

**ANALISIS DAN PEMETAAN DAERAH RAWAN BENCANA  
TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN METODE  
ANBALAGAN BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
STUDI KASUS KECAMATAN XIII KOTO KAMPAR  
KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU**

LAPORAN TUGAS AKHIR



Oleh :

**GHENADY SEPTIO**

**173610206**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU**

**2021**

**ANALISIS DAN PEMETAAN DAERAH RAWAN BENCANA  
TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN METODE  
ANBALAGAN BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
STUDI KASUS KECAMATAN XIII KOTO KAMPAR  
KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Mendapat Gelar Sarjana Pada Program

Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik

Universitas Islam Riau

Pekanbaru



Oleh :

**GHENADY SEPTIO**

**173610206**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS DAN PEMETAAN DAERAH RAWAN BENCANA TANAH**  
**LONGSOR MENGGUNAKAN METODE ANBALAGAN BERBASIS**  
**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS STUDI KASUS KECAMATAN XIII**  
**KOTO KAMPAR KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU**

Disusun Oleh :

**GHENADY SEPTIO**

**NPM : 173610206**

Telah Diuji Didepan Dewan Penguji Pada Tanggal

Rabu, 07 Juli 2021 Dan Dinyatakan

Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima :

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pekanbaru, 07 Juli 2021

Dosen Pembimbing



(Assoc. Prof. Husnul Kausarian, Ph.D)

NIDN: 1014028602

Disahkan Oleh :

Pekanbaru, 07 Juli 2021

Ka.Prodi Teknik Geologi



(Budi Prayitno, ST, MT)

NIDN: 1010118403

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Strata Satu), baik di Universitas Islam Riau maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan di cantumkan dalam daftar pustaka.
4. Penggunaan “*Software*” computer bukan menjadi tanggung jawab Universitas Islam Riau.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi

Pekanbaru, 21 Juni 2021

Yang Bersangkutan Pernyataan



GHENADY SEPTIO

NPM: 153610520

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Islam Riau, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ghenady Septio  
NPM : 173610206  
Program Studi : Teknik Geologi  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti *Non-eksklusif (Non-Exclusive Royalty free Right)* kepada Universitas Islam Riau demi kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan atas karya ilmiah saya yang berjudul :

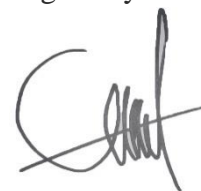
**ANALISIS DAN PEMETAAN DAERAH RAWAN BENCANA TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN METODE ANBALAGAN BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS STUDI KASUS KECAMATAN XIII KOTO KAMPAR KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak tersebut maka Universitas Islam Riau berhak menyimpan, mengalih mediakan/format, mengelola dalam bentuk pengkalan data, merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 21 Juni 2021

Yang Menyatakan



**(Ghenady Septio)**

## SARI

Penelitian Analisis dan pemetaan daerah rawan longsor di lakukan di kecamatan XIII Koto Kampar Riau, kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Karakteristik penilaian longsor dan untuk mengetahui pemetaan zonasi tingkat kerawanan bencana tanah longsor dengan menggunakan metode anbalagan. Penelitian ini menggunakan berupa data primer dan data sekunder berupa pembagian 5 data analisis dari metode anbalagan berupa data litologi, kemiringan lereng, relief relatif, kebasahan lahan, tutupan lahan dan data pendukung berupa data curah hujan 2020. Analisis daerah rawan longsor pada penelitian ini di olah dengan menggunakan system informasi geografis (SIG) yang dapat mambantu analisis berupa pembobohan dan pengklasifikasian Daerah rawan longsor pada daerah penelitian. Analisis litologi didapatkan aluvim edapan lepas, batu beku asam terutama granit, batu sabak filit sikis, konglomerat, batu pasir, breksi batu lumpur, batu gamping abu-abu dan wake konglomerat dan turbidit. Analisis kemerengan lereng datar 38%, landai 21%, agak curam 15%, curam 11% sangat curam 15%. Analisis relief relatif rendah 64%, sedang 24% dan tinggi 11%. Analisis tutupan lahan pemukiman datar 1% area tertutup hutan lebat 38%, area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat 37%, Area jarang tertutup tumbuhan 9% dan lahan kosong 6%. Analisis Kebasahan lahan kering 21,29%, lembab 38,23%, basah 24,77%, merembes 5,85% mengalir 9,86%. Analisis kelurusan arah kemiringan lereng utara 12,36% timur laut 12,17% timur 12% tenggara 14,84% selatan 11,77% barat daya 12,34% barat 11,82% barat laut 12,67%. Data rata-rata curah hujan dalam 1 tahun 111,088 mm. Daerah rawan longsor di kecanatan XIII Koto Kampar terbagi menjadi 5 kategore yaitu, daerah kerawanan sangat rendah sekitar 22,6%, kerawanan rendah 61,8%, kerawanan sedang 15,2%, Kerawanan tinggi 0,4% dengan seluruh daerah penelitian.

**Kata Kunci :** Longsor, XIII Koto Kampar, Zonasi, Anbalagan, SIG

## ABSTRACT

Research Analysis and mapping of landslide-prone areas was carried out in the XIII district of Koto Kampar Riau, Kampar district, Riau Province. This study aims to determine the characteristics of landslide assessment and to determine the mapping of the zoning level of vulnerability to landslides using the anbalagan method. This study uses primary data and secondary data in the form of division of 5 analytical data from the Anbalagan method in the form of lithological data, slope slope, relative relief, land wetness, land cover and supporting data in the form of 2020 rainfall data. Analysis of landslide-prone areas in this study is processed. by using a geographic information system (GIS) that can assist the analysis in the form of breaking and classifying landslide-prone areas in the research area. Lithological analysis found loose deposited alluvium, acid igneous rock, especially granite, phyllite cylindrical slate, conglomerate, sandstone, mudstone breccia, gray limestone and wake conglomerate and turbidite. Slope analysis is flat 38%, gentle 21%, slightly steep 15%, steep 11% very steep 15%. The analysis of the relief is relatively low 64%, moderate 24% and high 11%. Analysis of flat residential land cover 1% area covered by dense forest 38%, area covered by plants not too dense 37%, area rarely covered with vegetation 9% and vacant land 6% Wetness analysis of dry land 21.29%, moist 38.23%, wet 24.77%, seepage 5.85% flowing 9.86%. Straightness analysis of the slope direction north 12.36% northeast 12.17% east 12% southeast 14.84% south 11.77% southwest 12.34% west 11.82% northwest 12.67%. The average rainfall data in 1 year is 111,088 mm. Landslide-prone areas in the XIII Koto Kampar district are divided into 5 categories, namely, very low susceptibility areas around 22.6%, low susceptibility 61.8%, moderate susceptibility 15.2%, high susceptibility 0.4% with the entire research area.

**Keyword :** Landslide, XIII Koto Kampar, Zoning, Anbalagan, GIS.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, sebagai penguasa alam yang memberikan sentuhan indah dan mengilhami dalam setiap langkah nadi jiwa bersama nikmat dan karunia nya yang tak ternilai, sebagai laporan penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir.

Semoga laporan penelitian ini dapat membantu dan memberikan tambahan ilmu pengetahuan yang dapat di terapkan dan di dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya bagi mahasiswa/mahasiswi dan bagi masyarakat pada umumnya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih pada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung dalam pembuatan laporan penelitian tugas akhir. Adapun pihak-pihak yang telah berjasa dalam pembuatan laporan ini di antaranya :

1. Kedua orang tua Bapak dan Mamak
2. Dosen Pembimbing Bapak Assoc. Prof.Husnul Kausarian, Ph.D
3. Dosen – dosen Program Studi Teknik Geologi Universitas Islam Riau
4. Teman-teman seperjuangan khususnya geologi Angkatan 2017

Penulis menyadari bahwa dalam uraian dan penjelasan materi masih banyak kekurangan dan kesalahan. Penulis mengharapkan partisipasi pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan penelitian tugas akhir ini. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Pekanbaru, 21 Juni 2020



Ghenady Septio

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>iv</b>
<b>SARI .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Kesampaian Wilayah .....	4
1.6. Batasan Masalah .....	6
1.7. Waktu Penelitian.....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1. Telaah Pustaka .....	8
2.1.1 Geologi Regional .....	8
2.1.2 Fisiografi Regional .....	8
2.1.3 Geologi Daerah Penelitian.....	9
2.1.4 Tektonika dan Geologi Struktur Geologi Regional.....	12
2.2. Dasar Teori.....	14
2.2.1 Tanah Longsor.....	14
2.2.1.1. Jenis-jenis Longsoran .....	16

2.2.1.2. Faktor-faktor Penyebab Longsor .....	17
2.2.2. Sistem Informasi Geografis .....	19
2.2.2.1. Jenis dan sumber data Sistem Informasi Geografis.....	19
2.2.2.1. Komponen Sistem Informasi Geografis .....	21
2.2.3. Pemanfaatan SIG Dalam Mengelola longsor.....	22
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1. Objek Penelitian.....	23
3.2. Alat-Alat yang Digunakan .....	23
3.3. Tahap Persiapan .....	24
3.4. Jenis Data dan Sumber Data .....	24
3.5. Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.5.1. <i>Digital Elevation Model (DEM)</i> .....	25
3.5.2. Citra Satelit.....	26
3.6. Tahap Analisis Data .....	27
3.6.1. Analisis Pengkoreksian Citra.....	28
2.6.1.1. Koreksi Radiometrik .....	28
2.6.1.2. Koreksi Geometri .....	29
3.6.2. Analisis Litologi.....	29
3.6.3. Analisis Kemiringan Lereng .....	30
3.6.4. Analisis Relief Relatif .....	31
3.6.5. Analisis Tutupan Lahan .....	32
3.6.6. Analisis Kebasahan lahan .....	33
3.6.7. Analisis Kelurusan Arah Kemiringan Lereng.....	34
3.6.8. Analisis Curah Hujan .....	34
3.6.9. Analisis Perhitungan Jumlah Estimasi bahaya Longsor (TEHD) dan penentuan Zonasi Kerawanan Longsor .....	34
3.6.10. Analisis <i>Overlay</i> .....	35
3.6.11. Analisis Studio .....	35
3.7. tahap Kegiatan Penelitian .....	37
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1. Koreksi Citra.....	39
4.1.1. Koreksi Radiometri .....	39

4.1.2. Koreksi Geometri.....	41
4.2. Hasil Analisis Litologi .....	42
4.2.1. Validasi Lapangan Litologi.....	45
4.3. Hasil Analisis Kemiringan Lereng.....	50
4.3.1. Validasi Lapangan Kemiringan Lereng .....	51
4.4. Hasil Analisis Relief Relatif .....	55
4.4.1. Validasi Lapangan Relief Relatif .....	56
4.5. Hasil Analisis Tutupan Lahan.....	59
4.5.1. Validasi Lapangan Tutupan Lahan .....	61
4.6. Hasil Analisis Kebasahan Lahan .....	65
4.6.1. Validasi Lapangan Kebasahan Lahan .....	66
4.7. Hasil Analisis Kelurusan Arah Kemiringan Lereng .....	70
4.8. Hasil Analisis Curah Hujan.....	72
4.9. Hasil Analisis Perhitungan Jumlah Estimasi Bahaya Longsor <i>The Total Estimated hazard (TEHD)</i> dan Penentuan Zonasi Kerawanan Longsor .....	73
4.9.1. Kerawanan Sangat Rendah .....	74
4.9.2. Kerawanan Rendah .....	75
4.9.2. Kerawanan Sedang.....	75
4.9.3. Kerawanan Tinggi.....	76
4.9.5. Validasi Lapangan Kerawanan Longsor.....	77
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>81</b>
5.1. Kesimpulan .....	81
5.2. Saran .....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>83</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar.1.1.	Peta Administrasi Daerah Kecamatan XIII Koto Kampar Sumber: peneliti 2021.....	5
Gambar.2.1.	fisiografi Cekungan Sumatra Tengah Hendrick dan Aulia 1993 .....	9
Gambar.2.2.	Korelasi Satuan Batu Sumber Peta Bakosurtanal Lembar Pekanbaru .....	9
Gambar.2.3.	Peta Geologi Regional Daerah Penelitian Sumber Peta Bakosurtanal lembar Pekanbaru .....	11
Gambar.2.4.	Perkembangan Tektonostatigrafi Cekungan Sumatra Tengah Handrick & Ailia (1993) .....	14
Gambar.4.1.	<i>Composite Band</i> .....	41
Gambar.4.2.	Hasil Koreksi Geometri pada Citra Landsat-8 OLI.....	42
Gambar.4.3.	<i>Cropping</i> Citra Landsat-8 OLI .....	43
Gambar.4.4.	(A) Batas Litologi Provinsi Riau, (B) Batas Litologi Kabupaten Kampar (C) Batas Litologi Kecamatan XIII Koto Kampar .....	44
Gambar.4.5.	Aluvium endapan Atas terdiri dari Krakal, krikil, pasir, lempung, serta Gambut pada Aluvium Tua (Qp).....	46
Gambar.4.6.	Batusabak, Filit Pada Formasi Kuantran (Puku) .....	46
Gambar.4.7.	Konglomerat, Batupasir, Breksi di Formasi Sihapas (Tms).....	47
Gambar.4.8.	Wake, Wake Konglomerat dan Turbidit Formasi Bohorok (Pub) .....	48
Gambar.4.9.	Peta Litologi Kecamatan XIII Koto Kampar.....	49
Gambar.4.10.	Kemiringan Lereng Datar.....	51
Gambar.4.11.	Kemiringan Lereng landai .....	51
Gambar.4.12.	Kemiringan Lereng Agak Curam .....	52
Gambar.4.13.	Kemiringan Lereng Curam.....	52
Gambar.4.14.	Kemiringan Lereng Sangat Curam.....	53
Gambar.4.15.	Peta Kemiringan Lereng Kecamatan XIII Koto Kampar .....	54
Gambar.4.16.	DEM XIII Koto Kampar .....	55
Gambar.4.17.	Relief Relatif Rendah .....	56

