivitas diseragamkan di setiap kabupaten/kota mengingat pola usaha pertanian dan perkebunan di Kalimantan Utara relatif belum banyak variasi seperti halnya di pulau-pulau lain di Indonesia. Dalam tabel 3.5 terlihat bahwa Nunukan dan Malinau memiliki produktivitas tertinggi sedangkan Kota Tarakan termasuk kategori sedang. Fakta ini sekaligus mengkonfirmasi karakteristik Kota Tarakan yang tidak mengandalkan pada usaha berbasis pertanian dan perkebunan. Sejak puluhan tahun Kota Tarakan yang menegaskan posisinya sebagai kota transit dan jasa. Berbagai kebutuhan sembilan bahan pokok termasuk sayur, daging dan buah berasal dari luar. Di samping itu dari sisi tata ruang, mengingat Kota Tarakan adalah pulau maka kebutuhan lahan lebih diprioritaskan pada hutan lindung sebagai penyangga dan sekaligus sumber air bersih bagi penduduk kota.



**Tabel 3.5.** Skor produktivitas yang digunakan dalam kajian ini

Jenis komoditas	Tana Tidung		Malinau		Bulungan		Nunukan		Tarakan	
	Rasio	Skor	Rasio	Skor	Rasio	Skor	Rasio	Skor	Rasio	Skor
Sawah	103%	5	80%	5	106%	5	121%	5	147%	5
Pertanian Lahan Kering : (Padi Ladang dan Jagung)	85%	5	79%	4	75%	4	85%	5	23%	2
Kelapa Sawit	40%	2	455%	5	57%	3	704%	5	0%	1
<b>Rata-rata</b>	<b>4</b>		<b>5</b>		<b>4</b>		<b>5</b>		<b>3</b>	

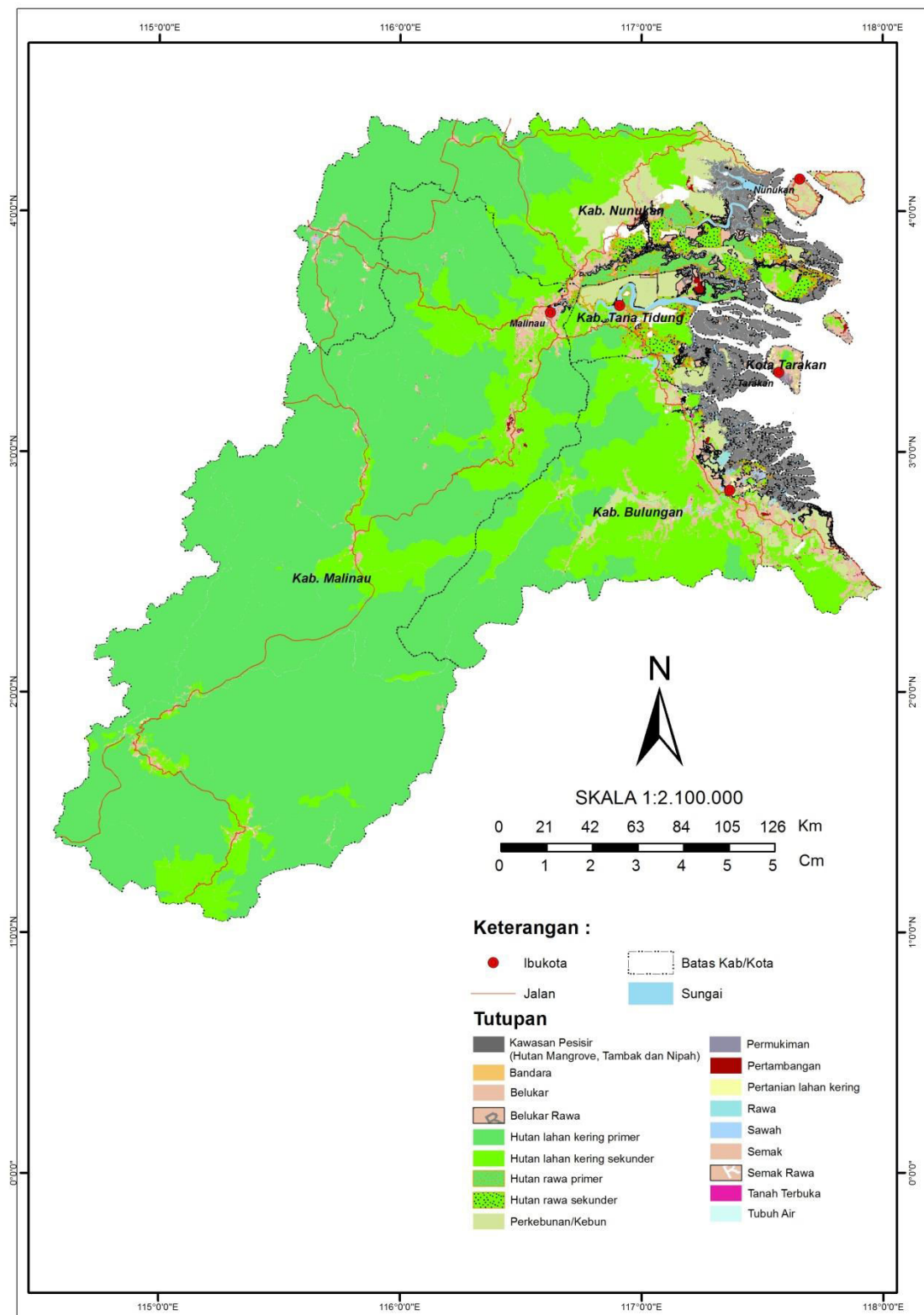
### 3.3. DATA SPASIAL PARAMETER PENENTU TINGKAT KEKERTITISAN LAHAN DI DARATAN

#### 3.3.1. Peta Penutupan Lahan Provinsi Kalimantan Utara

Peta penutupan lahan hasil interpretasi citra SPOT 6/7 yang dikombinasikan dengan citra Sentinel-2A dan citra Landsat 8 OLI terbukti memberikan akurasi yang lebih baik dibanding tutupan lahan yang dibuat oleh KLHK. Hasil digitasi secara visual terhadap citra satelit menjadi 23 kelas tutupan lahan di Provinsi Kalimantan Utara menghasilkan unit-unit (poligon) tutupan lahan yang jumlahnya cukup besar. Poligon adalah istilah teknis di dalam Sistem Informasi Geografis sebagai unit area terkecil yang dapat dipisahkan dari unit-unit lainnya. Jumlah ini berkali-kali lipat lebih banyak dibandingkan tutupan lahan versi KLHK yang diharapkan dapat digunakan untuk memproduksi peta dengan skala lebih kecil dari 1:25.000. Skala ini cukup teliti sehingga dapat digunakan untuk menyusun rencana pengelolaan lahan yang lebih detail. Tabel 3.6 berikut menyajikan informasi luas masing-masing kelas tutupan lahan di Provinsi Kalimantan Utara yang dibagi untuk masing-masing kabupaten/kota yang ada di Provinsi Kalimantan Utara. Sedangkan visualisasi peta penutupan lahan disajikan pada Gambar 3.2. Untuk versi cetak dalam ukuran besar (ukuran kertas A2) baik *softcopy* maupun *hardcopy* dilampirkan dalam dokumen laporan ini.

**Tabel 3.6.** Rekapitulasi luas setiap kelas tutupan lahan di kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara tidak termasuk ekosistem mangrove.

Tutupan Lahan	Kabupaten/Kota				
	Tana Tidung	Tarakan	Bulungan	Nunukan	Malinau
Bandara	-	60,75	22,43	37,60	62,96
Belukar	10.918,68	3.003,52	68.170,41	32.261,64	38.480,74
Belukar Rawa	15.480,31	63,15	5.072,23	43.373,76	1.457,91
Hutan lahan kering primer	23.511,54	903,94	398.124,93	582.720,34	3.285.143,11
Hutan lahan kering sekunder	58.420,03	3.385,13	588.224,82	250.577,41	574.148,62
Hutan rawa primer	15.237,99	-	433,80	55.766,77	563,50
Hutan rawa sekunder	47.409,30	-	10.365,50	68.302,00	1.536,75
Hutan tanaman	11.632,60	-	2.123,67	27.759,54	-
Perkebunan/Kebun	47.075,12	154,61	101.595,33	164.733,43	4.061,84
Permukiman	10.10,47	2.394,56	3.943,11	3.661,85	1.675,84
Pertambangan	31.29,98	2.477,72	2.143,23	1.020,97	1.264,86
Pertanian lahan kering	243,81	-	2.611,39	3.269,26	3.829,38
Rawa	2.870,56	-	10.041,20	418,11	74,49
Sawah	620,64	9,86	3.722,56	3.817,35	965,72
Semak	5.958,04	8.914,55	47.244,98	18.794,14	31.950,74
Semak Rawa	6.860,71	175,48	8.713,00	9.003,75	694,07
Tanah terbuka	1.145,08	375,20	4.392,08	532,78	2.498,37
Tubuh air	27,56	40,09	147,40	371,33	111,84
<b>Grand Total</b>	<b>251.552.43</b>	<b>21.958.55</b>	<b>1.257.092.06</b>	<b>1.266.422.01</b>	<b>3.948.520.73</b>