Gambar.4.18. Relief Relatif Sedang.....	56
Gambar.4.29. Relief Relatif Tinggi.....	57
Gambar.4.20. Peta Kemiringan Lereng Kecamatan XIII Koto Kampar .....	58
Gambar.4.21. Lahan Kosong.....	61
Gambar.4.22. Area Jarang Tertutup Tumbuhan.....	62
Gambar.4.23. Area tertutup Tumbuhan Tidak terlalu Lebat.....	62
Gambar.4.24. Area Tertutup Hutan Lebat.....	63
Gambar.4.25. Pemukiman Datar .....	63
Gambar.4.26. Peta Tutupan Lahan Kecamatan XIII Koto Kampar .....	64
Gambar.4.27. (A) Band 3 dan Band 5.....	65
Gambar.4.28. Mengalir .....	69
Gambar.4.29. Merembes .....	66
Gambar.4.30. Basah .....	66
Gambar.4.31. Lembab.....	67
Gambar.4.32. Kering .....	68
Gambar.4.33. Peta Kebasahan Lahan Kecamatan XIII Koto Kampar .....	69
Gambar.4.34. Diagram Rose .....	71
Gambar.4.35. Arah Kemiringan Lereng.....	71
Gambar.4.36. Parameter <i>Overlay</i> (A) Litologi, (B) kemiringan Lereng, (C) Relief Relatif, (D) Kebasahan Lahan, (E) Tutupan Lahan.....	73
Gambar.4.37. Diagram Kerawanan Longsor.....	74
Gambar.4.38. kerawanan Longsor Tinggi.....	77
Gambar.4.39. Kerawanan Longsor Sedang.....	78
Gambar.4.40. Kerawanan Longsor Rendah .....	78
Gambar.4.41. Kerawanan Longsor Sangat Rendah .....	79
Gambar.4.42. Peta Kerawanan Tanah Longsor.....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel.1.1.	Rencana Jadwal Kerja Penelitian 2021 .....	7
Tabel.2.1.	Jenis-jenis longsor (ESDM Jateng 2016 Amutri 2017).....	16
Tabel.3.1.	Nomor Band pada Citra landsat-8 OLI .....	27
Tabel.3.2.	Tabel Pengkelasan Dan Pembobotan Litologi Pada Metode Anbalgan (1992).....	30
Tabel.3.3.	Tabel Pengkelasan Dan Pembobotan Kemiringan Lereng Pada Metode Anbalgan (1992).....	31
Tabel.3.4.	Pola Tabel Pengkelasan Dan Pembobotan Relief Relatif Pada Metode Anbalgan (1992) .....	31
Tabel.3.5.	Tabel Pengkelasan Dan Pembobotan Tutupan Lahan Pada Metode Anbalgan (1992) .....	32
Tabel.3.6.	Tabel Pengkelasan Dan Pembobotan Kebasahan Lahan Pada Metode Anbalgan (1992) .....	33
Tabel.3.7.	Tabel skema pengkelasan nilai jumlah estimasi bahaya longsoran (TEHD) pada Metode Anbalagan (1992).....	35
Tabel.3.8.	Kerangka Metode Penelitian Dalam Metode Anbalagan.....	36
Tabel.3.9.	Diagram Alir Penelitian .....	38
Tabel.4.1.	Koreksi Radiometri .....	39
Tabel.4.2.	Koreksi Geometri .....	40
Tabel 4.3.	Hasil Analisis Litologi .....	42
Tabel 4.4.	Hasil Analisis Kemiringan Lereng.....	50
Tabel 4.5.	Hasil Analisis Relief Relatif.....	55
Tabel.4.6.	<i>Traning Sample Area</i> tutupan Lahan di XIII Koto Kampar.....	59
Tabel 4.7.	Hasil Analisis Tutupan Lahan .....	60
Tabel.4.8.	Hasil Analisis Kebasahan lahan .....	65
Tabel.4.9.	Hasil Kelurusan Arah Kemiringan Lereng.....	70
Tabel.4.10.	Hasil Analisis Curah Hujan 2020.....	72
Tabel.4.11.	Hasil AnalisisPerhitungan Jumlah Estimasi Bahaya Longsor .....	73

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan daerah yang sangat rawan bencana alam. Dilihat dari keadaan geografis Indonesia terdiri dari banyak pulau dan diapit 2 samudera berupa samudra Hindia-Pasifik selain itu Indonesia dilalui oleh jalur pertemuan 3 lempeng yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, lempeng Pasifik dengan ini Indonesia sering disebut sebagai “ring of fire”. Selain itu pula keadaan wilayah Indonesia beriklim tropis dan memiliki 2 musim yaitu berupa musim kemarau dan musim penghujan, dengan begini seringnya terjadinya perubahan cuaca yang yang ekstrim sehingga dapat mengakibatkan bencana alam berupa banjir, erosi dan tanah longsor. Dalam UU Nomor 24 Tahun 2007 Bencana alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.

di dalam Al-Quran sudah di jelaskan tentang bencana alam di dalam Surat Al Hadid ayat 22 ;

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي أَنْفُسِكُمْ إِلَّا فِي كِتَابٍ مِنْ قَبْلِ أَنْ نَبْرَاهَا إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ﴿٢٢﴾

" *Tiada suatu bencana pun yang menimpa di bumi dan tidak pula pada dirimu sendiri melainkan telah tertulis dalam kitab Lauh Mahfuzh sebelum Kami menciptakannya. Sesungguhnya yang demikian itu adalah mudah bagi Allah "*

Bencana alam banyak menimbulkan bahaya dan resiko yang cukup besar berupa korban jiwa salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia salah satunya bencana tanah longsor. Tanah longsor merupakan bencana alam yang sangat dahsyat. Ia memiliki kapasitas untuk menghasilkan efek yang sangat merusak yang mungkin dalam bentuk kerusakan lingkungan dan hilangnya nyawa.

Setiap tahun longsor menyebabkan kematian orang dalam jumlah besar dan kehilangan kekayaan yang sangat besar terutama di daerah perbukitan dan memiliki kontur daerah yang cukup terjal sehingga semakin rawan terjadinya pergerakan tanah dan tanah longsor.

Kerawanan longsor suatu wilayah dapat dilihat dari berapa seringnya terjadinya longsor dan juga dapat dilihat dari keadaan geologi suatu daerah tersebut. Tanah longsor adalah suatu pergerakan massa tanah pada bidang kelerengan, dari elevasi tinggi ke elevasi rendah dalam suatu waktu. Pemicu pergerakan massa tanah ini adalah ketidak stabilan internal dalam tanah, dimana kekuatan geser tanah telah terlampaui. Pemicunya bermacam-macam misalnya gempa bumi, hujan deras yang menjenuhkan tanah hingga menaikkan tekanan air pori tanah, dan lainnya. Salah satu bentuk untuk meminimalisir terjadinya tanah longsor dapat dilakukan dengan memetakan daerah sumber terjadinya bencana sehingga dapat dibuat jalur evakuasi jika terjadi longsor dan dapat memetakan daerah yang kemungkinan terdampak terjadinya bencana tanah longsor.

Menurut data dari bappeda Kabupaten Kampar berupa data RTRW (rencana tata ruang wilayah) daerah kampar sering terjadi bencana tanah longsor khususnya jalan penghubung antara Riau dan Sumatera barat yang berada dikawasan kecamatan XIII Koto Kampar dan juga data ini diperkuat dari badan penanggulangan bencana daerah riau (BPBD Riau) pada tahun 2016 mengeluarkan peta bahaya tanah longsor daerah riau daerah perbatasan antara Riau dan Sumatra Barat memiliki kerentanan yang cukup tinggi maka dari itu penulis melakukan penelitian berupa **“Analisis dan Pemetaan Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor Menggunakan Metode Anbalagan Berbasis Sistem Informasi Geografis Studi Kasus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar Provinsi Riau”**. Untuk memetakan kembali daerah dikecamatan XIII Koto Kampar Secara lebih mendalam sehingga dapat menjadi rujukan kembali untuk pemerintah melakukan penanggulangan mitigasi bencana Tanah longsor.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik penilaian kerawanan longsor berdasarkan komponen Anbalagan didaerah kecamatan XIII Koto Kampar?
2. Bagaimana pemetaan zonasi tingkat kerawanan bencana tanah longsor daerah Kecamatan XIII Koto Kampar?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Analisis dan pemetaan daerah rawan bencana tanah longsor ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui daerah yang sangat rawan terjadinya tanah longsor dan dapat menyesuaikan kondisi daerah studi kasus dengan mengolah peta litologi atau geologi regional, peta kemiringan lereng, peta relief relatif, peta tutupan lahan dan kebasahan lahan. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian di kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar, Provinsi Riau adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik penilaian longsor berdasarkan komponen Anbalagan di daerah Kecamatan XIII Koto Kampar.
2. Untuk Mengetahui pemetaan zonasi tingkat kerawanan bencana tanah longsor daerah kecematan XIII Koto Kambat.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini maka diharapkan dapat memberikan manfaat kepada Masyarakat, Pemerintah dan Keilmuan :

### 1. Masyarakat

Manfaat bagi masyarakat hasil penelitian dapat digunakan sebagai rekomendasi untuk peringatan dini terhadap kerawanan Bencana tanah longsor juga masyarakat dapat berhati-hati terhadap tanah longsor dan masyarakat dapat mengurangi tindakan yang dapat memicu terjadinya tanah longsor didaerah Kecamatan XIII Koto Kampar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau.

## 2. Pemerintah

Manfaat bagi pemerintah dari hasil penelitian ini pemerintah dapat mengetahui seberapa rawan bencana tanah longsor pada daerah penelitian agar dapat membuat perencanaan tata ruang terhadap bahaya bencana tanah longsor di kecamatan XII Koto Kampar dan dapat melakukan Mitigasi sebelum terjadinya bencana untuk mengurangi resiko terhadap korban jiwa dan harta benda.

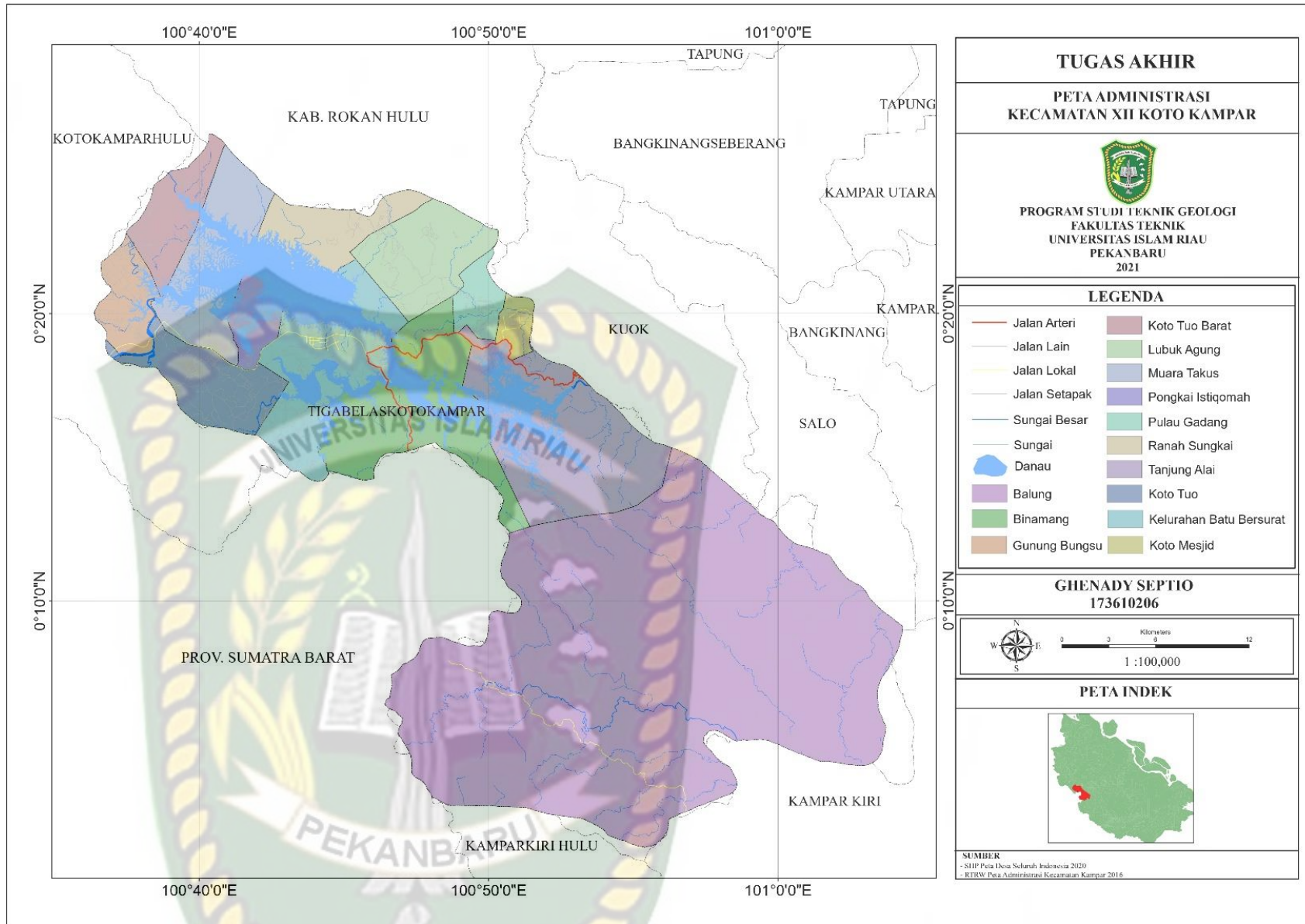
## 3. Keilmuan

Manfaat bagi keilmuan dari hasil penelitian ini dapat di jadikan menjadikan acuan atau rekomendasi untuk dijadikan sebagai bahan penelitian selanjutnya dan juga dapat untuk melengkapi penelitian sebelumnya.

### 1.5 Kesampaian Wilayah

Secara administratif daerah penelitian berada di Kecamatan XIII Kota Kampar, Kabupaten Kampar, Provinsi riau. Kecamatan XIII Koto Kampar merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Kampar. Wilayah Kecamatan XIII koto Kampar memiliki luas wilayah sebesar  $\pm 927,17 \text{ km}^2$  yang terdiri dari 12 desa dan 1 kelurahan yang terletak antara  $01^{\circ}00'40''$  lintang utara sampai  $00^{\circ}27'00''$  lintang selatan dan  $100^{\circ}28'30'' - 101^{\circ}14'30''$  bujur timur. Secara administratif memiliki batasan sebagai berikut :

- Sebelah Utara : berbatasan dengan Kabupaten Rokan Hulu
- Sebelah Selatan : berbatasan dengan Kecamatan Kampar kiri Hulu
- Sebelah Timur : berbatasan dengan Kecamatan Bangkinang
- Sebelah Barat : berbatasan dengan Kecamatan Dharmasraya



**Gambar 1.1** Peta Administrasi Kecamatan XIII Koto Kampar **Sumber** : Peneliti 2021

## 1.6 Batasan Masalah

Bahasan utama penelitian ini menyangkut tentang tatanan daerah rawan longsor didaerah XIII Koto Kampar dengan menggunakan metode Anbalagan yang menggunakan basis Sistem Informasi Geografis dilihat dari 5 parameter yang di gunakan untuk mendapatkan lokasi yang rawan pada daerah XIII koto Kampar dengan parameter yang di gunakan sebagai berikut :

- Litologi berupa mengolah peta litologi dengan menggunakan pembobotan Anbalagan.
- Kemiringan Lereng Mengolah peta kemiringan lereng dengan menggunakan pembobotan Anbalagan.
- Relief Relatif dengan mengolah peta relief relatif dengan menggunakan pembobotan Anbalagan.
- Tutupan lahan dengan mengolah Citra Landsat-8 OLI dengan metode klasifikasi terbimbing (*supersivet classification*) di gabungkan dengan metode *maximum Likelihood* untuk mendapatkan peta tutupan lahan dengan tetap menggunakan pembobotan Anbalagan.
- Kebasahan lahan mengolah Citra Landsat-8 OLI dengan metode NDWI untuk mendapatkan peta kebasahan lahan dengan menggunakan Metode Anbalagan.
- Kelurusan arah kemiringan lereng mengolah *Digital Elevation Model* (DEM)
- Curah hujan data di ambil dari media BMKG di stasiun Kampar.

## 1.7 Waktu Penelitian

Setelah dilakukannya penentuan topik penelitian, maka langkah selanjutnya adalah penyusunan jadwal rencana kerja penelitian. Penyusunan ini memiliki tujuan agar penelitian dapat lebih terencana dan terstruktur dengan baik sesuai dengan rencana penelitian yang sudah ditetapkan. Adapun rencana kerja penelitian adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.1 Rencana Jadwal Kerja Penelitian 2021**

No	Kegiatan	Februari				Maret				April				Mai				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan																								
	a. Identifikasi Masalah	■																							
	b. Penyusunan Proposal Bab 1,2,3		■	■	■																				
	c. Pengajuan Proposal					■	■	■																	
	d. Perizinan / Pembuatan SK								■																
2.	Pelaksanaan																								
	a. Pengumpulan Data								■	■															
	b. Pengolahan data										■	■													
	c. Analisis Data												■												
3.	Pengolahan																								
	a. Penyusunan Laporan Bab 4 dan 5													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	b. Pengambilan Data dan Validasi Lapangan																		■						
4	Seminar Hasil																								■

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Telaah Pustaka

##### 2.1.1 Geologi Regional

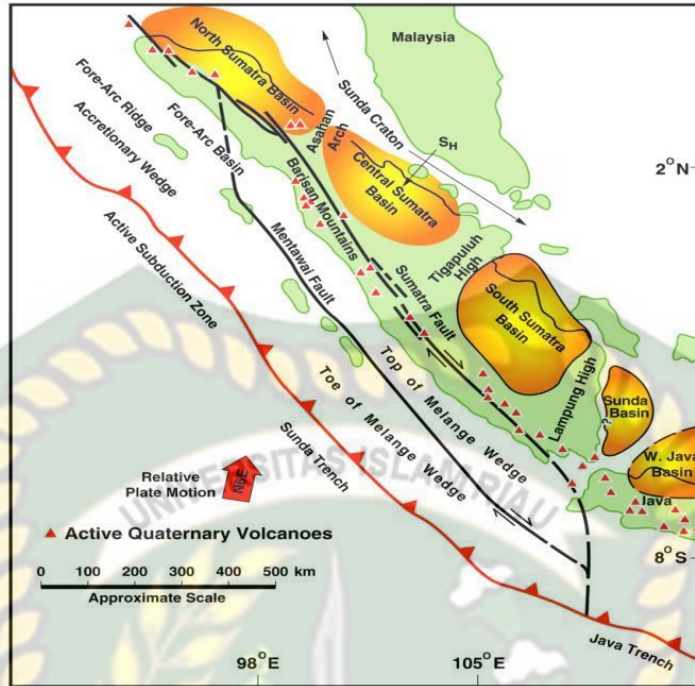
Secara geologi Kabupaten Kampar berada pada Cekungan Sumatera Tengah yang merupakan bagian dari cekungan busur belakang (*back arc basin*). Cekungan busur belakang (*back arc basin*) berkembang pada bagian sepanjang pantai barat dan selatan Paparan Sunda. Batuan pada Zaman Pra Tersier mengalami proses *extensional* sehingga menyebabkan terbentuknya struktur berupa *half graben* yang mengalami *uplift* berumur tersier. Kemudian terjadi proses erosi dari batuan yang telah mengalami *uplift*. Hasil dari proses erosi tersebut akan terbawa dan mengendap di sekitar aliran sungai lalu menghasilkan endapan Alluvial. (Koesomadinata dan Matasak, 1981).

Cekungan Sumatera Tengah berbentuk asimetri yang berarah Baratlaut – Tenggara. Secara tektonik, Cekungan Sumatra Tengah di bagian barat dan barat daya dibatasi oleh Bukit Barisan pada bagian timur dibatasi oleh Semenanjung Malaysia, bagian utara dibatasi oleh Busur Asahan, di sebelah tenggara oleh Tinggian dan pada Timurlaut dibatasi oleh paparan Sunda

##### 2.1.2 Fisiografi Regional

Daerah Riau terdapat pada tiga wilayah fisiografi utama, yaitu :

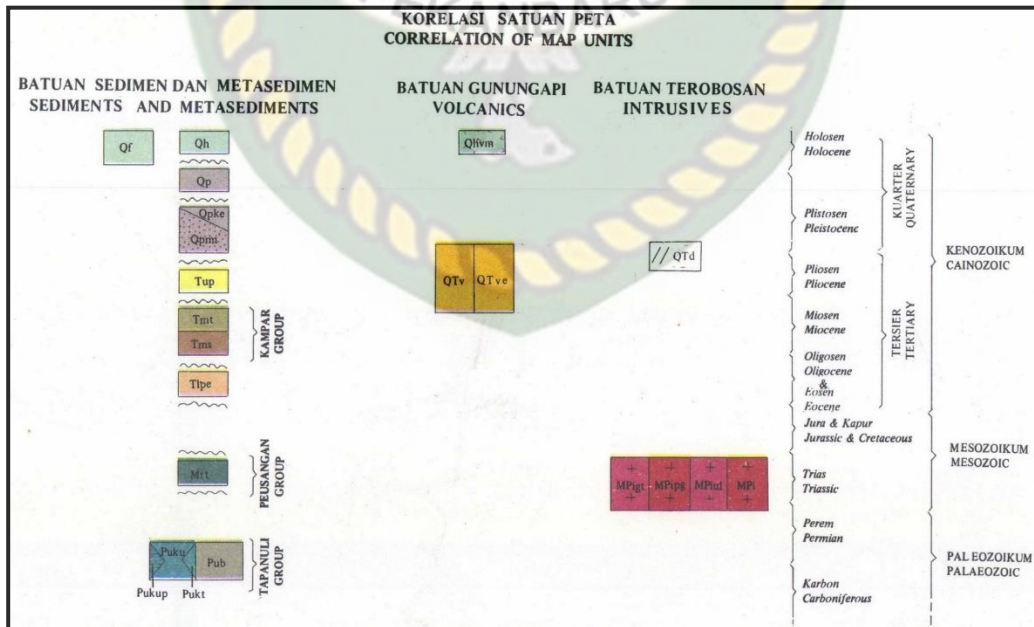
- Wilayah Busur Vulkanik Barisan membujur pada bagian tengah ini dari Barat Laut Tenggara, dengan patahan semangko di tengahnya.
- Wilayah Dataran Tersier yaitu perbukitan lipatan tersier membentang dibagian timur pegunungan vulkanik tersebut.
- Wilayah Dataran Rendah kuartar dimana beberapa tempat mengandung deposit batubara dengan medan berat, Sementara pada posisi barat provinsi ini terdapat dataran rendah.