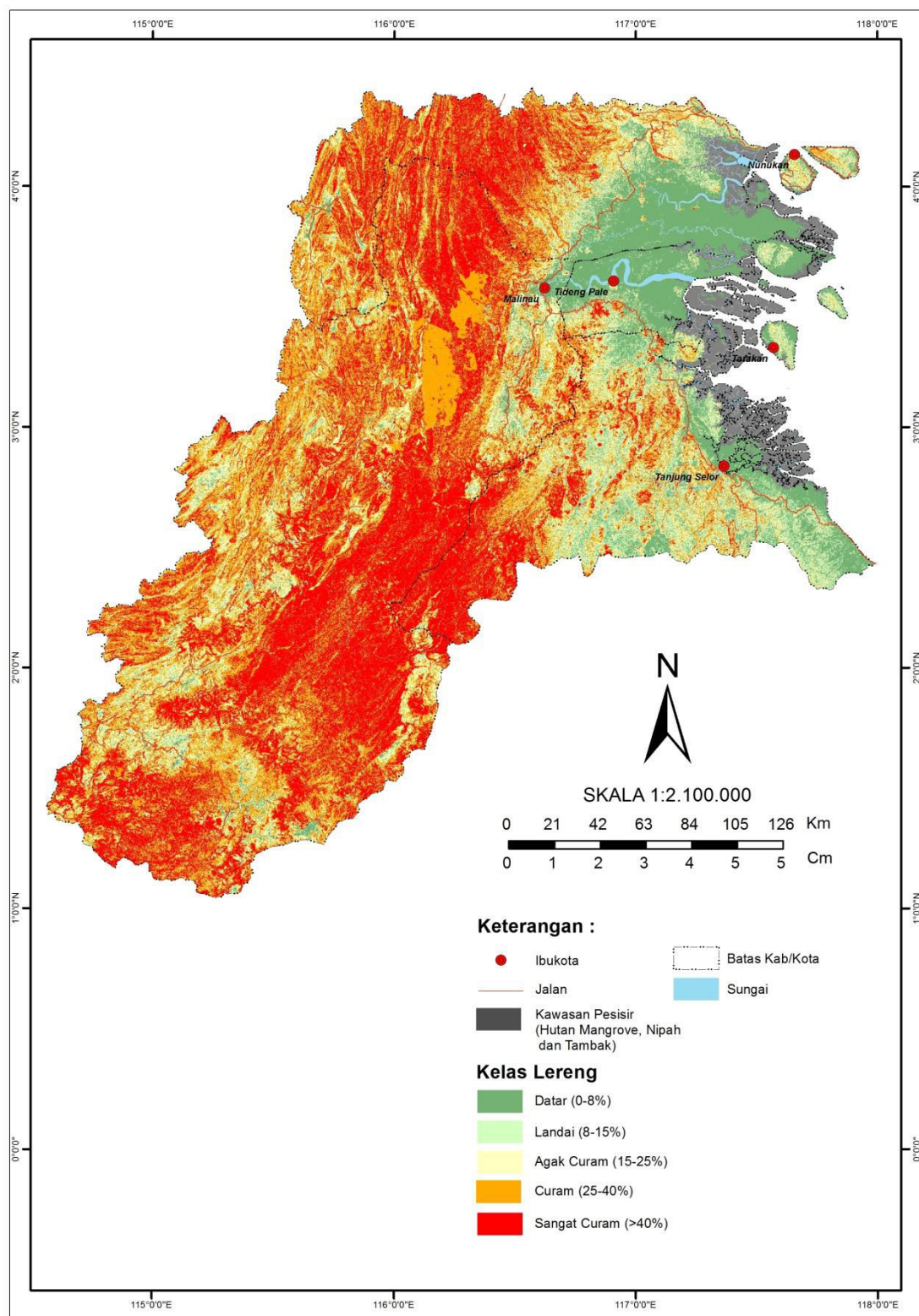
**Gambar 3.2.** Peta kelas penutupan lahan Provinsi Kalimantan Utara 2017 hasil interpretasi citra SPOT 6/7 Tahun 2015 dikombinasikan dengan citra Sentinel-2A dan citra Landsat 8 OLI Tahun 2017-2017.

### 3.3.2. Peta Kelas Kemiringan Lereng Provinsi Kalimantan Utara

Peta kelas kemiringan lereng diproduksi dari DEM SRTM dengan resolusi spasial  $30 \times 30$  meter. Dengan semangat yang sama yakni menghasilkan peta kelas kemiringan lereng yang dapat digambarkan dengan skala kurang dari 1:25.000 maka ukuran minimal poligon yang terbentuk diatur seluas minimal 1,5 ha untuk di wilayah daratan dan 0,5 ha di wilayah mangrove. Sama dengan kelas penutupan lahan, maka poligon-poligon kelas kemiringan lereng yang dihasilkan se-Provinsi Kalimantan Utara berjumlah jutaan poligon. Tabel 3.7 berisi rekapitulasi luas masing-masing kelas kemiringan lereng di Provinsi Kalimantan Utara yang dibagi untuk masing-masing kabupaten/kota yang ada di Provinsi Kalimantan Utara dan divisualisasikan pada Gambar 3.3.

**Tabel 3.7.** Rekapitulasi luas setiap kelas kemiringan lereng di kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara

Kelas Lereng	Kemiringan	Kab/Kota				
		Tana Tidung	Tarakan	Bulungan	Nunukan	Malinau
0-8%	Datar	189.025,24	11.685,59	285.774,41	301.969,76	122.171,68
8-15%	Landai	26.679,63	4.830,68	200.398,77	331.966,39	177.985,87
15-25%	Agak Curam	18.835,44	4.497,50	244.474,20	181.470,60	551.493,91
25-40%	Curam	10.822,18	927,34	263.755,18	348.117,25	1.461.562,97
>40%	Sangat Curam	6.189,93	17,44	262.689,50	102.898,01	1.635.306,31
Grand Total		251.552,43	21.958,55	1.257.092,06	1.266.422,01	3.948.520,73



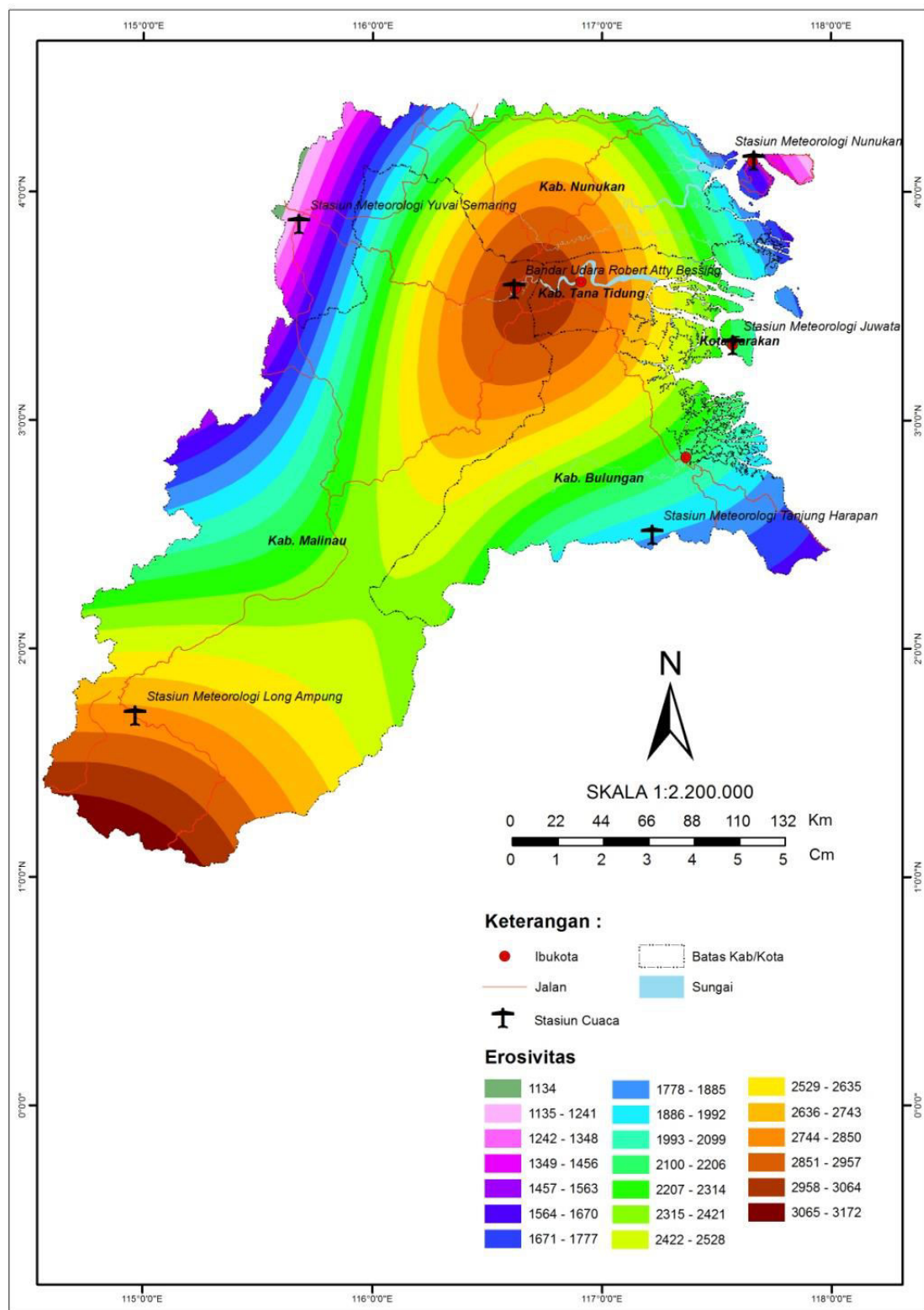
**Gambar 3.3.** Peta kelas kemiringan lereng Provinsi Kalimantan Utara 2017 hasil pengolahan *Digital Elevation Model* (DEM) dari SRTM.



### **3.3.3. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) di Provinsi Kalimantan Utara**

Erosi adalah salah satu gejala yang mengikuti terjadi lahan kritis. Kecepatan atau laju erosi dapat dihitung dengan rumus yang telah dikembangkan sebagai panduan untuk menyusun berbagai langkah antisipasi agar kerusakan tanah tidak menjadi lebih parah. Faktor utama penyebab erosi di wilayah tropis khususnya di Provinsi Kalimantan Utara adalah curah hujan yang sangat tinggi dan topografi yang curam hingga sangat curam khususnya di wilayah pedalaman dan perbatasan. Gambar 3.4 berikut menampilkan sebaran stasiun meteorologi yang dijadikan sumber data curah hujan dan selanjutnya diinterpolasikan untuk memperoleh nilai atau indeks erosivitas (R).