Gambar 2.1 Fisiografi Cekungan Sumatra Tengah Heidrick dan Aulia, 1993

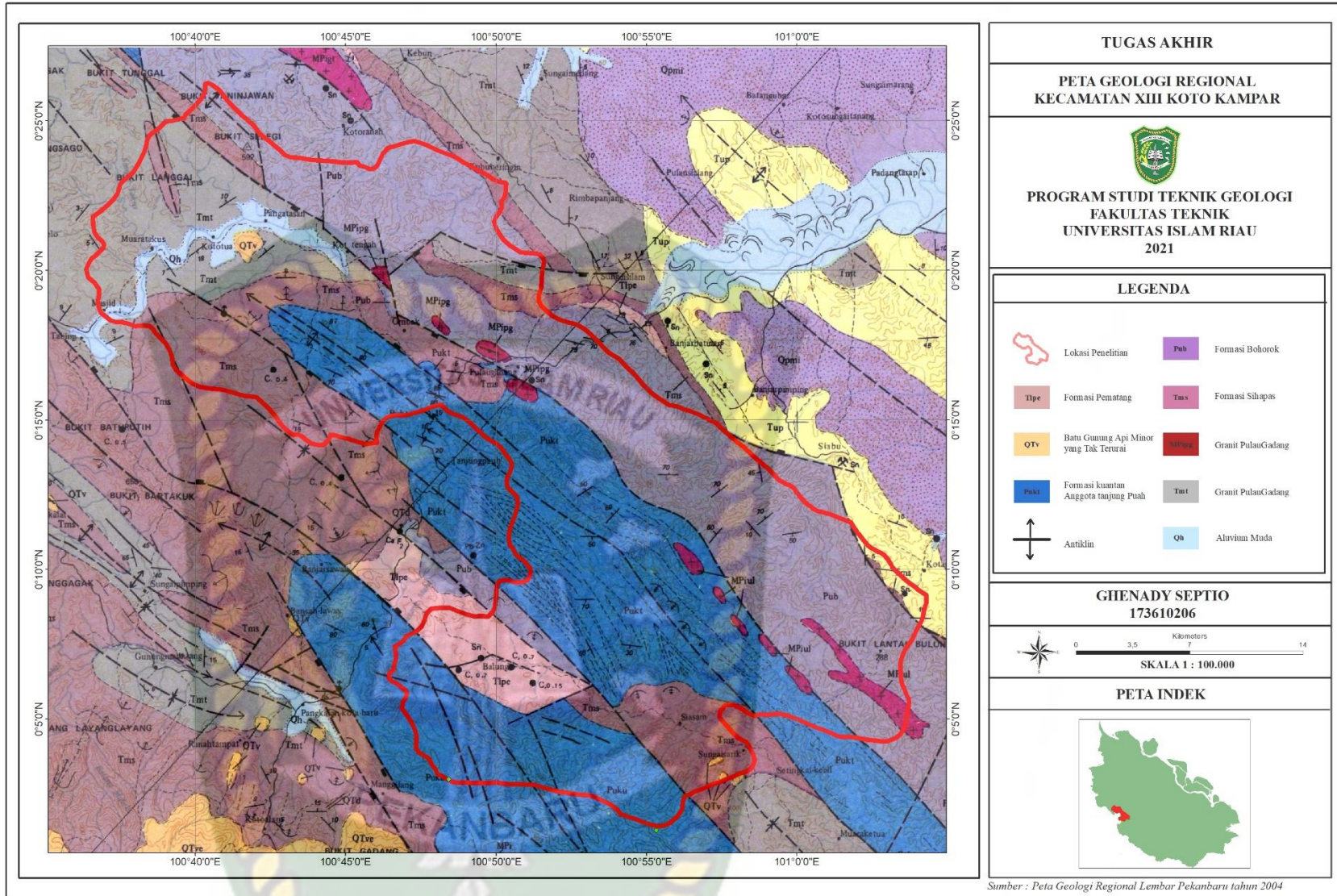
### 2.1.3 Geologi Daerah Penelitian

Cekungan Sumatra Tengah memiliki batuan dengan umur pra-tercier hingga kuarter. Berdasarkan Peta Geologi Lembar Pekanbaru (M.C.G clara dkk 1982) pada daerah penelitian 8 formasi, formasi tersebut diantra lain :



Gambar 2.2 Korelasi Satuan Batu Sumber peta Bakosurtanal Lembar Pekanbaru

- a. Formasi Bohorok (Pub)  
Formasi bohorok terdiri dari beberapa litologi di antara lain batupasir kasar, batupasir konglomeratan dan turbidit, formasi ini berumur Karbon.
- b. Formasi Kuantan (Puku)  
Formasi Kuantan terdiri dari beberapa litologi di antara lain filit, serpih, sekis muskovit, Batugamping tipis, terdapat sesar antiklin pada formasi ini, formasi ini berumur Paleozoikum.
- c. Batuan beku berupa granit (MPigt, MPipg, MPIul, MPi)  
Intrusi ini terdiri dari batuan beku asam Terutama Granit
- d. Formasi Pematang (Tipe)  
Formasi Pematang terdiri dari litologi batulumpur (*mudstone*) merah dan berbintik, konglomerat – breksi dan batupasir konglomeratan, formasi ini berumur trias.
- e. Formasi Sihapas (Tms)  
Formasi Sihapas terdiri dari litologi batupasir, konglomerat, batulanau. Formasi ini berumur Miosen Awal.
- f. Formasi Telisa (Tmt)  
Formasi Telisa terdiri dari litologi Batulumpur (*mudstone*), Gampingan abu-abu, Batugamping tipis, batulanau, dan sedikit batupasir glukonit, formasi ini berumur Miosen tengah.
- g. Batu Gunung api Minor yang tak terurai (Qtv)  
Batu Gunung api Minor yang tak terurai berumur Miosen Akhir-Pliosen akhir
- h. Alluvium Muda (Qh)  
Alluvium muda terdiri dari kerikil, pasir, lempung yang berumur Holosen.



**Gambar 2.3** Peta Geologi Regional daerah Penelitian sumber Peta Bakosurtanal lembar pekanbaru

#### 2.1.4 Tektonika dan Geologi Struktur Geologi Regional

Sejarah terbentuknya cekungan sumatra tengah di pengaruhi oleh Stuktur dan tektonik regional secara terperinci membagi perkembangan tektonik Cekungan Sumatera Tengah menjadi empat tahap deformasi yang dapat dibedakan dengan jelas, yaitu F0, F1, F2, dan F3

a. Episode Tektonik Pra Tersier (F0)

Batuan dasar Pra Tersier di Cekungan Sumatera Tengah terdiri dari lempeng benua dan samudera yang berbentuk mozaik. Data-data sumur yang ada di mengindikasikan bahwa Cekungan Sumatra Tengah tersusun oleh pinggiran kontinen yang stabil selama periode Paleogen hingga Eosen (Sapiie & Hadiana, 2007). Pola struktur batuan dasar ini merupakan pola struktur tua Pra Tersier yang akan mengontrol perkembangan cekungan di Cekungan Sumatra Tengah.

b. Episode Tektonik Eosen – Oligosen (F1)

Episode tektonik ini berlangsung pada kala Eosen-Oligosen (50-26 juta tahun yang lalu). Fase kestabilan struktur ini berhenti selama waktu Eosen hingga terjadinya tabrakan antara India dengan Asia Tenggara (Tapponier et.al., 1986 dalam Sapiie & Hadiana, 2007). Akibat dari tabrakan Lempeng Samudera Hindia terhadap Lempeng Benua Asia Tenggara sekitar 45 juta berkembang sesar-sesar mendatar dekstral yang berarah utara – utara yang memanjang dari Cekungan Sumatra Tengah hingga Peninsula Malaysia (Heidrick & Aulia, 1993). Pada daerah dimana sesar mendatar dekstral ini menangga ke arah kanan maka terbentuk cekungan-cekungan *pull apart* dengan relief hingga 15000 kaki pada batuan dasar dengan bentuk cekungan *graben* setengah. Selanjutnya cekungan cekungan graben setengah ini diisi sedimen-sedimen hasil erosi batuan dasar mulai dari konglomerat kontinen, batupasir dan batulempung termasuk batuan sumber lakustrin yang kaya akan organisme (Heidrick et.al, 1996). Endapan synrift yang terakumulasi pada periode ini membentuk batuan sedimen Kelompok Pematang.

Pada akhir Oligosen terjadi peralihan dari perekahan menjadi penurunan cekungan, ditandai oleh pembalikan struktur yang lemah, denudasi dan pembentukan dataran *penepain*. Hasil dari erosi tersebut berupa paleosoil yang diendapkan di atas Formasi *Upper Red Bed*.

c. Episode Tektonik Miosen Bawah – Miosen Tengah (F2)

Episode ini berlangsung pada Miosen Bawah-Tengah (26-13 juta tahun yang lalu). Pada awal episode ini terbentuk sesar geser manganan (*dextral*) yang berarah utara-selatan. Pada episode ini juga Cekungan Sumatera Tengah mengalami transgresi dan awal diendapkannya batupasir fluvial dan transisi Formasi Menggala sebagai awal dari pengendapan sedimen-sedimen dari Kelompok Sihapas hingga terjadinya penurunan regional dan diendapkannya serpih dan batulempung yang bertindak sebagai batuan tudung regional (Sapiie & Hadiana, 2007)

d. Episode Tektonik Miosen Atas – Sekarang (F3)

Episode ini berlangsung pada kala Miosen Atas hingga sekarang (13 juta tahun yang lalu). Pada awal episode ini terjadi pengaturan kembali lempeng IndoAustralia yang mengakibatkan terjadinya pengangkatan, teraktifkannya kembali pensesaran mendatar dekstral sepanjang sistim sesar besar Sumatera yang berarah baratdaya-timurlaut dan aktifnya busur vulkanisme sepanjang rantai Pegunungan Barisan yang saling tumpang tindih dengan kerangka struktur yang telah terbentuk pada periode sebelumnya (Heidrick et.al., 1996 dalam Sapiie & Hadiana, 2007). Pada awal episode ini Cekungan Sumatera Tengah mengalami regresi dan pengendapan sedimen-sedimen dari Formasi Petani. Pada episode ini juga diendapkan Formasi Minas secara tidak selaras.



dibutuhkan, dan kerusakan yang ditimbulkan. Longsor memindahkan massa tanah dengan volume yang besar, adakalanya disertai oleh batuan dan pepohonan, dalam waktu yang singkat, sedangkan erosi tanah adalah memindahkan partikel-partikel tanah dengan volume yang lebih kecil pada setiap kali kejadian dan berlangsung dalam waktu yang lama. Upaya-upaya antisipasi kejadian longsor dapat dimulai dengan melakukan identifikasi daerah rawan longsor, melakukan pemetaan daerah-daerah rawan longsor, menyusun rencana tindak penanggulangan longsor dan implementasinya di daerah-daerah rawan longsor. Penanggulangan longsor pada dasarnya adalah pengendalian tata ruang dan penggunaan lahan serta penguatan tebing pada kawasan-kawasan yang rentan terhadap bahaya longsor.

Tanah longsor dapat terjadi karena adanya faktor pengontrol gangguan kestabilan lereng dan proses pemicu longsor (Ramli, 2010). Faktor pengontrol gangguan kestabilan lereng berupa kondisi morfologi (kemiringan lereng), kondisi batuan atau tanah penyusun lereng, dan kondisi hidrologi atau kelembadan pada lereng.

Adapun proses pemicu longsor berupa :

- Peningkatan kandungan air dalam lereng sehingga terjadi akumulasi air yang merenggakan ikatan di antara butir tanah dan akhirnya mendorong butir-butir tanah untuk longsor.
- Getaran pada lereng akibat gempa bumi, ledakan, penggalian dan alat berat.
- Peningkatan beban yang melampaui daya dukung tanah atau kuat geser tanah.
- Pemotongan kaki lereng secara sembarangan tanpa ada kajian geologi sehingga menyebabkan ketidak stabilan lereng.



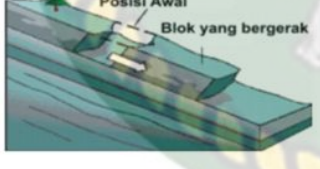
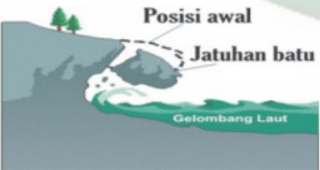
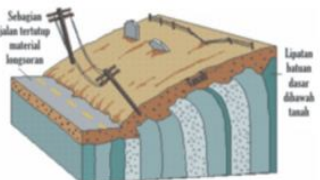
Suratman (2002) mengemukakan bahwa sebaran longsor bervariasi tipe dan intensitasnya tergantung pada faktor kemiringan lereng, tebal lapukan, kemiringan perlapukan batuan, solum tanah, penggunaan lahan, kepadatan aliran dan intensitas hujan. Potensi terjadinya gerakan tanah pada lereng tergantung pada kondisi tanah dan batuan penyusunnya, dimana salah satu proses geologi yang menjadi penyebab utama terjadinya gerakan tanah adalah pelapukan batuan. Proses pelapukan batuan yang sangat intensif banyak dijumpai dengan negara yang memiliki iklim tropis seperti Indonesia. Tingginya curah hujan dan penyiraman matahari menjadikan tinggi pula proses pelapukan batuan, batuan yang banyak mengalami pelapukan

akan menyebabkan berkurangnya kekuatan batuan yang pada akhirnya membentuk lapisan batuan lemah dan tanah residu yang tebal. Apabila hal initerjadi pada daerah lereng, maka lereng akan menjadi kritis

### 2.2.1.1 Jenis-jenis Longsoran

Ada jenis tanah longsor yakni: longsor Translasi, longsor rotasi, pergerakan blok,, Runtuhan batu, dan aliran bahan rombakan. Jenis longsor translasi dan rotasi paling banyak terjadi di Indonesia. Sedangkan longsor yang paling banyak memakan korban jiwa manusia aalah aliran bahan roombakan

**Tabel 2.1** Jenis-jenis longsoran (ESDM Jateng 2016 dalam Amutri Rian 2017)

Jenis longsor	Gambar	Definisi
Longsoran Translasi		Longsoran translasi adalah ber-geraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landau.
Longsoran Rotasi		Longsoran rotasi adalah bergerak-nya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.
Pergerakan Blok		Pergerakan blok adalah perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsoran ini disebut juga longsoran translasi blok batu
Runtuhan Batu		Runtuhan batu terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama di daerah pantai. Batu-batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.
Rayapan Tanah		Rayapan Tanah adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor ini hampir tidak dapat dikenalida dan disadari.

Jenis longsor	Gambar	Definisi
Aliran Bahan Rombakan		Jenis tanah longsor ini terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, dan jenis materialnya. Gerakannya terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya. Di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di daerah aliran sungai di sekitar gunungapi. Aliran tanah ini dapat menelan korban cukup banyak.

### 2.2.1.2 Faktor-faktor Penyebab Longsor

Adanya banyak faktor seperti kondisi – kondisi geologi dan hidrogeologi, topografi, iklim, dan perubahan cuaca mempengaruhi stabilitas lereng yang mengakibatkan terjadinya longsoran. Adapun faktor – faktor penyebab terjadinya longsoran menurut (Hardiyatmo, Hary Christady., 2006) dibagi menjadi beberapa faktor yaitu:

a. Tinggi Curah Hujan

Curah hujan yang tinggi adalah salah satu penyebab terjadinya bencana longsor. Ketika musim kemarau panjang, tanah akan kering dan membentuk pori-pori tanah (rongga tanah) dan selanjutnya terjadi keretakan pada tanah tersebut. Apabila hujan datang, otomatis air hujan akan masuk ke dalam rongga tanah atau pori-pori tanah yang terbuka tadi. Air hujan yang telah memenuhi rongga, menyebabkan terjadinya pergeseran tanah. Yang akhirnya mengakibatkan longsor dan erosi tanah.

b. Hancurnya Bebatuan

Batu yang rentan longsor adalah bebatuan yang berada di lereng, dengan jenis batu yaitu sedimen kecil dan batuan endapan yang berasal dari gunung berapi. Biasanya batu di lereng itu sifatnya lapuk atau tidak memiliki kekuatan dan mudah hancur menjadi tanah, inilah pemicu terjadinya tanah longsor.

c. Hutan Gundul

Penebangan hutan secara liar yang mengakibatkan memberikandampak akibat hutan gundul dapat berdampak pada terjadinya bencana longsor. Seperti kita tahu, pohon-pohon yang ada di lereng bukit atau pepohonan di hutan sekitar, akarnya bermanfaat untuk menyimpan air dan memperkuat struktur tanah. Sehingga tanah akan tetap kokoh dan tidak longsor.

d. Getaran

Getaran kecil yang disebabkan oleh lalu lintas kendaraan di sekitar lereng perbukitan, tidak secara langsung mengakibatkan tanah jadi longsor. Tetapi berproses, pertama jalanan di lereng bukit yang sering dilewati kendaraan perlahan akan mengalami keretakan yang jika dibiarkan, lama-lama akan longsor. Sementara getaran besar yang langsung menyebabkan tanah longsor antara lain diakibatkan oleh bahan peledak atau gempa bumi.

e. Erosi

Erosi merupakan pengikisan tanah. Penyebabnya bermacam-macam, salah satunya adalah aliran sungai yang terus mengikis tebing di sekelilingnya. Terlebih jika tebing itu tidak memiliki penahan berupa pepohonan, maka kemungkinan besar tanah pada tebing bisa longsor.

f. Longsoran Lama

Dalam memilih daerah tempat tinggal, hindari daerah yang pernah mengalami tanah longsor karena daerah tersebut rawan longsor kembali. Tanahnya rentan gugur apalagi bila ada tekanan dari angin, air, dan lainnya.

g. Kelebihan Beban

Adanya beban yang terlampau berat akan memberi tekanan pada tanah, sehingga tanah mudah longsor. Contohnya adalah adanya rumah, pemukiman di lereng, kendaraan yang lalu lalang di tikungan lembah.

h. Kelerengan dan tebing terjal

Proses pembentukan lereng atau tebing terjal adalah lewatnya angin dan air di sekitar lereng yang berdampak pada pengikisan lereng tersebut. Waspada jika di sekitar tempat tinggal terdapat tebing atau lereng terjal, karena rawan tanah longsor.

## 2.2.2 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System/GIS*) yang selanjutnya disebut SIG merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis (Aronoff, 1989). Secara umum pengertian SIG adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis.

Pada dasarnya SIG dapat dikerjakan secara manual. Namun dalam pembahasan selanjutnya SIG selalu diasosiasikan dengan sistem yang berbasis komputer. SIG yang berbasis komputer sangat membantu ketika data geografis yang tersedia merupakan data dalam jumlah dan ukuran besar, dan terdiri dari banyak tema yang saling berkaitan. SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang diolah pada SIG merupakan data spasial. Ini adalah sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan, seperti lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya.

Telah dijelaskan di awal bahwa SIG adalah suatu kesatuan sistem yang terdiri dari berbagai komponen. Tidak hanya perangkat keras komputer beserta dengan perangkat lunaknya, tapi harus tersedia data geografis yang akurat dan sumberdaya manusia untuk melaksanakan perannya dalam memformulasikan dan menganalisa persoalan yang menentukan keberhasilan SIG.

### 2.2.2.1 Jenis dan Sumber data Sistem Informasi Geografis

Data geografis pada dasarnya tersusun oleh dua komponen penting yaitu data spasial dan data atribut. Perbedaan antara dua jenis data tersebut adalah sebagai berikut :

a. Data Spasial

Data spasial adalah data yang bereferensi geografis atas representasi objek di bumi. Data spasial pada umumnya berdasarkan peta yang berisikan interpretasi dan proyeksi seluruh fenomena yang berada di bumi. Sesuai dengan perkembangan, peta tidak hanya merepresentasikan objek-objek yang ada di muka bumi, tetapi berkembang menjadi representasi objek di atas muka bumi (di udara) dan di bawah permukaan bumi.

Data spasial dapat diperoleh dari berbagai sumber dalam berbagai format. Sumber data spasial antara lain mencakup: data grafis peta analog, foto udara, citra satelit, survei lapangan, pengukuran theodolit, pengukuran dengan menggunakan *global positioning systems* (GPS) dan lain-lain.

Data Spasial Memiliki 2 Macam penyajian yaitu :

1. Model Vektor

Model vektor menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis, dan kurva atau poligon beserta atribut-atributnya. Bentuk dasar model vektor didefinisikan oleh sistem koordinat Kartesius dua dimensi (x,y). Dengan menggunakan model vektor, objek-objek dan informasi di permukaan bumi dilambangkan sebagai titik, garis, atau poligon.

2. Model Data Raster

Model data raster menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan struktur matriks atau piksel-piksel yang membentuk grid (bidang referensi horizontal dan vertikal yang terbagi menjadi kotak-kotak). Piksel adalah unit dasar yang digunakan untuk menyimpan informasi secara eksplisit. Setiap piksel memiliki atribut tersendiri, termasuk koordinatnya yang unik. Akurasi model ini sangat tergantung pada resolusi atau ukuran piksel suatu gambar.

Model raster memberikan informasi spasial apa saja yang terjadi di mana saja dalam bentuk gambaran yang digeneralisasi. Dengan model raster, data geografi ditandai oleh nilai-nilai elemen matriks dari suatu objek yang berbentuk titik, garis, maupun bidang.

b. Atribut Data

Data atribut adalah data yang mendeskripsikan karakteristik atau fenomena yang dikandung pada suatu objek data dalam peta dan tidak mempunyai hubungan dengan posisi geografi. Data atribut dapat berupa informasi numerik, foto, narasi, dan lain sebagainya, yang diperoleh dari data statistik, pengukuran lapangan dan sensus, dan lain-lain.

Atribut dapat dideskripsikan secara kualitatif dan kuantitatif. Pada pendeskripsian secara kualitatif, kita mendeskripsikan tipe, klasifikasi, label suatu objek agar dapat dikenal dan dibedakan dengan objek lain, Bila dilakukan secara kuantitatif, data objek dapat diukur atau dinilai berdasarkan skala ordinat atau tingkatan, interval atau selang, dan rasio atau perbandingan dari suatu titik tertentu.

#### 2.2.2.2 Komponen Sistem Informasi Geografis

SIG merupakan suatu sistem yang cukup kompleks dan terdiri dari beberapa komponen. Komponen-komponen yang membangun SIG adalah:

- a. Perangkat Lunak (*software*)
  - OS : *Windows*
  - Software SIG : *Arcgis 10.3, Global Mapper, Google Earth.*
- b. Perangkat keras (*hardware*)
  - Leptop *HP intel CORE i3*
  - Scanner dan printer.
  - *GPS*
- c. Data
  - Data : satu set informasi (nemerik, alphabet, gambar) tentang sesuatu (barang, kejadian, kegiatan)
  - Metadata : Informasi Indentits data atau Koordinat
- d. Pengguna : Operator ataupun memakai yang sangat berpengaruh pada hasil akhir SIG

e. Aplikasi

Beberapa contoh Pengaplikasi SIG

- Mengetahui kawasan tutupan lahan
- Hidrologi
- Satuan geologi dan geomorfologi
- Mengetahui Struktur Geologi
- Memetakan Kawasan rawan bencana

### 2.2.3 Pemanfaatan SIG Dalam Mengelola Longsor

Sistem informasi geografis memaparkan berupa suatu informasi spasial yang berbentuk berupa data grafis, sedangkan dalam bentuk garis dan titik lokasi berbentuk sebagai data atribut dari data spasial sebagai pendukung untuk mempercepat penggunaan mengetahui lokasi lokasi longsor di daerah penitilian.

Data yang pakai dalam penititian ini adalah berupa data yang didapatkan melalui data-data yang dimiliki lokasi. SIG ini merupakan aplikasi berbasis web sehingga operator dapat dengan mudah mencari lokasi yang yang terkena longsor secara luas dan tak terbatas memlalui internet. Hal ini dapat menjadi informasi sehingga pengguna dapat mengetahui lokasi kerawanan longsor daerah tersebut.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini berobjek pada lokasi yang memiliki kerawanan longsor, pemetaan kerawanan daerah longsor ini adalah sebagai cara untuk mengklasifikasikan setiap daerah kerawanan longsor dari yang paling rendah sampai tinggi, dengan membagi area tersebut berdasarkan faktor-faktor penyebab terjadinya longsor. Metode penelitian yang dilakukan untuk menentukan zonasi adalah Metode Anbalagan (1992) untuk pengkelasan faktor penyebab longsor dan klasifikasi zona tingkat kerawanan longsor dan metode Sistem Informasi Geografi sebagai metode pengolahan data yang di dapat setelah di lakukan pembobotan. Metode Anbalagan (1992) adalah metode untuk melakukan zonasi kerawanan longsor dengan cara pengkelasan dan pembobotan. Faktor-faktor yang digunakan sebagai acuan pengkelasan kerawanan daerah tersebut untuk longsor adalah kemiringan lereng, litologi, kebasahan lahan, relief relatif, tutupan lahan dan curah hujan sebagai data pendukung dalam penelitian ini. Metode ini cukup teratur dan sederhana sehingga dapat dimengerti dengan efisien dan efektif. Pendekatan yang dikembangkan untuk melakukan zonasi kerawanan longsor pada Metode Anbalagan adalah skema pengkelasan numerik yang disebut faktor evaluasi bahaya longsor atau *landslide hazard evaluation factor* (LHEF).

#### 3.2 Alat-alat yang Digunakan

- a. GPS
- b. Peta Topografi
- c. Kompas
- d. Kamera
- e. Leptop *HP*

### 3.3 Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap persiapan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

- a. Penentuan wilayah penelitian, wilayah penelitian ini dipilih sebagai wilayah studi penelitian karena kawasan ini sering terjadinya bencana tanah longsor yang terjadi di area Riau. Secara geografis daerah ini dikeliling oleh kecamatan-kecamatan yang ada di kabupaten Kampar dan berbatasan langsung dengan Provinsi Sumatra Barat, hal ini yang mengakibatkan wilayah kecamatan XII koto Kampar memiliki karakteristik kontur yang hampir sama di daerah Sumatra barat.
- b. Perizinan dan Pembuatan SK pembimbing, Perizinan dan Pembuatan dilakukan dari pihak Universitas Islam Riau.
- c. Penentuan keperluan data primer dan sekunder dan Studi literatur diperuntukan untuk mendapatkan penggambaran keadaan wilayah pada daerah yang di analisa secara keseluruhan dari hasil penelitian yang serupa pada daerah yang terdahulu.