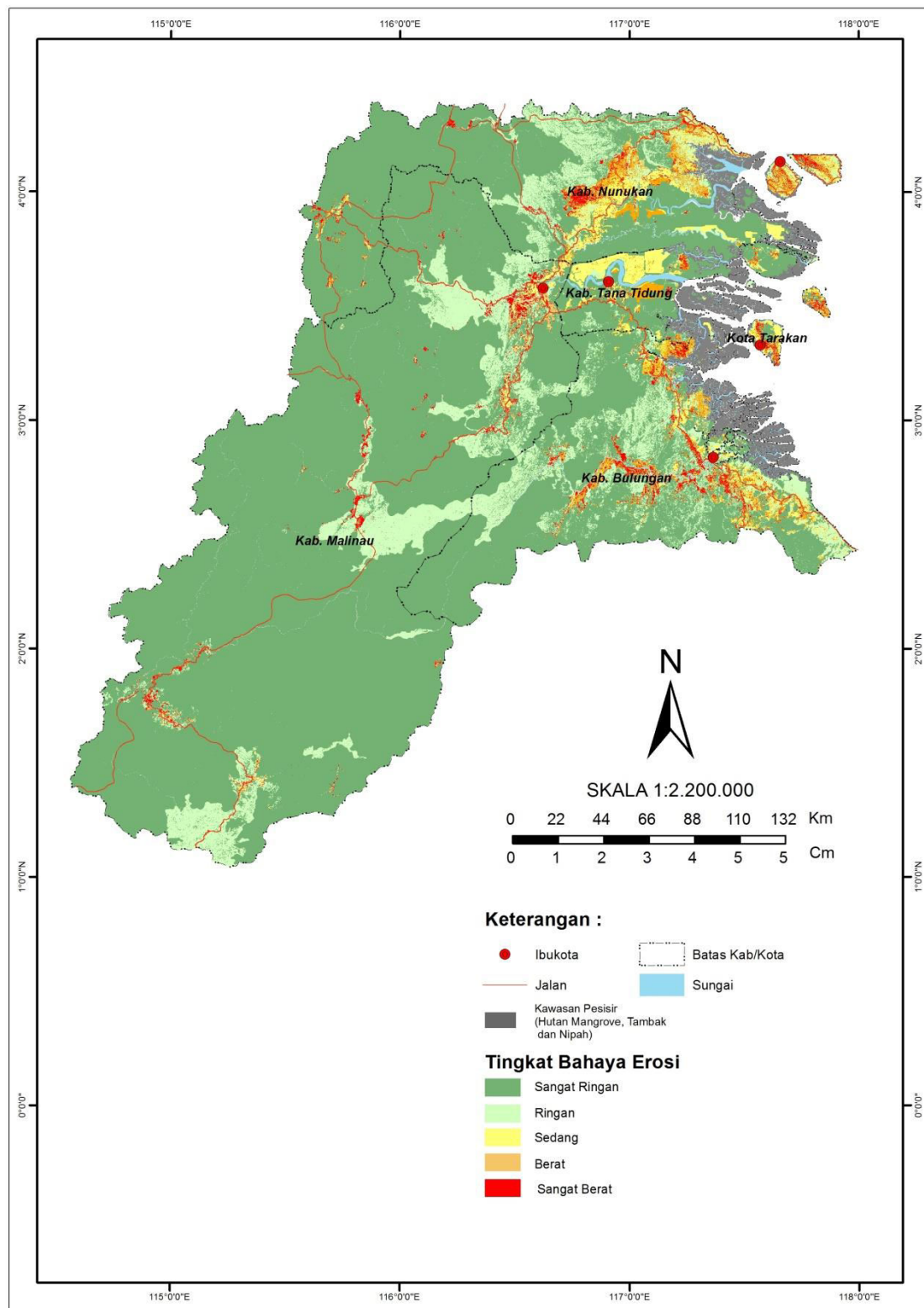


**Gambar 3.4.** Peta Erosivitas Provinsi Kalimantan Utara 2017 dan sebaran pos atau stasiun meteorologi yang digunakan.

Selanjutnya peta tingkat bahaya erosi atau TBE dihasilkan dengan mengkalikan semua faktor yang terlibat sesuai dengan rumus *Universal Soil Loss Equation* (USLE) untuk mendapatkan laju erosi lalu mengkombinasikannya dengan peta kedalaman tanah yang diperoleh dari peta sistem lahan untuk menghasilkan peta TBE. Rekapitulasi luas berbagai tingkatan bahaya erosi di Provinsi Kalimantan Utara disajikan pada Tabel 3.8 dan divisualisasikan melalui Gambar 3.5.

**Tabel 3.8.** Rekapitulasi luas tingkat bahaya erosi di kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara

Kelas Kelerengan	Kota/Kabupaten				
	Tana Tidung	Tarakan	Bulungan	Nunukan	Malinau
Sangat Ringan	162.944,01	4.385,29	878.536,14	878.536,14	3.430.178,52
Ringan	13.750,20	1.937,10	197.119,96	197.119,96	435.711,18
Sedang	51.056,77	7.602,89	82.875,34	82.875,34	24.743,07
Berat	17.887,93	4.245,46	72.432,58	72.432,58	20.827,88
Sangat Berat	5.913,51	3.787,81	35.457,98	35.457,98	37.060,08
<b>Total</b>	<b>251.552,43</b>	<b>21.958,55</b>	<b>1.266.422,01</b>	<b>1.266.422,01</b>	<b>3.948.520,73</b>

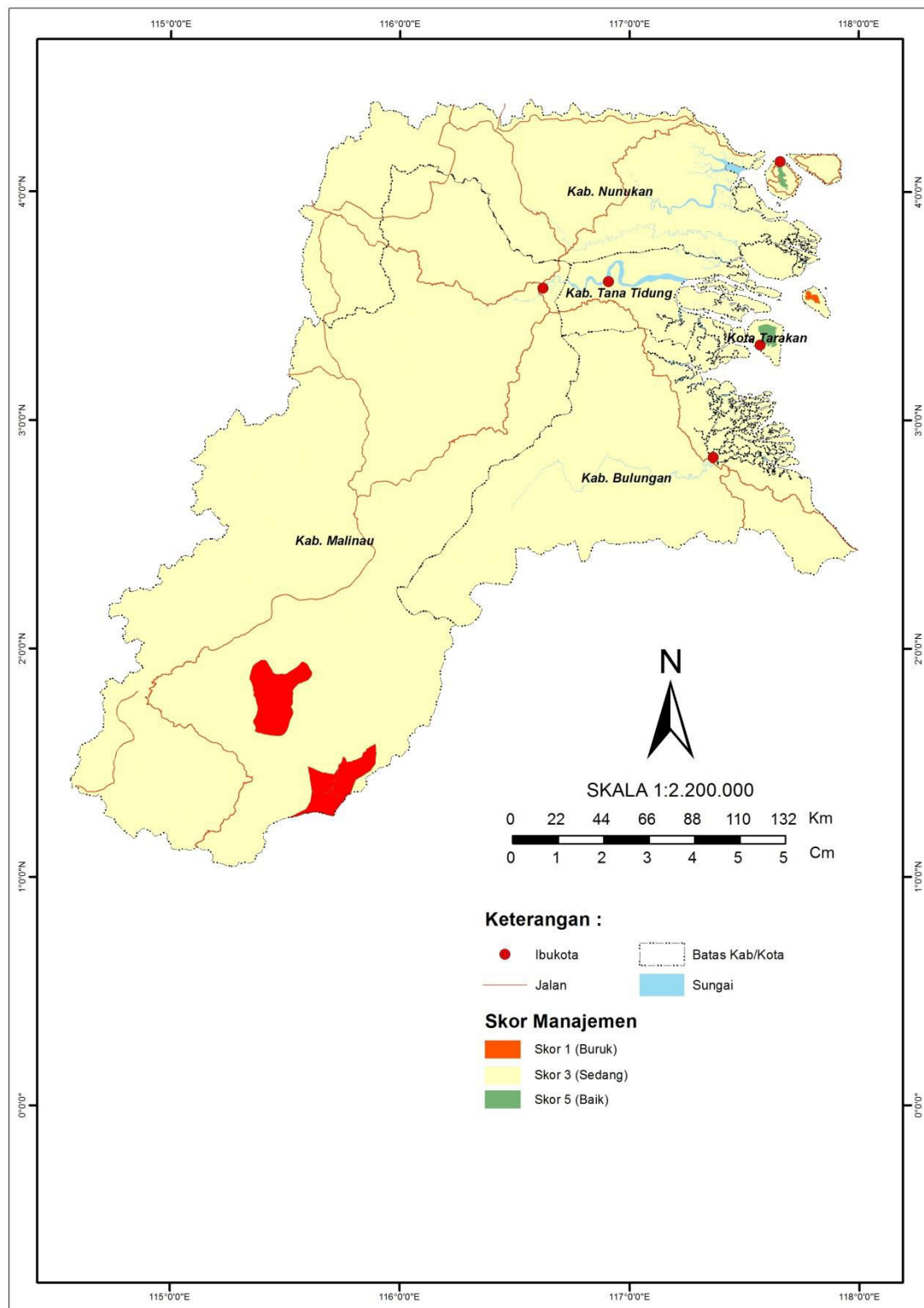


**Gambar 3.5.** Peta Tingkat Bahaya Erosi di Provinsi Kalimantan Utara 2017.

#### **3.3.4. Peta Manajemen di Provinsi Kalimantan Utara**

Skor manajemen diberikan dengan mempertimbangkan bahwa keberadaan orang atau institusi pengelola suatu kawasan baik hutan maupun non hutan sedikit banyak akan berkontribusi terhadap peningkatan maupun penurunan lahan kritis. Kegiatan penataan batas, penyuluhan dan pengamanan hutan adalah faktor yang menjamin bahwa kawasan hutan terhindar dari potensi gangguan dari pihak luar (eksternal) yang dapat menyebabkan kerusakan dan kekritisian lahan. Sedangkan kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan termasuk usaha konservasi tanah dengan membuat misalkan teras sering adalah upaya mengurangi atau mengendalikan kerusakan tanah agar tidak semakin parah.

Di Provinsi Kalimantan Utara, kawasan hutan lindung tersebar cukup merata dari pesisir hingga ke pedalaman. Begitu juga dengan kawasan hutan produksi sedangkan kawasan konservasi yakni Taman Nasional Kayan Mentarang berada di perbatasan dengan Malaysia. Hasil kegiatan pengumpulan data lapangan hanya terbatas pada Hutan Lindung Kota Tarakan dan Pulau Nunukan sedangkan sisanya menggunakan pendekatan wawancara dan penggunaan peta perkembangan tata batas kawasan hutan yang dibuat dan diperbaharui oleh BPKH IV Samarinda. Hasilnya di sajikan pada seperti pada Gambar 3.6 berikut.



**Gambar 3.6.** Peta Skor manajemen di Provinsi Kalimantan Utara.

### 3.4. DATA SPASIAL PARAMETER PENENTU TINGKAT KEKERTITISAN LAHAN DI MANGROVE

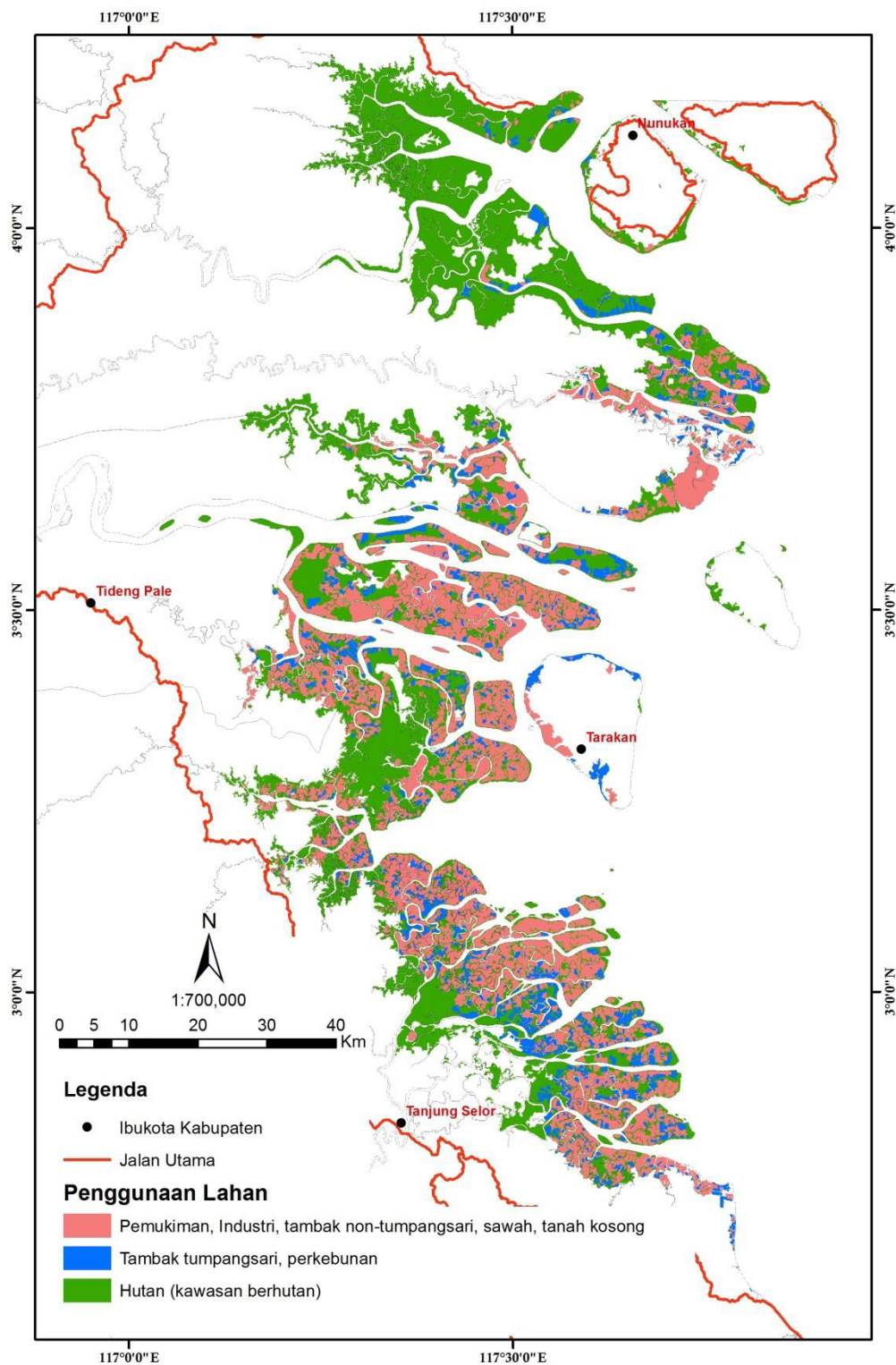
#### 3.4.1. Peta Jenis Penggunaan Lahan di Wilayah Mangrove