### 3.4 Jenis Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang telah tersedia dan telah diproses oleh pihak-pihak lain sebagai hasil atas penelitian yang telah dilaksanakan jenis dan sumber data yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Data Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) daerah Kabupaten Kampar 2016 di dapatkan dari baperda Kabupaten Kampar.
- b. Data Litologi Berupa *Shapefile* (SHP) Provinsi Riau 2018 data ini didapatkan dari Pusat Air Tanah Dan Geologi Tata Lingkungan Kementerian Energi Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (ESDM)
- c. Data Kemiringan Lereng didapatkan dari *Digital Elevation Model* (DEM) *Alaska Satellite Facility 2020*
- d. Data Relief Relatif didapatkan dari *Digital Elevation Model* (DEM) *Alaska Satellite Facility 2020*

- e. Data Tutupan Lahan, data ini didapat dari pengambilan citra berupa citra landsat-8 OLI *United States Geological Survei (USGS)*
- f. Data Kebasahan Lahan, data ini didapatkan dari pengambilan citra berupa citra landsat-8 OLI *United States Geological Survei (USGS)*
- g. Data Kelurusan arah kemiringan lereng ini didapatkan dari *Digital Elevation Model (DEM) Alaska Satellite Facility 2020*
- h. Data Curah hujan, data ini didapatkan dari Badan Meteorologi klimatologi dan Gofisika (BMKG)

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Untuk memenuhi kebutuhan data dalam penelitian dilakukan pengumpulan data terhadap objek yang diteliti dalam rangka mendapatkan gambaran mengenai suatu data atau lokasi penelotoan. Data tersebut diperoleh dari data sekunder yang di uraikan sebagai berikut, data sekunder dalam penelitian ini merupakan data yang diperoleh dari sumber lain yang legal dengan cara menyalin data yang sudah jadi. Data sekunder dalam penelitian diperoleh dari literature atau referensi dari buku serta artikel berupa jurnal ilmiah dan dari penelitian yang sudah ada dan ada juga memakai data primer data yang didapatkan secara langsung dan kemudian di olah untuk mendapatkan hasil dari penelitian tersebut dalam penelitian ini ada memakai data primer untuk mengolah data berupa :

#### 3.5.1 *Digital Elevation Model (DEM)*

*Digital Elevation Model (DEM)* merupakan bentuk penyajian ketinggian bumi secara digital. DEM terbentuk dari titik-titik *sample* yang memiliki nilai koordinat 3D (X, Y, Z). Titik *sample* merupakan titik-titik yang didapat dari hasil sampling permukaan bumi. Hasil sampling permukaan bumi didapatkan dari pengukuran atau pengambilan data ketinggian titik-titik yang dianggap dapat mewakili relief permukaan bumi. Data *sampling* titik-titik tersebut kemudian diolah hingga didapat koordinat titik-titik *sample*.

Jika titik-titik sample sangat padat, maka permukaan topografi akan didefinisikan secara mendalam. Jika titik-titik sample kurang padat, maka karakter-karakter medan yang penting dapat hilang. Contohnya, di area pengukuran terdapat bukit yang memiliki perbedaan tinggi dengan permukaan tanah disekitarnya, namun karena titik sample tidak diambil di bukit tersebut maka DEM yang dihasilkan menjadi rata dan bentuk bukit tidak tersaji dalam DEM tersebut.

### 3.5.2 Citra Satelit

Citra merupakan gambaran yang terekam oleh kamera atau sensor lainnya dan dipasang pada wahana satelit ruang angkasa dengan ketinggian lebih dari 400 km dari permukaan bumi. Sensor dalam kaitannya dengan penginderaan jauh merekam tenaga yang dipantulkan atau dipancarkan oleh obyek di permukaan bumi. Rekaman tenaga ini setelah diproses membuahakan data penginderaan jauh. Data penginderaan jauh dapat berupa data digital atau data numerik untuk keperluan analisis menggunakan komputer.

Dalam citra Landsat-8 OLI bertujuan untuk memahami dan mengelola sumber daya yang dibutuhkan untuk memelihara air dan hutan, memantau dampak-dampak serta perubahan lingkungan, dan lain sebagainya. Citra Landsat 8 diketahui memiliki 11 band. Diantaranya band *Visible*, *Near Infrared* (NIR), *Short Wave Infrared* (SWIR), *Panchromatic* dan *Thermal*. Band 1,2,3,4,5,6,7 dan 9 mempunyai resolusi spasial 30 meter, band 8 mempunyai resolusi spasial 15 meter, sementara band 10 dan 11 resolusi spasialnya 100 meter. Dari masing-masing band memiliki kegunaan tersendiri. Untuk melakukan analisis dari Citra Landsat tersebut, diperlukan kombinasi band untuk mendapatkan tampilan Citra sesuai dengan tema atau tujuan dari analisis. Detail kegunaan masing-masing band adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.1** Nomor Band pada citra landsat-8 OLI

No Band	Resolusi	BandWidth ( $\mu\text{m}$ )
Band 1 - <i>Ultra Blue</i> ( <i>coastal/aerosol</i> )	30 Meter	0.43 – 0.45
Band 2 - <i>Blue</i>	30 Meter	0.45 – 0.51
Band 3 - <i>Green</i>	30 Meter	0.53 – 0.59
Band 4 - <i>Red</i>	30 Meter	0.64 – 0.67
Band 5 - <i>Near Infrared</i> (NIR)	30 Meter	0.85 – 0.88
Band 6 – <i>Shortwave Infrared</i> (SWIR) 1	30 Meter	1.57 – 1.65
Band 7 – <i>Shotwave Infrared</i> (SWIR) 2	30 Meter	2.11 – 2.29
Band 8 – <i>Panchromatic</i>	15 Meter	0.50 – 0.60
Band 9 – <i>Cirrus</i>	30 Meter	1.36 – 1.38
Band 10 – <i>Thermal Infrared</i> (TIRS) 1	100 Meter	10.6 – 11.19
Band 11 – <i>Thermal Infrared</i> (TIRS) 2	100 Meter	11.5 – 12.51

### 3.6 Tahap Analisa Data

Tahap pengolahan data adalah tahap analisis data dan tahap onverlay kata semua data variable yang di pakai dalam penelitian ini, penelitian ini menggunakan metode Anbalgan (1992) skema pengkelasan numerik yang disebut faktor evaluasi bahaya longsor atau *landslide hazard evaluation factor* (LHEF). LHEF adalah sistem pengkelasan numerikal pada faktor - faktor penyebab longsor yang utama. Faktor - faktor tersebut meliputi liologi, kemiringan lereng, relief relatif, tutupan lahan, dan kondisi airtanah Nilai maksimum untuk masing - masing faktor berbeda, tergantung kepada seberapa besar faktor tersebut dapat mempengaruhi suatu lereng untuk longsor. Nilai maksimum untuk jumlah seluruh nilai faktor-faktor tersebut adalah 10 nilai yang memiliki kerawanan paling besar.

### 3.6.1 Analisis Pengkoreksian Citra

Koreksi citra merupakan suatu operasi pengkondisian supaya citra yang digunakan benar-benar memberikan informasi yang akurat secara geometris dan radiometris. Oleh karena itu, operasi koreksi disebut juga dengan operasi prapengolahan (preprocessing) (Danoedoro, 1996). Ada dua koreksi yang dilakukan yaitu koreksi radiometrik dan koreksi geometri.

#### 3.6.1.1 Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometri adalah untuk memperbaiki nilai piksel supaya sesuai dengan yang seharusnya yang biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama. Efek atmosfer menyebabkan nilai pantulan objek dipermukaan bumi yang terekam oleh sensor menjadi bukan merupakan nilai aslinya, tetapi menjadi lebih besar oleh karena adanya hamburan atau lebih kecil karena proses serapan. Metode-metode yang sering digunakan untuk menghilangkan efek atmosfer antara lain metode pergeseran histogram (*histogram adjustment*), metode regresi dan metode kalibrasi bayangan (Danoedoro, 1996). Koreksi radiometrik adalah koreksi dasar citra yang dilakukan untuk menghilangkan derau yang terdapat pada citra sebagai akibat dari adanya distorsi oleh posisi cahaya matahari, dan salah satu contoh citra satelit yang memerlukan proses ini adalah citra Satelit Landsat (Rahayu & Candra, 2014). Adapun persamaan umum untuk koreksi radiometri adalah sebagai berikut :

$$L\lambda = MLQ_{cal} + AL \dots\dots\dots (4-1)$$

Dimana:

- $L\lambda$  = TOA spectral radiance ( $Watts/(m * srad * \mu m)$ )
- $ML$  = Nilai rescalling factor yang bisa di dapat dari metadata citra ( $RADIANCE\_MULT\_BAND\_x$ , where  $x$  is the band number)
- $AL$  = Nilai rescalling factor dari band tersebut yang bisa di dapat dari metadata citra ( $RADIANCE\_ADD\_BAND\_x$ , where  $x$  is the band number)
- $Q_{cal}$  = Band yang akan di lakukan koreksi radiometrik (DN)

### 3.6.1.2 Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik atau biasa juga disebut transformasi reometrik citra, yang paling mendasar adalah penempatan kembali nilai-nilai piksel sedemikian rupa, sehingga hasilnya dapat dilihat Gambaran objek di permukaan bumi yang terekam sensor. Perubahan bentuk kerangka liputan dari bujur sangkar menjadi jajaran genjang merupakan hasil dari transformasi ini.

Koreksi geometri ditujukan untuk memperbaiki nilai piksel supaya sesuai dengan yang seharusnya yang biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama. Efek atmosfer menyebabkan nilai pantulan objek dipermukaan bumi yang terekam oleh sensor menjadi bukan merupakan nilai aslinya, tetapi menjadi lebih besar oleh karena adanya hamburan atau lebih kecil karena proses serapan,

Pada proses koreksi radiometri tingkat kesalahan erornya (RMSE) harus berada di bawah satu ( $<1$ ) dengan pertimbangan penyesuaian dari titik lokasi bumi, semakin kecil nilai RMSE maka tingkat ketelitian akurasi semakin baik. Adapun persamaan secara umum koreksi geomeri sebagai berikut.

$$\text{Jumlah minimum GCP} = (t+1) (t+2)/2 \dots\dots\dots (4-2)$$

$$\text{GCP} = \text{Ground Control Point/ Titik Kontrol Bumi}$$

t = orde

### 3.6.2 Analisa Litologi

Kondisi litologi diperoleh dari peta litologi dari kementrian ESDM dan di lakukan pencocokan data pada peta geologi regional XIII Koto Kampar dengan peta bakosurtanal Pekanbaru 2006. Jenis litologi sangat berpengaruh terhadap kemungkinan suatu lereng untuk longsor. Sebagai contoh, batuan seperti kuarsit, batugamping, dan batuan beku merupakan batuan yang keras, kompak, dan tahan terhadap erosi sehingga kecil kemungkinan terjadi longsor pada daerah dengan litologi ini. Sebaliknya, batuan sedimen campuran lunak dan sangat mudah tererosi memiliki kemungkinan yang sangat besar untuk longsor.

Dalam menentukan dimana daerah yang memiliki kerawanan tinggi ke rendah dapat dilihat dari nilai pembobotan dalam pembagian variable litogi dimana nilai yang besar memiliki kerawanan yang cukup besar sedangkan nilai pembobotan yang kecil memiliki kerawanan yang rendah.

**Tabel 3.2** Tabel Pengkelasan Dan Pembobotn Litologi Pada Metode Anbalgan (1992)

Deskripsi faktor	kategori	Nilai
Litologi	Batuan sedimen yang tersemen dengan buruk dan permiabelitas buruk Sebagian besar berupa batupasir	1,3
	Kuarsit Dan batugamping	0,2
	Granit dan gabro	0,3
	Gneiss	0,4
	Batuan sedimen dominan batupasir tersemen dengan baik dengan lapisan kecil dari batulempung	1,0
	Batuan sedimen dominan batupasir tidak tersemen dengan baik dengan lapisan lempung serpih kecil	1,3
	Sabak dan filit	1,2
	Sekis	1,3
	Serpih bersilangan dengan batulempung	1,8
	Serpih, filit dan sekis yang sudah lapuk	2,0

### 3.6.3 Analisis Kemiringan Lereng

Sudut kemiringan lereng adalah sudut yang dibentuk antara bidang permukaan tanah dengan bidang normal. Besar kecilnya kemiringan lereng di suatu area dipengaruhi oleh sejarah proses geomorfologi. Peta kemiringan lereng dibuat dari peta topografi yang dibagi berdasarkan banyaknya garis kontur yang melewati satu lereng. Kemiringan lereng pada metode ini dikelaskan menjadi lima kelas yaitu sangat terjal ( $>45^{\circ}$ ), terjal ( $25^{\circ}-35^{\circ}$ ), sedang ( $25^{\circ}-35^{\circ}$ ), landai ( $16^{\circ}-25^{\circ}$ ) dan sangat landai ( $\leq 15^{\circ}$ ).

Dalam menentukan dimana daerah yang memiliki kerawanan tinggi ke rendah dapat dilihat dari nilai pembobotan dalam pembagian variable kemiringan lereng dimana nilai yang besar memiliki kerawanan yang cukup besar sedangkan nilai pembobotan yang kecil memiliki kerawanan yang rendah.

**Tabel 3.3** Tabel Pengkelasan Dan Pembobotan Kemiringan Lereng Pada Metode Anbalgan (1992)

Deskripsi Faktor	Kategori	Nilai
Kemiringan Lereng	$\leq 15^{\circ}$ (Sangat Landai)	0,5
	$15^{\circ} - 25^{\circ}$ (Landai)	0,8
	$25^{\circ} - 35^{\circ}$ (Sedang)	1,2
	$35^{\circ} - 45^{\circ}$ (Terjal)	1,7
	$> 45^{\circ}$ (Sangat terjal)	2,0

#### 3.6.4 Analisis Relief Relatif

Relief Relatif adalah besaran yang menunjukkan selisih ketinggian antara puncak tertinggi dan lembah yang paling rendah pada satu individu faset. Relief relatif pada metode ini dikelaskan menjadi tiga kelas, yaitu rendah ( $< 100$  m), medium (100-300 m) dan tinggi ( $> 300$  m). Dalam menentukan dimana daerah yang memiliki kerawanan tinggi ke rendah dapat dilihat dari nilai pembobotan dalam pembagian variable relief relatif dimana nilai yang besar memiliki kerawanan yang cukup besar sedangkan nilai pembobotan yang kecil memiliki kerawanan yang rendah.