Dengan menggunakan citra yang sama yakni citra SPOT 6/7 yang dikombinasikan dengan citra Sentinel-2A dan citra Landsat 8 OLI, seluruh wilayah mangrove diinterpretasi baik tambak, permukiman, industri maupun mangrove yang masih tersisa. Empat kelas tutupan lahan hasil interpretasi yakni: (1) tutupan lahan hutan mangrove primer, (2) hutan mangrove sekunder, (3) tambak dan (4) nipah digunakan sebagai batas ekologis wilayah mangrove. Tambak yang banyak dijumpai di wilayah mangrove diidentifikasi pula mana yang dikelola dengan konvensional (tambak terbuka) dan mana yang dikelola dengan sistem *silvofishery*. Tabel 3.9 berikut menampilkan hasil rekapitulasi luas masing-masing penggunaan lahan di wilayah mangrove sedangkan petanya disajikan pada Gambar 3.7.

**Tabel 3.9.** Rekapitulasi luas tiap jenis penggunaan lahan di wilayah mangrove

No.	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)
1.	Hutan (kawasan berhutan) terdiri dari Hutan Mangrove Primer, Hutan Mangrove Sekunder dan Nipah	169 537,40
2.	Tambak tumpangsari, perkebunan dan tambak yang ditinggalkan dan telah ditumbuhi vegetasi mangrove secara alami atau ditanam	52 485,19
3.	Permukiman, Industri, tambak <i>non</i> -tumpangsari, sawah, tanah kosong	220.702,26
Luas Total		442.724,84





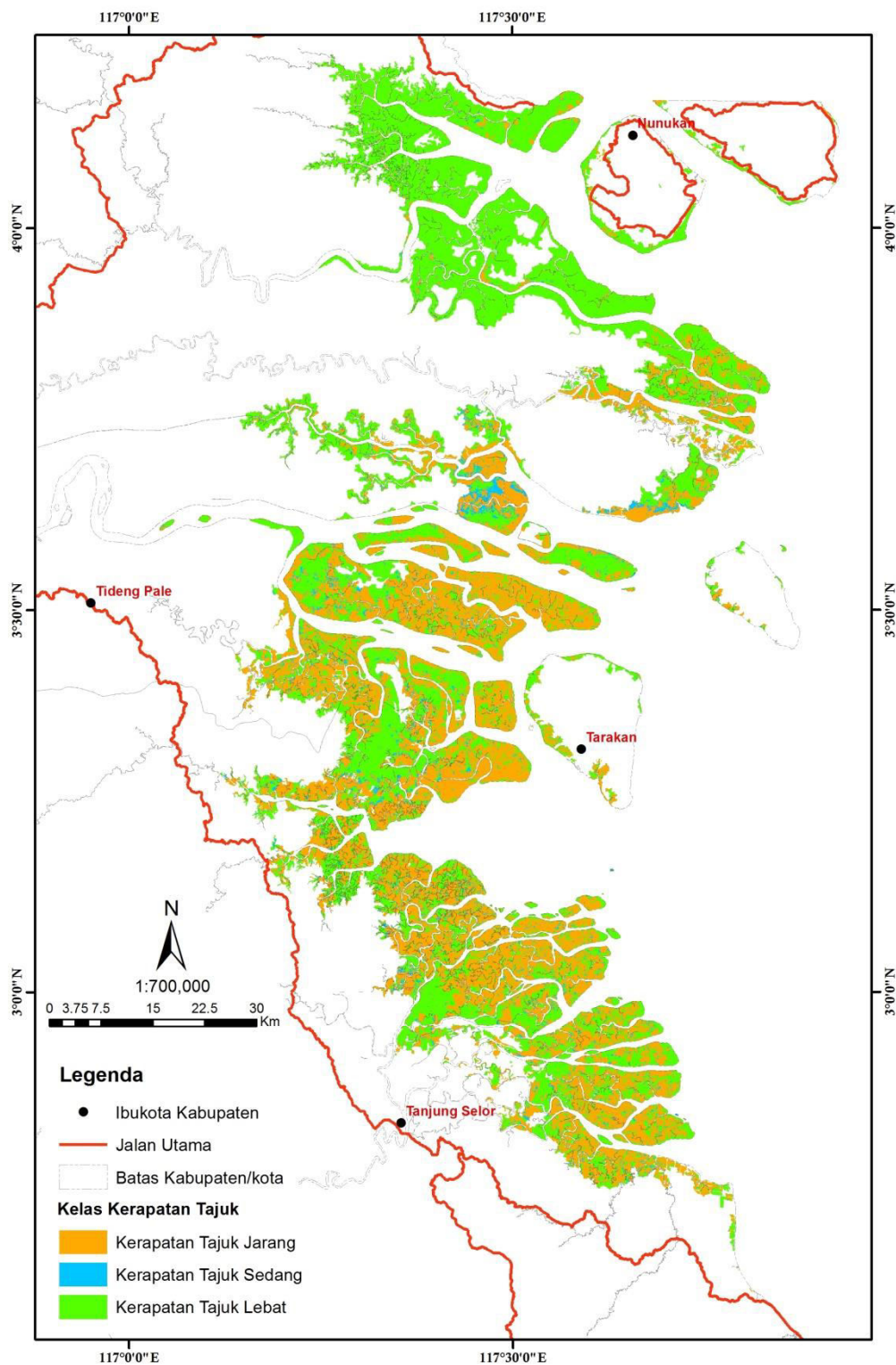
Gambar 3.7. Peta Penggunaan Lahan di wilayah mangrove.

### 3.4.2. Peta Kerapatan Tajuk di Wilayah Mangrove

Kerapatan tajuk di wilayah mangrove didekati menggunakan peta NDVI yang diolah dari citra satelit Sentinel-2A. Syarat untuk membuat peta NDVI adalah ketersediaan Band Infra Merah Dekat (Near Infrared Band). Data citra SPOT 6/7 yang diolah oleh LAPAN tidak mengikutkan infra merah dekat dalam proses layer stacking sehingga NDVI tidak dapat dibuat menggunakan citra SPOT. Dengan pertimbangan resolusi spasial yang lebih baik yakni 10 meter, maka citra Sentinel-2A digunakan untuk membuat peta NDVI wilayah mangrove Provinsi Kalimantan Utara. Sebanyak lima scene Sentinel-2A digunakan untuk meliputi semua wilayah ekosistem mangrove dan hasilnya tersaji pada Tabel 3.10 dan Gambar 3.8 berikut.

**Tabel 3.10.** Rekapitulasi luas kelas kerapatan tajuk berdasarkan NDVI di wilayah mangrove.

No.	Kelas Kerapatan Tajuk	Kabupaten Bulungan	Kabupaten Nunukan	Kabupaten Tarakan	Kabupaten Tana Tidung	Luas (Ha)
1	Jarang	124.035,76	16.951,12	1.938,44	54.310,42	197.235,74
2	Sedang	9.796,40	2.239,10	207,86	6.402,28	186.45,64
3	Lebat	87.515,02	92.919,95	1.661,07	44.747,42	226.843,46
Total Luas		221.347,18	112.110,16	3.807,38	105.460,13	442.724,84

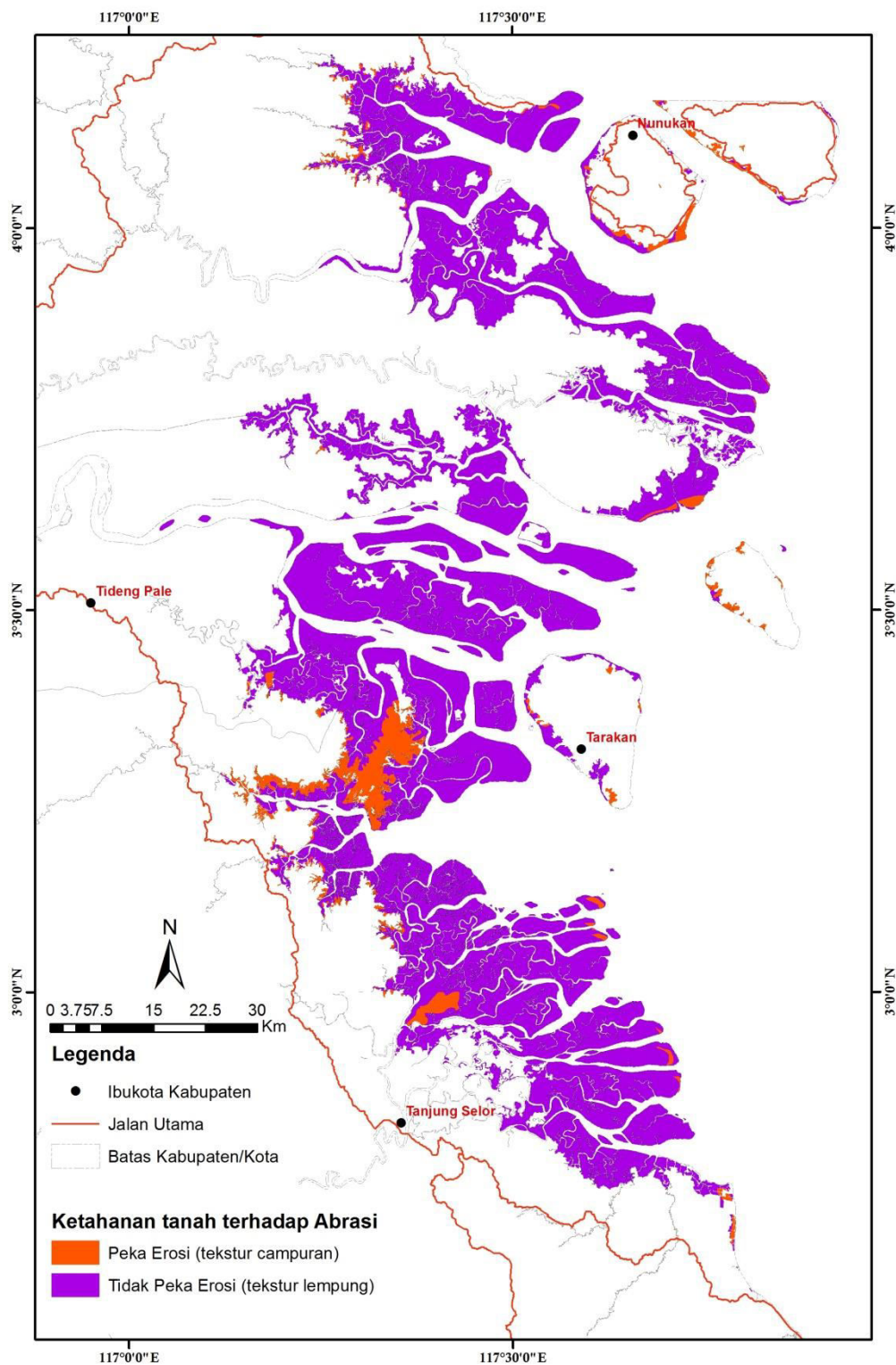


Gambar 3.8. Peta kelas kerapatan tajuk di wilayah mangrove.

### **3.4.3. Peta Ketahanan Tanah terhadap Abrasi di Wilayah Mangrove**

Peta ketahanan tanah terhadap abrasi disusun berdasarkan peta jenis tanah Provinsi Kalimantan Utara yang memuat informasi tekstur tanah di bagian atributnya. Tekstur tanah adalah salah satu indikator apakah tanah mudah untuk bergeser atau terpecah dan terhambur antar partikel penyusunnya. Tekstur paling halus adalah lempung selanjutnya liat dan paling kasar adalah pasir. Pengamatan terhadap jenis tanah di wilayah mangrove Provinsi Kalimantan Utara menyimpulkan tidak ada kelompok tanah yang sangat peka terhadap abrasi oleh karenanya hanya ada dua kelas saja yakni tidak peka dan peka (Gambar 3.9).





Gambar 3.9. Peta ketahanan tanah terhadap abrasi di wilayah mangrove.

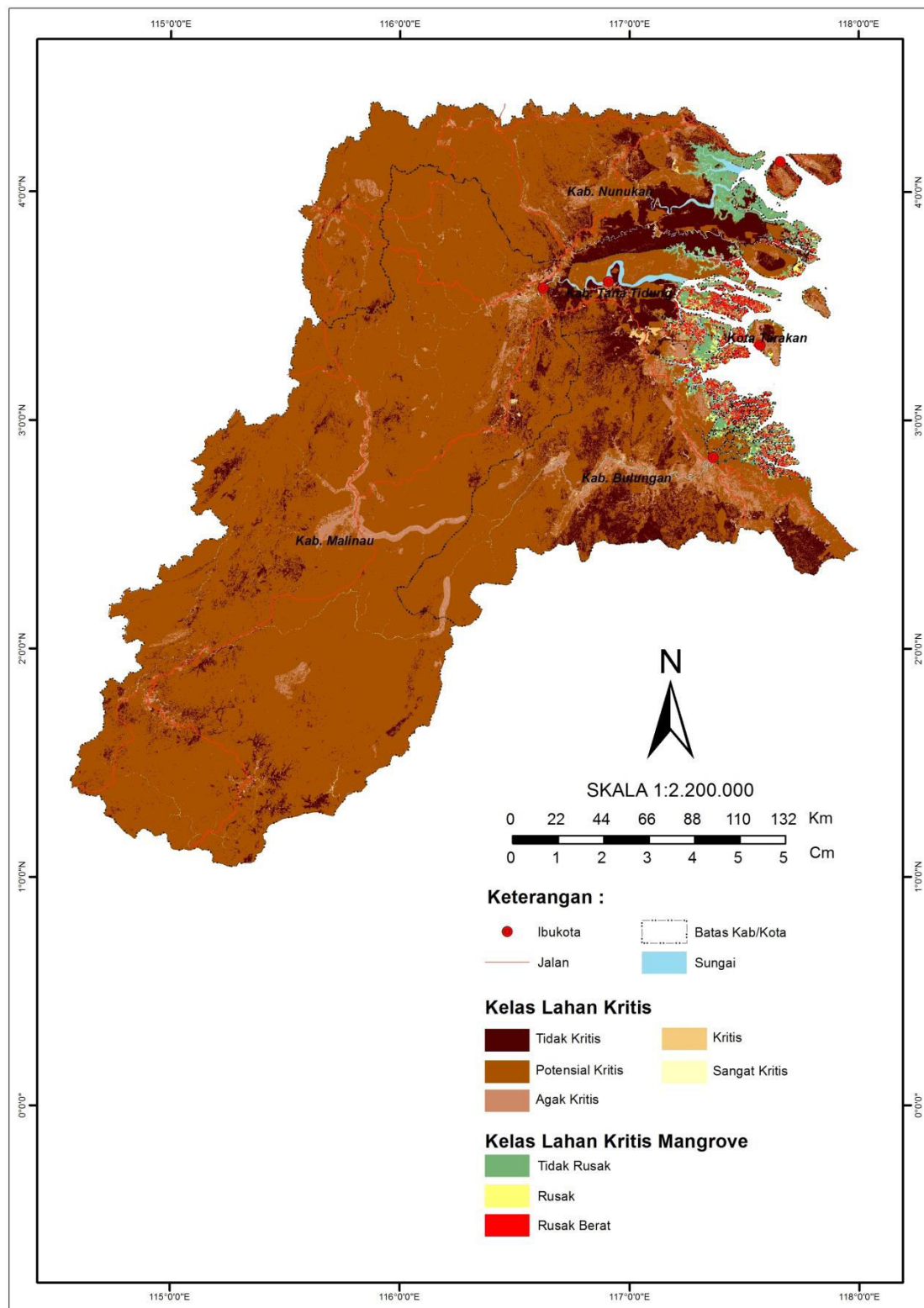
### 3.5 . TINGKAT KEKRITISAN LAHAN DI PROVINSI KALIMANTAN UTARA

Kombinasi dari parameter penentu kekritisian lahan yang telah disusun dalam format data spasial menghasilkan peta tingkat kekritisian lahan baik di wilayah lahan kering (daratan) maupun wilayah mangrove. Lima kategori yang dipakai di wilayah lahan kering atau daratan adalah tidak kritis, potensial kritis, agak kritis, kritis dan sangat kritis sedangkan untuk wilayah mangrove terbagi menjadi tiga kelas yakni tidak rusak, rusak dan rusak berat. Penggambaran peta tingkat kekritisian lahan terutama pemberian warna mengacu pada Peraturan Dirjen Planologi Kehutanan No. P.3/VII-IPSDH/2014 tentang Petunjuk Teknis Penggambaran dan Penyajian Peta Kehutanan. Tabel 3.11 menampilkan rekapitulasi luas tingkat kekritisian lahan di Provinsi Kalimantan Utara yang dibagi per kabupaten kota sedangkan peta tingkat kekritisian lahan disajikan pada Gambar 3.10.

**Tabel 3.11.** Rekapitulasi luas kekritisian lahan di Provinsi Kalimantan Utara.

Tingkat Kekritisian Lahan	Kabupaten Bulungan	Kabupaten Nunukan	Kabupaten Malinau	Kabupaten Tana Tidung	Kota Tarakan	Luas (ha)
<b>I. Wilayah Daratan</b>						
Sangat kritis	484,51	721,64	1.701,64	724,39	1,41	3.633,59
Kritis	1.695,17	8.229,08	3.253,94	4.566,34	558,42	18.302,96
Agak kritis	71.364,08	141.634,87	116.830,06	15.514,97	7.691,90	353.035,89
Potensial Kritis	947.259,24	870.523,19	3.640.237,47	153.900,50	9.745,92	5.621.666,33
Tidak kritis	245.619,02	235.983,28	186.497,62	76.846,21	3.960,89	748.907,03
Total luas I	1.266.422,03	1.257.092,06	3.948.520,73	251.552,43	21.958,55	6745.545,80
<b>II. Wilayah mangrove</b>						
Rusak berat	10.829,88	87.371,84	0,00	41.324,85	1.220,63	140.747,20
Rusak	9.770,31	52.692,75	0,00	24.806,05	1.618,99	88.888,10
Tidak rusak	91.509,97	81.282,59	0,00	39.329,23	967,75	213.089,54
Total luas II	112.110,16	221.347,18	0,00	105.460,13	3.807,38	442.724,84
Total I + II	1.378.532,18	1.478.439,24	3.948.520,73	357.012,56	25.765,92	7.188.270,65





**Gambar 3.10.** Peta tingkat kekritisan lahan di Provinsi Kalimantan Utara Tahun 2017.

### 3.6. PEMBAHASAN

Peta sebaran lahan kritis baik di wilayah lahan kering (daratan) maupun mangrove yang dihasilkan dari kajian ini sejatinya memotret kondisi terkini tata ruang dan pemanfaatannya di Provinsi Kalimantan Utara. Sejak menjadi daerah otonomi baru di tahun 2012 yang lalu, Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara bersama-sama dengan pemerintah pusat telah melakukan berbagai program pembangunan yang strategis dan diperlukan masyarakat hingga ke pedalaman dan perbatasan. Apakah dampak dari giat pembangunan tersebut terekam secara spasial dapat dilihat dari peta lahan kritis yang dihasilkan pada Gambar 3.10.

Dari tabel hasil analisis spasial diatas diketahui bahwa secara umum lahan-lahan baik hutan maupun non hutan di Provinsi Kalimantan Utara tergolong masih relatif baik dalam artian proporsi luas lahan yang tergolong tidak kritis dan potensial kritis di wilayah daratan masih cukup besar yakni  $\pm 94\%$  dari keseluruhan wilayah administrasi Provinsi Kalimantan Utara. Dalam konteks keruangan (spasial), sebaran lahan-lahan yang tidak kritis dan potensial kritis juga masih tepat yakni di bagian tengah dan hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) besar seperti Kayan, Sesayap, Sebuku dan Sembakung. Hal ini bisa dipahami karena konsentrasi aktivitas penduduk dan pembangunan infrastruktur masih terkonsentrasi di wilayah pesisir atau hilir yang secara topografi juga relatif datar dibanding daerah di hulu atau pedalaman yang terjal.

Namun melihat kondisi jaringan jalan yang semakin baik yang membuka akses ke berbagai daerah di pedalaman maka kedepan diproyeksikan aktivitas penduduk akan meningkat di sepanjang jalan-jalan yang dibangun baik oleh pemerintah maupun perusahaan. Indikasi sudah mulai terlihat di lapangan dimana salah satu ruas jalan yang melintas kawasan hutan milik IUPHHK HT PT. Adindo Hutani Lestari dengan status Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan untuk Pembangunan Jalan Arteri Pemerintah Kabupaten Tana Tidung berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. SK.578/Menhut-II/2012, telah dijumpai di lapangan pondok-pondok masyarakat yang menanam tanaman pertanian. Antisipasi perlu dilakukan sedini mungkin agar pembukaan lahan hutan untuk penggunaan yang tidak sesuai peruntukannya ini bisa dicegah.