**Tabel 3.4** Tabel Pengkelasan Dan Pembobotan Relief Relatif Pada Metode Anbalgan (1992)

Deskripsi Faktor	Kategori	Nilai
Relief Relatif	$< 100$ M (Rendah)	0,3
	100-300 M (Sedang)	0,6
	$> 300$ M (Tinggi)	1,0

### 3.6.5 Analisis Tutupan lahan

Tutupan lahan adalah salah satu indikasi tidak langsung dari kestabilan lereng. Lahan gundul dan lahan yang jarang tanaman akan cepat tererosi sehingga menyebabkan lereng menjadi tidak stabil. Sebaliknya, lahan yang ditanami banyak tumbuhan akan lebih resisten terhadap erosi, sehingga lerengnya lebih stabil. Akar yang tertanam kuat dapat membuat permukaan menjadi lebih sukar untuk bergerak. Pertanian secara umum dilakukan pada lahan dengan kemiringan lereng yang rendah walaupun terkadang juga dilakukan pada lereng yang sedikit terjal. Pada pengidentifikasian citra untuk membuat tutupan lahan dilakukan dengan pengklasifikasian terbimbing (*supervised classification*), pengklasifikasian ini dilakukan pada piksel-piksel ke dalam kelas-kelas yang telah ditentukan pada metode yang dipakai dalam kategorinya.

Pada analisis klasifikasi terbimbing terlebih dahulu harus menetapkan beberapa *training sample area* pada daerah tutupan lahan yang akan di *training*, daerah yang memiliki nilai pixel sama akan di klasifikasikan sebagai satu kategori yang sama. Dalam menentukan dimana daerah yang memiliki kerawanan tinggi ke rendah dapat dilihat dari nilai pembobotan dalam pembagian variable tutupan lahan dimana nilai yang besar memiliki kerawanan yang cukup besar sedangkan nilai pembobotan yang kecil memiliki kerawanan yang rendah.

**Tabel 3.5** Tabel Pengkelasan Dan Pembobotan Tutupan Lahan Pada Metode Anbalgan (1992)

Deskripsi Faktor	Kategori	Nilai
Tutupan Lahan	Tanah Pertanian Dan Pemukiman Datar	0,65
	Area Tertutup Hutn Lebat	0,8
	Area Tertutup Tumbuhan Tidak Terlalu Lebat	1,2
	Area Jarang Tertutup Tumbuhan	1,5
	Lahan Kosong	2,0

### 3.6.6 Analisis Kebasahan Lahan

Analisis kondisi keairan pada permukaan diharapkan dapat mempresentasikan kondisi air tanahnya. Kondisi keairan permukaan pada metode ini dikelaskan menjadi lima yaitu kering, lembab, basah, merembes dan mengalir. Dalam tahap pembuatan peta Kebasahan lahan di lakukan dengan menggunakan metode NDWI (*Normalized Difference Water Index*) metode ini digunakan untuk menentukan kebasahan pada citra satelit, pada metode ini menggunakan band green (band 3) digunakan untuk mengoptimalkan pantulan tubuh air dan menggunakan band near infrared (band 5) di gunakan untuk meminimalkan pantulan tubuh air. Nilai NDWI lebih besar dari nol maka diasumsikan mewakili permukaan badan air dan jika nilainya lebih kecil atau sama maka diasumsikan sebagai permukaan bukan air. NDWI di rumuskan sebagai berikut :

$$NDWI = \frac{\text{Band 3 (Green)} - \text{Band 5 (NIR)}}{\text{Band 3 (Green)} + \text{Band 5 (NIR)}}$$

Ket : Band 3 = Berfungsi untuk mengindra puncak pantulan vegetasi.

Band 5 = Untuk menentukan kandungan biosmas, tipe vegetasi, pemetaan garis pantai.

Dalam menentukan dimana daerah yang memiliki kerawanan tinggi ke rendah dapat dilihat dari nilai pembobotan dalam pembagian variable kebasahan lahan dimana nilai yang besar memiliki kerawanan yang cukup besar sedangkan nilai pembobotan yang kecil memiliki kerawanan yang rendah.

**Tabel 3.6** Tabel Pengkelasan Dan Pembobotan Kebasahan Lahan Pada Metode Anbalgan (1992)

Deskripsi Faktor	Kategori	Nilai
Kebasahan lahan	Kering	0,0
	Lembab	0,2
	Basah	0,5
	Merembes	0,8
	mengalir	1,0

### 3.6.7 Analisis Kelurusan Arah Kemiringan Lereng

Analisis kelurusan kemiringan lereng dilakukan dengan cara pengamatan pola kelurusan dari gabungan data DEM dan citra Landsat-8 OLI kelurusan ini dapat diartikan sebagai elemen yang sama dengan geomorfologi yang menggambarkan struktur geologi atau hubungan dengan litologi. Kelurusan di permukaan bumi dicerminkan dengan adanya kelurusan morfologi yang disebabkan oleh relief, seperti kelurusan lembah, pegunungan dan sungai .

### 3.6.8 Analisis Curah Hujan

Analisis curah hujan terhadap longsor untuk mengetahui bagaimana keadaan penelitian curah hujannya dengan mengambil data curah hujan dari BMKG untuk mendapatkan nilai rata-rata perbulan dalam satu 1 tahun dalam mencakup selueruh kecamatan di kabupaten kampar, sehingga untuk mengetahui mempengaruhi sering kerawana terjadinya longsor.

### 3.6.9 Analisis Perhitungan Jumlah Estimasi bahaya Longsor *The total estimated hazard (TEHD)* dan penentuan Zonasi Kerawanan Longsor

*The total estimated hazard (TEHD)* merupakan indeks kemungkinan suatu bagian pembobotan untuk menentukan daerah kerawanan longsor. Nilai jumlah kerawanan bahaya longsor adalah jumlah nilai kerawanan dari litologi, kemiringan lereng, relief relatif, tutupan lahan dan kondisi air tanah. Setelah nilai jumlah estimasi bahaya longsor diperoleh, dapat diidentifikasi tingkat kerawanan untuk mengalami longsor. Tingkat kerawanan tersebut dibedakan menjadi lima kelas yaitu kerawanan sangat rendah, kerawanan rendah, kerawanan sedang, kerawanan tinggi dan kerawanan sangat tinggi. Dalam menentukan dimana daerah yang memiliki kerawanan tinggi ke rendah dapat dilihat dari nilai pembobotan dalam pembagian variable *The total estimated hazard (TEHD)* dimana nilai yang besar memiliki kerawanan yang cukup besar sedangkan nilai pembobotan yang kecil memiliki kerawanan yang rendah.

**Tabel 3.7** Tabel Skema Pengkelasan Nilai Jumlah Estimasi Bahaya *Longsoran* *The Total Estimated Hazard (TEHD)* Pada Metode Anbalagan (1992)

Nilai TEHD	Pembagian Zona
<3,5	Kerawanan Sangat Rendah
3,5 – 5,0	Karawanan Rendah
5,1 - 6,0	Kerawanan Sedang
6,1 – 7,5	Kerawanan Tinggi
>7,5	Kerawanan Sangat Tinggi

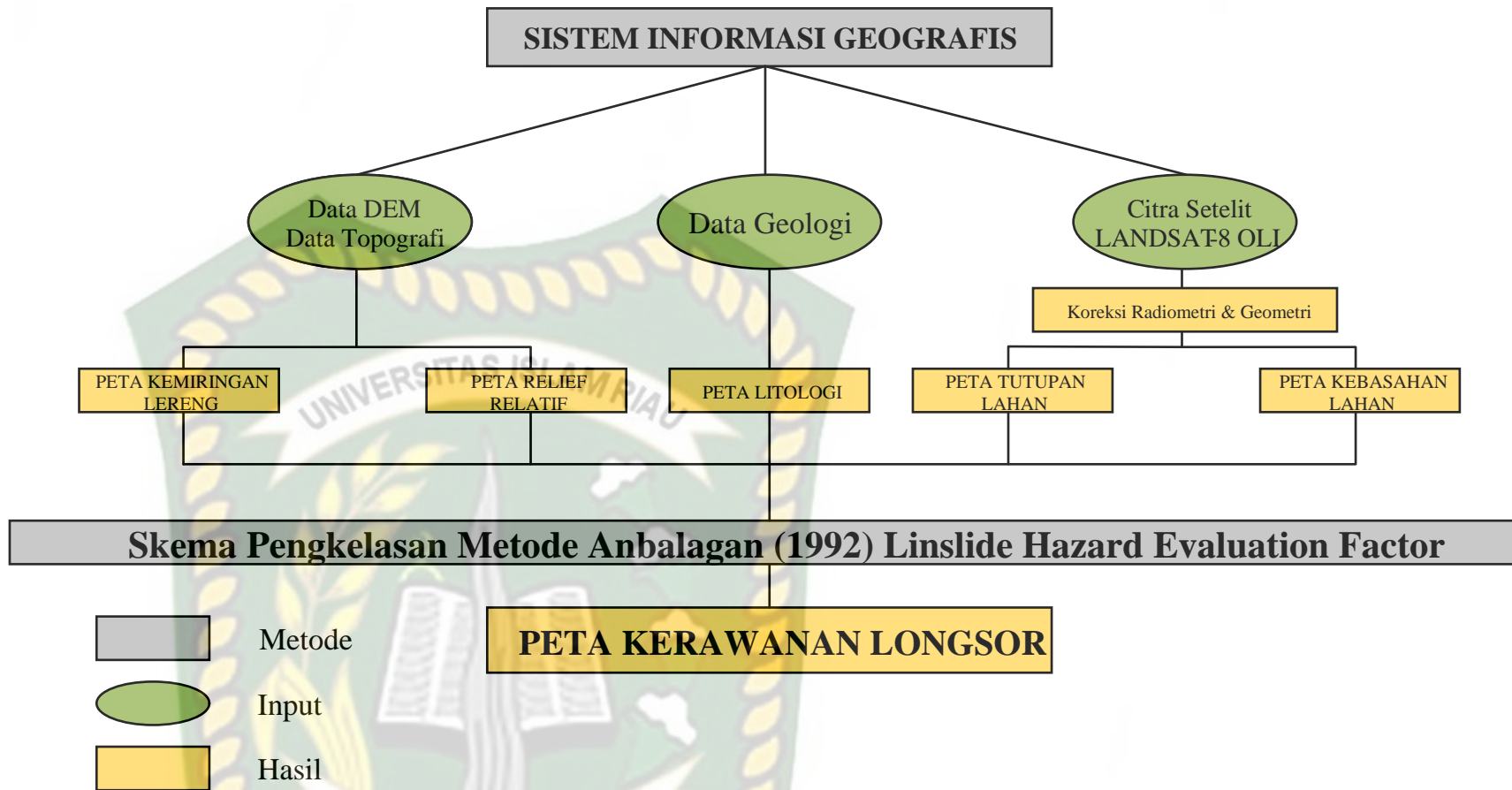
### 3.6.10 Analisis *Overlay*

Setelah data di peroleh, maka tahap selanjutnya adalah melakukan analisis dan perhitungan yang diperlukan untuk analisi kelongsoran. Langkah awal yaitu pemberian *skoring*/pembobotan pada peta sesuai dengan parameter dan kreterianya. Selanjutnya dilakukan proses tumpang susun (*overlay*), yaitu dengan *overlay* beberapa peta parameter (Peta kemiringan Lereng, Peta Relief relatif, Peta litologi, Peta tutupan lahan, Peta kebasahan Lahan). Penentuan daerah rawan longsor menggunakan SIG dengan metode Anbalagan (1992) dapat dilihat pada (tabel 3.8). Hasil analisis itu nantiya akan menghasilkan nilai kisaran TEHD. Selanjutnya nilai tersebut dikonversi pada beberapa tingkat rawan longsor.

### 3.6.11 Analisis *Studio*

Setelah di dapatkan semua data dilakukan dengan metode analisis studio. Analisis studio dilakukan dilakukan dengan menggunakan beberapa software seperti Google Earth, Arcmap, Arcscen. Semua software ini digunakan untuk menghasilkan peta tematik, seperti peta kemiringan lereng, peta relief relatif, peta litologi, peta tutupan lahan, peta kebasahan lahan yang kemudian di *overlay* dan menghasilkan peta kerawanan bencana tanah longsor.