Gambar 3.11 menampilkan kondisi jalan yang mulus di wilayah Nunukan menuju ke Tulin Onsoi.. Mulusnya jalan tentu dimaknai sebagai upaya meningkatkan harkat hidup dan ekonomi masyarakat setempat. Namun fakta juga telah memberi contoh bagaimana interaksi pembangunan infrastruktur jalan berimplikasi pada rusaknya hutan di sepanjang kiri kanan jalan. Jalan poros Bontang – Sangatta di Provinsi Kalimantan Timur sepanjang 70 km dengan status pinjam pakai kawasan hutan yang membelah Taman Nasional Kutai saat ini rusak parah dan beralih menjadi lahan pertanian hingga radius 3-4 km dari as jalan. Kondisi yang sama dialami Hutan Lindung Sungai Wain di Balikpapan, Kalimantan Timur yang juga terambah sejauh 4 km dari jalan untuk dijadikan lahan-lahan pertanian. Oleh karena itu melihat tren pembangunan di Provinsi Kalimantan Utara yang fokus pada pembangunan infrastruktur termasuk jalan maka perlu dilakukan langkah antisipasi agar kerusakan hutan yang berpotensi menyebabkan lahan kritis dapat dicegah dan diminimalisir.



**Gambar 3.11.** Ruas jalan di wilayah Seimanggaris Kabupaten Nunukan yang saat ini teraspal mulus namun memunculkan kekhawatiran apakah kedepan kondisi di sekitarnya akan lebih baik atau sebaliknya menjadi lebih buruk (Sumber foto: Bulungan Post, 21 Juli 2017).

Hasil pengamatan lapangan juga menemukan bahwa erosi terjadi bersamaan dengan pembangunan infrastruktur jalan. Di Kabupaten Tana Tidung, pembangunan jalan arteri telah menyebabkan terjadinya erosi parit yang cukup dalam (Gambar 3.12). Yang disayangkan bahwa tanda-tanda erosi yang dijumpai di lapangan nampak belum ada upaya pengendalian dari instansi terkait dan masyarakat sekitar misalkan melalui usaha atau kegiatan penanaman kiri kanan jalan. Kondisi ini bisa menggambarkan bahwa semakin banyak proyek infrastruktur jalan dibuat maka potensi erosi juga menjadi semakin besar. Dan situasi ini bisa menjadi kenyataan dalam waktu yang tidak terlalu lama mengingat program kerja Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara yang tertuang di dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) 2016-2021 jelas menekankan pada pembangunan infrastruktur termasuk jalan sebagai program strategis dan prioritas untuk dilaksanakan.



**Gambar 3.12.** Kejadian erosi parit di sisi jalan arteri yang dibangun Pemerintah Kabupaten Tana Tidung.



Lebih jauh lagi apabila dikaitkan dengan aktivitas pertanian masyarakat nampak bahwa penetrasi kelapa sawit cukup tinggi di Provinsi Kalimantan Utara. Seiring dengan terbukanya akses jalan maka pembukaan lahan-lahan baik di kawasan hutan maupun non hutan untuk perkebunan kelapa sawit rakyat semakin besar. Di sepanjang jalan dari poros Kalimantan dari Tana Tidung menuju Malinau misalkan, banyak masyarakat yang membuka kebun kelapa sawit di kiri kanan jalan. Diperkirakan bahwa aktivitas ini akan semakin besar mengingat diantara sekian banyak komoditas pertanian dan perkebunan, kelapa sawit masih dianggap lebih baik untuk dibudidayakan dan diusahakan sebagai tambahan penghasilan (Gambar 3.13).



**Gambar 3.13.** Kebun kelapa sawit milik perorangan yang ada di sisi jalan poros Tidung Pale menuju ke Tanjung Selor.

Di wilayah hilir yang menjadi konsentrasi penduduk kejadian banjir telah dirasakan pula sebagai dampak adanya perubahan tata guna lahan. Banjir terekam di Kecamatan Betayau, Kabupaten Tana Tidung juga di Kota Tanjung Selor. Kejadian banjir memang masih perlu dikaji lebih mendalam apakah disebabkan perubahan tutupan lahan atau hanya dikarenakan curah hujan yang ekstrim. Namun yang perlu disadari bahwa frekuensi terjadinya curah hujan yang ekstrim bisa jadi semakin meningkat di masa-masa yang akan datang. Hal ini tidak terlepas dari perilaku iklim yang mengalami perubahan akibat terjadinya pemanasan global. Pemanasan global telah menjadi aktor utama yang banyak disebut ketika terjadi bencana alam termasuk banjir. Dan secara ilmiah kenaikan suhu permukaan bumi secara linear sudah dibuktikan dengan data dan fakta. Dalam konteks ini Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara harus bijak dalam menyusun strategi pembangunan di wilayahnya.

Apabila dikaitkan dengan kondisi kemiringan lereng, maka jelas bahwa potensi lahan menjadi kritis/sangat kritis di Provinsi Kalimantan Utara sangat tinggi. Pembukaan lahan hutan dengan topografi yang curam hingga sangat curam harus bisa diatur agar erosi bisa ditekan. Strategi pembangunan wilayah tidak boleh tunggal namun perlu alternatif lain yang tentunya dirumuskan melalui kajian ilmiah. Perkebunan kelapa sawit harus dialokasi di ruang-ruang yang sesuai dengan kesesuaian tempat tumbuhnya dan bukan sekedar mengejar target pertumbuhan. Demikian pula ruang di wilayah pesisir yang harus dicari rumus agar terjadi keseimbangan antara peruntukan tambak sebagai lahan budidaya perikanan dengan konservasi mangrove sebagai pelindung daratan dari pengaruh abrasi air laut.

Wilayah mangrove di Kalimantan Utara memanjang dari Delta Kayan di Bulungan hingga Delta Sebuku dan Sembakung di Kabupaten Nunukan. Luasnya mencapai 442.724,84 ha dan menjadi sumber penghidupan banyak masyarakat di provinsi ini. Dari luas kawasan ekologis mangrove tersebut, sebanyak 273.187,44 ha atau  $\pm 62\%$  telah menjadi tambak dan hanya 12% saja dari tambak-tambak tersebut yang dikelola dengan prinsip ramah lingkungan (*silvofishery*). Sisanya adalah tambak-tambak yang dikelola secara konvensional atau tradisional. Data menunjukkan bahwa produktivitas tambak udang di wilayah ini pun tergolong kecil yakni kurang dari 10 kg per hektar per tahun. Angka ini tentu sangat jauh



dibanding hasil produksi tambak di Kabupaten Pinrang yang mencapai 141 kg/ha/tahun untuk udang windu.

Wilayah mangrove di provinsi Kalimantan Utara juga sebagai masuk sebagai kawasan hutan yang diartikan bahwa pemanfaatannya adalah untuk budidaya kehutanan. Namun fakta menunjukkan bahwa lebih dari 70.000 ha kawasan hutan di wilayah mangrove di Delta Kayan Sembakung telah terkonversi menjadi tambak. Dengan keluarnya UU. 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah maka wewenang pengelolaan kawasan hutan sepenuhnya berada di tangan pemerintah provinsi termasuk kawasan hutan produksi yang ada di wilayah mangrove. Adalah tugas yang tidak mudah bagi Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara untuk mengembalikan fungsi kawasan hutan produksi di wilayah mangrove yang telah mengalami perubahan fungsi tersebut. Hasil kajian ini memberikan informasi luas kawasan mangrove yang tergolong rusak berat di seluruh kawasan (hutan dan non hutan) seluas 140.747 ha atau lebih kurang 41% dari luas keseluruhan ekosistem mangrove di Kalimantan Utara yang dari interpretasi citra satelit seluas 343.560 ha.

Melihat luasnya kawasan mangrove yang rusak berat ditambah defisit anggaran negara dalam 3 tahun fiskal terakhir yang berimbas kepada keuangan daerah maka akan sangat sulit apabila upaya rehabilitasi kawasan yang rusak tersebut hanya mengandalkan dana pemerintah daerah. Keterlibatan swasta menjadi salah satu cara untuk mengatasi hal dan yang lebih penting adalah bagaimana agar program pemerintah (lintas sektor) dapat dimaksimalkan untuk memastikan tidak terjadi lagi penambahan luas tambak. Introduksi program tambak ramah lingkungan (*silvofishery*) adalah salah satu kegiatan yang dapat dilakukan melalui serangkaian penyuluhan dan pembangunan plot percobaan. Skema insentif juga dapat diberikan oleh pemerintah sebagai stimulus bagi pemilik tambak yang menggunakan sistem *silvofishery*. Beberapa tambak *silvofishery* sudah teridentifikasi ada di wilayah ini yang menandakan masyarakat pemilik tambak tidak alergi terhadap konsep tambak ramah lingkungan ini. Insentif ini bisa diwujudkan dalam bentuk pemberian sertifikasi produk yang ramah lingkungan agar dapat diterima pasar global.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. KESIMPULAN

Dari hasil kajian penyusunan lahan kritis berbasis data spasial di Provinsi Kalimantan Utara ini beberapa hal dapat disimpulkan yakni:

1. Penutupan lahan menjadi parameter dengan harkat atau bobot tertinggi dalam penentuan lahan kritis baik di lahan kering (daratan) maupun mangrove dan oleh karenanya proses pembuatan peta penutupan lahan perlu menggunakan data citra satelit yang lebih baik dalam arti memiliki resolusi spasial yang lebih tinggi daripada citra Landsat yang digunakan secara *default* oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sejak tahun 1990 hingga 2016. Kajian ini secara sukses telah menghasilkan peta penutupan lahan yang lebih detail dengan akurasi ketepatan interpretasi (*overall accuracy*) sebesar 71%. Dengan penutupan lahan hasil kajian ini dapat dipergunakan pula untuk memproduksi peta dengan skala dibawah 1:25.000.
2. Selain penutupan lahan, kemiringan lereng di Provinsi Kalimantan Utara menjadi parameter yang perlu diperhatikan dengan seksama karena proporsi luas lereng curam (15-25%) hingga sangat curam (>40%) cukup signifikan. Di dalam kajian ini penggunaan data *Digital Elevation Model* (DEM) dari SRTM dengan resolusi satu *arc second* atau  $30 \times 30$  meter telah menghasilkan peta kemiringan lereng yang lebih detail dengan luas unit area (poligon) di daratan mulai dari 1,5 hektar dan di mangrove 0,5 hektar.
3. Secara otomatis, peta tingkat bahaya erosi (TBE) sebagai parameter ketiga di dalam penentuan tingkat kekritisan lahan menjadi cukup detail karena menggunakan peta penutupan lahan dan peta kemiringan lereng yang sudah diproduksi dengan sumber data citra satelit yang sangat baik dan terbaru.
4. Hasil penentuan tingkat kekritisan lahan baik di lahan kering (daratan) maupun di mangrove mencerminkan kondisi faktual Provinsi Kalimantan Utara yang memiliki lahan dengan kondisi relatif masih baik. Proporsi luas lahan dengan kategori tidak kritis dan potensial kritis di daratan masih lebih dari 94%. Penyumbang kekritisan lahan di provinsi ini justru bersumber dari kerusakan di

wilayah mangrove. Luas lahan mangrove dengan kategori rusak dan rusak berat mencapai 51,87% dari keseluruhan luas ekosistem mangrove di Delta Kayan hingga Delta Sebuku dan Sembakung. Secara umum dari luas wilayah daratan dan mangrove yang ada di Provinsi Kalimantan Utara, maka persentase luas lahan kritis, sangat kritis termasuk mangrove rusak dan rusak berat adalah sebesar 3,5% dari total 7,19 juta hektar wilayah provinsi ini yang dikaji.

#### **4.2. SARAN**

Beberapa saran sebagai rekomendasi hasil kajian ini antara lain:

1. Kajian penyusunan lahan kritis Provinsi Kalimantan Utara perlu dilakukan secara periodik mengingat dinamika pembangunan yang sangat pesat terjadi di semua sektor khususnya pekerjaan umum termasuk pembangunan jalan menuju ke perbatasan yang pasti akan melintasi kawasan hutan. Hasil kajian ini dapat digunakan sebagai *baseline* data untuk keperluan evaluasi dan monitoring program pembangunan yang akan dilaksanakan kedepan baik oleh Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara maupun kabupaten/kota yang ada di provinsi tersebut. Salah satu program yang dapat dievaluasi adalah keberhasilan penyelenggaraan kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL).
2. Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara melalui Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Utara dapat mengusulkan pembakuan metode kajian penyusunan lahan kritis ini dalam bentuk Peraturan Gubernur yang menjadi panduan bagi semua pihak baik pemerintah maupun non pemerintah dalam menyusun kajian yang sama untuk tingkatan yang lebih kecil antara lain Kesatuan Pengelolaan Hutan, Unit Manajemen Hutan Produksi, Pengelola Kawasan Pelestarian Alam/Kawasan Suaka Alam.

**Lampiran 1.** Standard Operating Procedure (SOP) kegiatan pengumpulan data lapangan

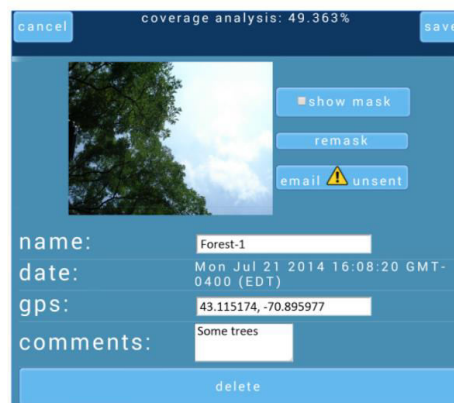
**PROSEDUR OPERASIONAL STANDAR  
KAJIAN LAHAN KRITIS PROVINSI KALIMANTAN UTARA  
TAHUN 2017**

Nomor Prosedur Operasional Standar	2017:001
Organisasi	Laboratorium Inventarisasi dan Perencanaan Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman
Judul Kegiatan	Pengukuran kerapatan tajuk menggunakan Aplikasi Android CANOPYAPP.
Uraian Kegiatan	Prosedur Operasional Standar ini ditujukan untuk memandu kerja satu tim surveyor yang terdiri dari 3-4 personil atau petugas lapangan dalam melaksanakan kegiatan pengukuran kerapatan tajuk dibawah tegakan hutan dan non-hutan.
Batasan	Prosedur ini hanya berlaku untuk pengukuran kerapatan tajuk tegakan yang berupa: hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, hutan rawa primer, hutan rawa sekunder, hutan mangrove primer, hutan mangrove sekunder, hutan tanaman (sengon, akasia, <i>Eucalyptus</i> , dll) yang telah berusia lebih dari 3 tahun atau memiliki tinggi lebih dari 5 meter, perkebunan (kebun karet rakyat, kebun buah rakyat, areal kelapa dalam, areal kelapa sawit rakyat yang memiliki tinggi lebih dari 3 meter), perkebunan skala besar (perkebunan inti kelapa sawit) dengan umur lebih dari 3 tahun, semak belukar dengan ketinggian vegetasi diatas 3 meter.
Peralatan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Alat navigasi <i>Global Positioning System</i> (GPS) minimal 1 unit.</li><li>2. Kompas Suunto 1 unit.</li><li>3. Smartphone dengan OS Android dan fasilitas kamera minimal 8 MP minimal 1 unit.</li><li>4. Aplikasi CANOPYAPP yang telah terpasang di smartphone yang digunakan</li><li>5. Kamera digital resolusi minimal 8 MP apabila tidak tersedia di smartphone sebanyak 1 unit</li><li>6. Buku catatan untuk mencatat kode lokasi, kode foto dan hasil bacaan aplikasi CANOPYAPP.</li><li>7. Parang tajam untuk merintis sebanyak 2 buah.</li><li>8. <i>Powerbank</i> 1 buah yang dapat diganti dengan batterai Alkaline tipe AA</li><li>9. Jas hujan</li><li>10. Sarung tangan</li><li>11. Tas <i>backpack</i> isi 25 liter</li><li>12. Stepler tembak</li></ol>
Bahan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Peta distribusi titik pengamatan yang didalamnya memuat pula informasi kelas-kelas tutupan, jaringan jalan, jaringan sungai dan lokasi pemukiman terdekat</li></ol>

	<p>dengan skala 1:25.000.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Flagging tape</li> <li>3. Label warna terang</li> <li>4. Baterai tipe AA sebanyak 20 biji.</li> <li>5. Batu asah</li> <li>6. Isi stepler tembak</li> </ol>
Prosedur Kerja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persiapan pada alat navigasi GPS: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Semua titik koordinat lokasi titik pengamatan telah dimasukkan ke dalam alat navigasi GPS.</li> <li>b. Lakukan kalibrasi pada alat navigasi GPS pada awal kegiatan survei akan dimulai di lokasi kegiatan untuk mengadaptasikan alat dengan kondisi medan magnet bumi di lokasi tersebut.</li> <li>c. Pastikan baterai dalam kondisi baru.</li> <li>d. Alat navigasi GPS diatur dalam format koordinat UTM dan datum WGS 1984.</li> <li>e. Pastikan mengatur alarm “beep” ketika alat navigasi GPS telah berada dalam radius 5 meter dari titik pengamatan yang dituju.</li> </ol> </li> <li>2. Dengan menggunakan alat navigasi GPS, cari titik pengamatan yang telah direncanakan. Pada tahap ini kegiatan perintisan sangat mungkin dilakukan apabila titik berada pada lokasi yang sulit diakses dari jalan umum (kendaraan) oleh karenanya diperlukan minimal satu tenaga kerja yang dilengkapi parang untuk membuka jalan.</li> <li>3. Gunakan batu asah untuk mempertajam parang yang digunakan.</li> <li>4. Gunakan sarung tangan untuk mencegah lecet pada telapak tangan.</li> <li>5. Setelah titik pengamatan ditemukan (alat navigasi GPS akan berbunyi “beep”), lakukan pengambilan koordinat titik pengamatan menggunakan alat navigasi GPS yang dirata-ratakan (<i>average</i>) sebanyak lebih kurang 500 kali.</li> <li>6. Pada titik pengamatan, berdirikan patok dari jenis kayu pancang yang awet (diameter <math>\pm</math> 5 cm) atau gunakan pancang hidup.</li> <li>7. Lilitkan <i>flagging tape</i> seperlunya pada patok bagian atas agar mudah dilihat dan ditemukan kembali apabila ada pemeriksaan.</li> <li>8. Pasang label pada patok menggunakan stepler tembak.</li> <li>9. Tuliskan pada label informasi: No. Titik, Kode Tutupan Lahan, Tanggal pengamatan dan Tim /Regu survei.</li> <li>10. Untuk menghitung kerapatan tajuk, tempatkan satu orang berdiri dipatok menghadap ke arah Utara.</li> <li>11. Gunakan kompas untuk menentukan arah utara.</li> <li>12. Lalu buka aplikasi CANOPYAPP di <i>smartphone</i>.</li> <li>13. Apabila aplikasi telah terbuka, arahkan kamera belakang <i>smartphone</i> kearah tajuk pohon secara tegak lurus.</li> <li>14. Pada layar <i>smartphone</i> akan tampil gambar proyeksi</li> </ol>

tajuk.

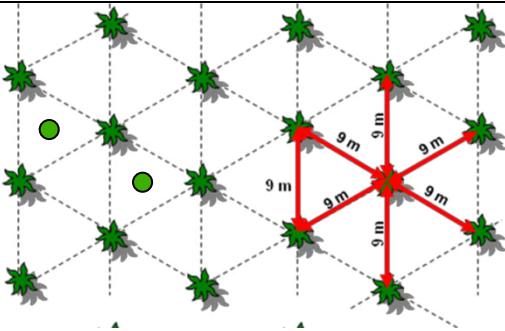
15. Ambil gambar kanopi dengan meng-klik “take photo”
16. Selanjutnya sentuh kanopi (*touch the canopy*) pada layar *smartphone* untuk memisahkan mana kanopi dan mana yang bukan. Ukuran “brush” bisa diperbesar dan diperkecil tergantung ukuran kedetailan yang diinginkan.
17. Setelah semua atau hampir semua kanopi dipilih (disentuh), lanjutkan dengan meng-klik “Process selection”.
18. Secara otomatis kanopi akan ditutupi oleh piksel-piksel berwarna pink namun belum penuh.
19. Lakukan pengaturan (adjust the sensitivity) dengan menaikkan angka sensitivity skala 0-100 hingga semua kanopi tertutup oleh piksel warna Pink tersebut.
20. Lalu klik “Next” dan angka perhitungan tutupan tajuk akan otomatis muncul (Gambar 1.)



Gambar 1. Hasil perhitungan tutupan tajuk menggunakan aplikasi CANOPYAPP

21. Lakukan *adjustment* untuk memisahkan antara cahaya yang masuk melalui celah-celah tajuk dengan tajuknya itu sendiri.
22. Catat persentase “*Green canopy*” yang dihitung oleh aplikasi CANOPYAPP.
23. Ambil gambar kondisi tegakan (bukan tajuk) di 4 arah mata angin (utara, selatan, timur dan barat) menggunakan kamera digital.
24. Gunakan *powerbank* apabila diperlukan untuk backup tenaga baterai pada *smartphone*.
25. Khusus untuk kelapa sawit, sebaiknya titik pengamatan diletakkan di pertemuan tajuk dari 3 pokok tanaman kelapa sawit yang biasanya membentuk segitiga seperti contoh pada Gambar 2 berikut.



	 <p data-bbox="544 622 1222 685">Gambar 2. Penempatan posisi titik pengamatan (bulat hijau) di kebun kelapa sawit</p>
Tanggal POS dibuat	14 Juli 2017
Dibuat oleh	Ali Suhardiman, Ph.D
Perbaharuan terakhir	-
Diperbaharui oleh	-

**PROSEDUR OPERASIONAL STANDAR  
KAJIAN LAHAN KRITIS PROVINSI KALIMANTAN UTARA  
TAHUN 2017**

Nomor Prosedur Operasional Standar	2017:003
Organisasi	Laboratorium Konservasi Tanah dan Air, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman
Judul Kegiatan	Identifikasi Jenis-jenis Erosi di Lapangan
Uraian Kegiatan	Prosedur Operasional Standar ini disusun sebagai panduan kerja satu tim surveyor kajian lahan kritis dalam melaksanakan kegiatan pengamatan cepat ( <i>quick assessment</i> ) jenis-jenis erosi tanah yang terjadi dan dapat dijumpai di lapangan.
Batasan	Prosedur Operasional Standar ini berlaku untuk mengamati bekas terjadinya erosi tanah yang telah terjadi dan menimbulkan bentuk-bentuk khas di sepanjang perjalanan menuju ke lokasi titik pengamatan basal area per hektar maupun kerapatan tajuk.
Peralatan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat navigasi <i>Global Positioning System</i> (GPS) minimal 1 unit.</li> <li>2. Kompas Suunto 1 unit.</li> <li>3. Kamera digital resolusi minimal 10 MP apabila tidak tersedia di <i>smartphone</i> sebanyak 1 unit</li> <li>4. Buku catatan untuk mencatat kode lokasi, kode foto dan hasil pengamatan erosi.</li> </ol>
Bahan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baterai tipe AA</li> </ol>
Prosedur Kerja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persiapan pada alat navigasi GPS sama seperti pada POS 2017:001.</li> <li>2. Pengamatan jenis-jenis erosi dilakukan secara acak (<i>random</i>) di sepanjang perjalanan tim survei dari satu lokasi ke lokasi yang lain.</li> <li>3. Ketika menemukan dan/atau melihat jenis-jenis erosi berikut, maka tim akan berhenti sejenak dari kendaraan untuk mengambil gambar menggunakan kamera dan titik koordinat menggunakan alat navigasi GPS (<i>waypoint</i>).</li> <li>4. Agar tidak lupa dicatat kode foto dan kode titik koordinat GPS.</li> <li>5. Gunakan kompas untuk menentukan arah lereng yang menyebabkan terjadinya erosi.</li> <li>6. Berikut lima jenis erosi yang dapat dijumpai di lapangan: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Erosi percikan (<i>splash erosion</i>) yaitu proses pengikisan oleh percikan air hujan yang jatuh ke bumi (Gambar 1).</li> </ol> </li> </ol>



Gambar 1. Erosi percikan

- b. Erosi lembar (*sheet erosion*), yaitu proses pengikisan lapisan tanah paling atas sehingga kesuburannya berkurang. Pengikisan lembar ditandai oleh warna coklat, warna air yang terkikis menjadi lebih pucat, kesuburan tanah berkurang (Gambar 2).



Gambar 2. Erosi lembar

- c. Erosi alur adalah lanjutan dari erosi lembar. Ciri khas erosi alur adalah adanya alur-alur pada tanah sebagai tempat mengalirnya air (Gambar 3).



Gambar 3. Erosi alur



- d. Erosi parit (*gully erosion*) adalah terbentuknya parit-parit atau lembah akibat pengikisan aliran air. Bila erosi parit terus berlanjut, maka luas lahan kritis dapat meluas dan pada tingkat ini tanah sudah rusak (Gambar 4).



Gambar 4. Erosi parit

- e. Gerakan massa tanah (longsor)



Gambar 5. Longsor

Tanggal POS dibuat	14 Juli 2017
Dibuat oleh	Sri Sarminah dan Ali Suhardiman
Perbaharuan terakhir	-
Diperbaharui oleh	-

# PROSEDUR OPERASIONAL STANDAR

## KAJIAN LAHAN KRITIS PROVINSI KALIMANTAN UTARA

### TAHUN 2017

Nomor Prosedur Operasional Standar	2017:004
Organisasi	Laboratorium Konservasi Tanah dan Air – Laboratorium Inventarisasi dan Perencanaan Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman
Judul Kegiatan	Identifikasi Bangunan Fisik terkait Konservasi Tanah dan Air (KTA) di Lapangan
Uraian Kegiatan	Prosedur Operasional Standar ini disusun sebagai panduan kerja bagi tim surveyor kajian lahan kritis untuk mendokumentasikan kegiatan fisik bangunan KTA yang dapat dijumpai di lapangan yang data awalnya dapat bersumber dari instansi pemerintah terkait misal Dinas Pekerjaan Umum, Balai Wilayah Sungai, dll.
Batasan	Prosedur Operasional Standar ini tidak terbatas pada kegiatan KTA yang dilakukan oleh pemerintah (pusat maupun daerah) namun juga meliputi kegiatan KTA yang dilakukan oleh pihak swasta (misal IUPHHK, IPPKH, Perkebunan Kelapa Sawit, dll) termasuk masyarakat sepanjang pembangunan tersebut dimaksudkan untuk mengontrol tingkat kerusakan pada lahan dan DAS.
Peralatan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat navigasi <i>Global Positioning System</i> (GPS) minimal 1 unit.</li> <li>2. Kamera digital resolusi minimal 10 MB apabila tidak tersedia di <i>smartphone</i> sebanyak 1 unit</li> <li>3. Buku catatan untuk mencatat kode lokasi, kode foto dan hasil pengamatan terhadap fisik bangunan KTA.</li> <li>4. Komputer</li> <li>5. Akses internet</li> </ol>
Bahan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baterai tipe AA</li> </ol>
Prosedur Kerja	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tim atau ketua tim perlu mencari data terkait pembangunan bangunan KTA dari instansi pemerintah di wilayah kerjanya masing-masing.</li> <li>2. Khusus tim yang bekerja di Tanjung Selor, perlu mencari data di level Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara dan Pemerintah Kabupaten Bulungan pada instansi teknis antara lain Bappeda, Dinas PUPR, BWS, BPDAS (apabila ada), dll.</li> <li>3. Sebagai informasi awal, ketua tim dapat mengecek berbagai proyek pembangunan di Provinsi Kalimantan Utara melalui website: <a href="http://lpse-kaltara.go.id/eproc/">lpse-kaltara.go.id/eproc/</a>.</li> <li>4. Website LPSE kabupaten juga dapat digunakan untuk mendata berbagai kegiatan pembangunan KTA di masing-masing kabupaten kota (Gambar 1).</li> </ol>





LPSE

KABUPATEN MALINAU

LAYANAN PENGADAAN SECARA ELEKTRONIK

[Home](#)
[About Us](#)
[Q & A](#)
[Regulation](#)
[Site Map](#)
[Contact Us](#)

Auction

Category

Construction Work

Bidding Code #	Name of Bidding	Agency	Stage	Self Estimated Price
172321	<div>Pembangunan Jalan Usaha Tani Km 13 Menuju Jalan Usaha Tani Sungai Sengayan dan Kel. Tani Bali'ku</div> <div>Announcement - Participant - Bid price - Winner</div> <div>General e-Tender - Postqualification One File - Elimination System</div> <div>Kategori : Construction Work</div> <div>Contract Amount : Rp 1.791.395.000,00</div>	Pemerintah Daerah Kabupaten Malinau	Bidding is over	1.88 B

Gambar 1. Contoh list proyek di LPSE Malinau

5. Persiapan pada alat navigasi GPS sama seperti pada POS 2017:001.
6. Data dari LPSE selanjutnya dapat dikonfirmasi ke instansi teknis terkait dengan berkunjung langsung ke instansi yang dimaksud.
7. Di instansi, kumpulkan data proyek pembangunan KTA yang meliputi nama kegiatan, lokasi (desa, RT), koordinat bumi apabila ada, foto-foto pendukung, kondisi (selesai, dalam proses, rusak, dll).
8. Selanjutnya ketua tim memilih satu hingga tiga proyek pembangunan KTA yang lokasinya bersesuaian dengan rencana pengamatan yang sudah direncanakan (POS 2017:001)
9. Berikut beberapa gambar kegiatan KTA yang dapat dijumpai di lapangan:
  - a. Teras pada lereng yang curam (Gambar 2).

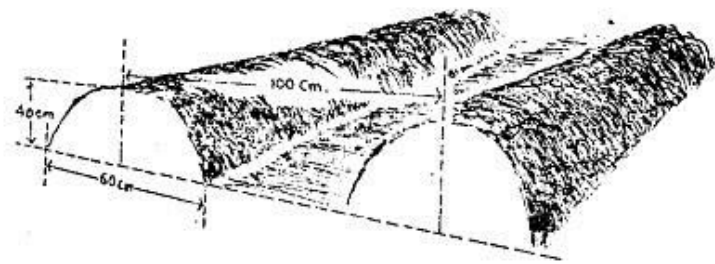


Gambar 2. Teras pada lahan yang curam

- b. Guludan (Gambar 3).



Guludan



Gambar 3. Guludan

c. Dam parit (Gambar 3).



Gambar 4. DamParit

d. Saluran Irigasi (Gambar 5).



Gambar 5. Irigasi

e. Cekdam/Waduk/Bendungan (Gambar 6)



Gambar 6. Cekdam/Waduk/Bendungan

Tanggal POS dibuat	20 Juli 2017
Dibuat oleh	Ali Suhardiman
Perbaharuan terakhir	-
Diperbaharui oleh	-

**Lampiran 2.** Dokumentasi Kegiatan Seminar Pendahuluan Kajian Penyusunan Lahan Kritis 19 Juni 2017



Suasana Kegiatan Seminar Pendahuluan Kajian Penyusunan Lahan Kritis di Gedung PUPR/Bappeda & Litbang, Tanjung Selor, Provinsi Kalimantan Utara



**Lampiran 3.** Dokumentasi Kegiatan Pengumpulan Data Lapangan di Wilayah Tanjung Selor, Long Bia dan Tanah Kuning



Kegiatan pengamatan di titik-titik yang telah direncanakan termasuk pengukuran kerapatan tajuk dan dokumentasi kejadian erosi yang dijumpai di sepanjang jalan. Foto diambil antara Tanjung Selor menuju ke Tanah Kuning

**Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan Pengumpulan Data Lapangan di Wilayah Tana Tidung, Sesayap, Betayau hingga perbatasan dengan Malinau**



Kegiatan pengamatan di titik-titik yang telah direncanakan termasuk pengukuran kerapatan tajuk dan dokumentasi kejadian erosi yang dijumpai di sepanjang jalan. Foto diambil antara Tanjung Selor menuju ke Tanah Kuning



**Lampiran 5.** Dokumentasi Kegiatan Pengumpulan Data Lapangan di Malinau, Mansalong, Tulin Onsoi.



Kegiatan pengamatan di titik-titik yang telah direncanakan termasuk pengukuran ketebalan tanah dan dokumentasi lahan terbuka, dokumentasi usaha konservasi tanah yang dijumpai di sepanjang jalan dan berkomunikasi dengan masyarakat petani. Foto diambil antara Malinau menuju ke Tulin Onsoi.



**Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Pengumpulan Data Lapangan di Pulau Nunukan dan Pulau Tarakan**



Kegiatan pengamatan di titik-titik yang telah direncanakan termasuk kunjungan ke instansi teknis terkait dan KPH Tarakan

### Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Seminar Akhir Kajian Penyusunan Lahan Kritis



Suasana Kegiatan Seminar Akhir Kajian Penyusunan Lahan Kritis di Hotel Galaxy, Kota Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara tanggal 18 September 2017