**Tabel 3.8** Kerangka Metode Penelitian Dalam Metode Anbalagan

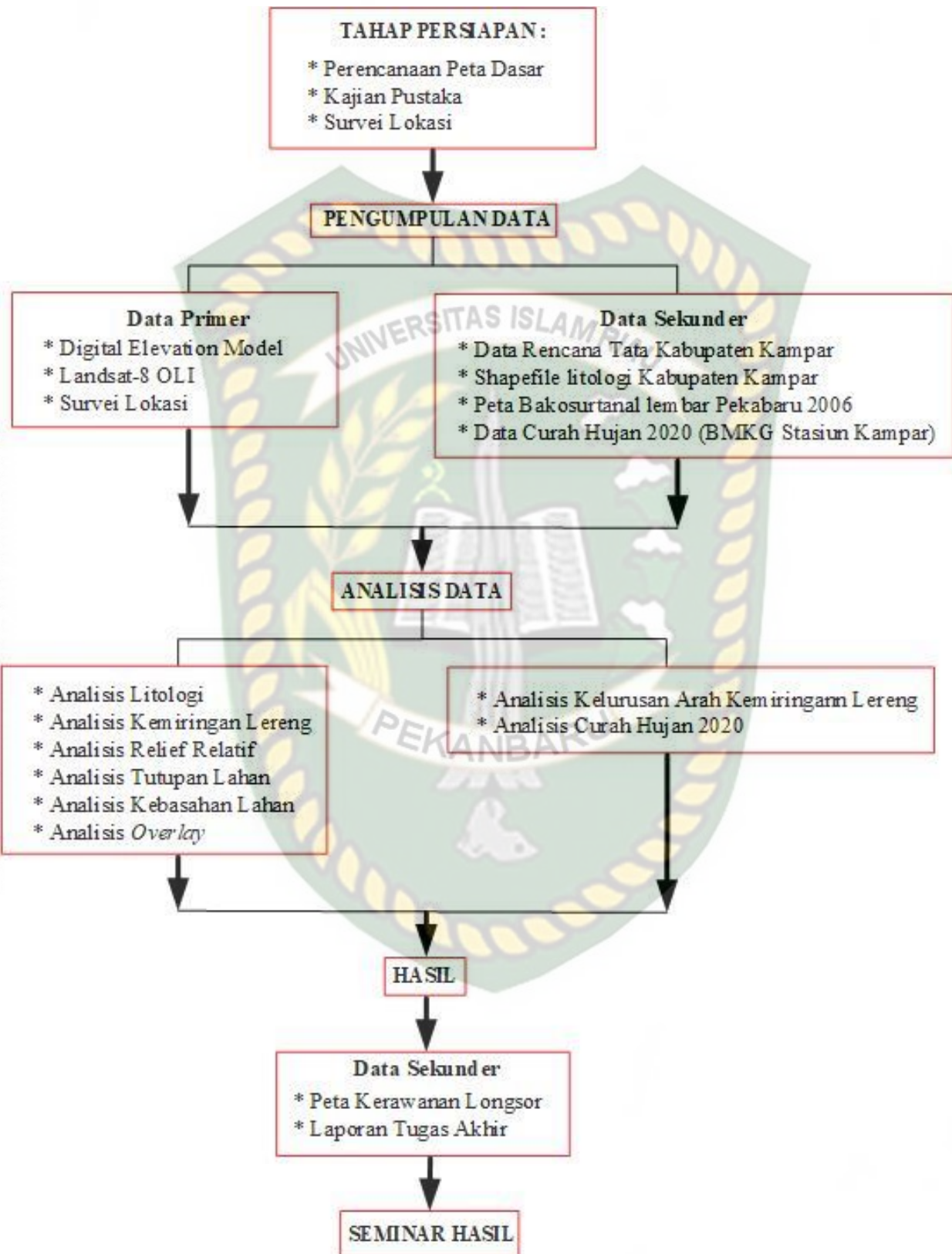


### 3.7. Tahap Kegiatan Penelitian

Pada penelitian, kegiatan dilakukan seperti pada diagram alir (Tabel 3.9). Kegiatan dimulai dari identifikasi masalah kemudian dilanjutkan studi literatur sesuai dengan penelitian. Selanjutnya dilakukan perencanaan dan persiapan untuk pengambilan data lapangan. Hasil data dilapangan akan dianalisis dilaboratorium untuk didapatkan hasil yang kemudian akan dibuat interpretasi untuk mencapai tujuan penelitian ini.



Tabel 3.9 Diagram Alir Penelitian



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Koreksi Citra

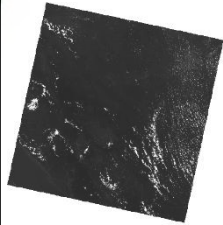
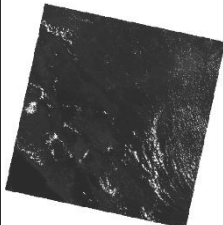
Pengkoreksian Citra merupakan mengolah Citra Satelit yang di lakukan sebagai pemodelan dan pengklasifikasian tutupan lahan dan kebasahan lahan pada daerah XIII Koto Kampar, Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Data Citra yang digunakan berupa data Citra Landsat-8 OLI pada tahun 2021 Yang di peroleh dari *United States Geological Survei* (USGS). Ada pun pengkoreksian yang dilakukan berupa koreksi radiometri dan koreksi geometri.

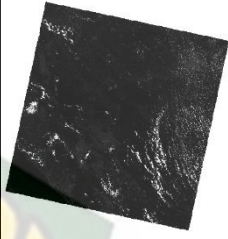
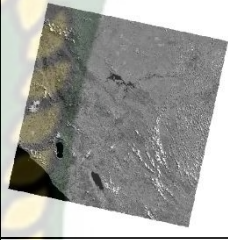
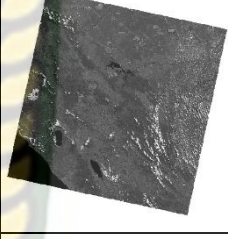
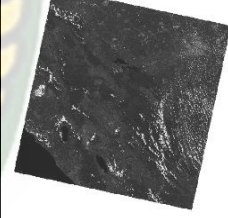
#### 4.1.1 Koreksi Reditometri

Koreksi radiometri dilakukan pada citra landsat-8 OLI tahun 2021 yang di dapatakan di USGS, pada pengkoreksian citra ini dilakukan pada setiap Band nya pada Band 2 – 7 yang pengkoreksian ini di lakukan dalam 2 tahap antra lain :

- *At – sensor radian*
- *Top of the Atmosphere (TOA)*

**Tabel 4.1** Koreksi Radiometri

Citra Satelit	Band	Citra asli	<i>At – sensor radian</i>	<i>Top of the Atmosphere (TOA)</i>	Gambar Terkoreksi
Landsat-8 OLI	Band 2	46628	576,362	0,715846	
	Band 3	46707	574,384	0,778962	

Citra Satelit	Band	Citra asli	<i>At – sensor radian</i>	<i>Top of the Atmosphere (TOA)</i>	Gambar Terkoreksi
Landsat-8 OLI	Band 4	49281	546,586	0,875365	
	Band 5	54721	360,836	0,952445	
	Band 6	40157	89,7366	0,940303	
	Band 7	38449	30,246	0,974015	

Dari tabel ini dapat dilihat bahwa setiap pixel setiap bandnya berbeda dan memiliki nilai yang berbeda dan juga dapat dilihat dari table di atas perbedaan pengkoreksian setiap bandnya yang dari proses melalui pengkoreksian radiometri dari tahap *At – sensor radian* ke *Top of the Atmosphere (TOA)*. Pada pengkoreksian ini dapat dinyatakan bahwa nilai pixel yang besar menunjukkan gangguan pada atmosfer yang menyebabkan nilai pantulan objek bukan nilai aslinya . hasil koreksi radiometri ini di gunakan untuk menganalisis tutupan lahan dan kebasahan lahan pada daerah XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar, Provinsi Riau.

Setelah dapat Nilai asli dari pengkoreksian Radiometri dilakukan proses penggabungan setiap bandnya menjadi satu citra atau biasa di sebut composite Band multispektal. Tujuan dalam penggabungan citra ini agar mempermudah dalam mengkobinasikan setiap bandnya pada citra ini di lakukan pengkombinasi band.



**Gambar 4.1** Composite Band

#### **4.1.2 Koreksi Geometri**

Koreksi Geometri dilakukan untuk menempatkan citra pada posisi sebenarnya. Koreksi geometri di lakukan pada citra Landsat-8 OLI yang merujuk dalam data geospasial pada peta RBI Kecamatan XIII Koto Kampar, kabupaten Kampar provinsi Riau.

Pada pengkoreksian geometri dilakukan dengan *Ground Control Point* dan dilakukan pada 4 titik pada citra Landsat-8 OLI di daerah penelitian XIII Koto Kampar.

**Tabel 4.2** Koreksi Geometri

Citra Satelit	Koordinat		RMSE
	X	Y	
Citra Landsat-8 OLI	681801,001	43170,040	0,0708646
	695145,611	43502,210	
	720219,013	25139,771	
	704805,687	20266,408	



**Gambar 4.2** Hasil Koreksi Geometri pada Citra Landsat-8 OLI

Pada Pengkoreksian citra geometri tingkat eror (RSME) harus berada dibawah  $<0,5$  dengan penyesuaian titik sebenarnya posisi bumi, semakin kecil nilai RSME maka tingkat akurasi semakin baik pada tabel 4.2 diperlihatkan bahwa nilai RSME berada dibawah  $<0,5$  ini memperlihatkan bahwa citra yang sudah di koreksi geometri sudah layak di gunakan dalam penelitian ini.

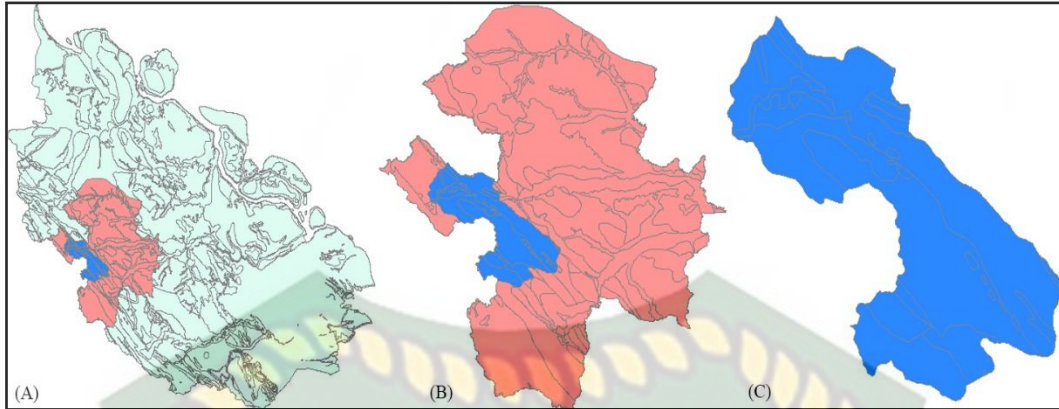
Proses selanjutnya pada citra Landsat-8 OLI ini dilakukan pemotongan atau *cropping* pada daerah yang masuk dalam daerah penelitian yaitu daerah XIII Koto Kampar, proses *cropping* ini dilakukan untuk memudahkan dalam mengidentifikasi dan menganalisis daerah penelitian.



**Gambar 4.3** *Cropping* Citra Landsat-8 OLI

#### **4.2 Hasil Analisa Litologi**

Pengolahan data litologi dilakukan menggunakan data *vector* berupa data yang di olah dari pusat air tanah dan geologi tata lingkungan kementerian ESDM yang kemudian di olah berdasarkan daerah penelitian yang berada di XIII Koto Kampar Riau, data litologi ini di gunakan sebagai untuk mengetahui gambaran litologi batuan pada daerah penelitian sehingga dapat mengetahui mana batuan yang memiliki kelapukan tinggi dan rendah. Setelah data tersebut di olah menjadi hanya daerah penelitian saja lalu data tersebut di koreksi menggunakan Peta bakosurtanal lembar pekanbaru tahun 2004 untuk memastikan setiap litologi pada daerah tersebut sama dengan formasi yang ada pada daerah penelitian.



**Gambar 4.4** (A) Batas Litologi Provinsi Riau, (B) Batas Litologi Kabupaten Kampar, (C) Batas Litologi Kecamatan XIII Koto Kampar

Pada analisis Litologi didapatkan beberapa litologi dengan pembobotan yang sudah di klasifikasi ke dalam pengkelompokannya dan dari hasil yang di dapatkan pada daerah litologi dengan daerah yang paling luas berupa litologi batusabak, filit, dan sekis yang memiliki luas area  $\pm 340,412 \text{ km}^2$  dengan persentase area 34,73% dan litologi batu Wake, wake Konglomerat Dan Turbidit memiliki luas  $\pm 323,392 \text{ km}^2$  dengan persentase area 33% Berikut hasil dari analisis Litologi yang di lakukan pada daerah XIII Koto Kampar.

**Tabel 4.3** Hasil Analisis Litologi

Litologi	Formasi (simbol)	Skoring	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
batulumpur, konglomerat, breksi dan batupasir konglomeratan	Formasi Pemetang (Tipe)	1,3	35,187	3,59%
Batuan Beku Asam, Terutama Granit	(MPigt, MPipg, MPiul, MPi)	0,3	18,574	1,90%
Batusabak, Filit, Dan Sekis	Formasi Kuantan (Puku)	1,2	340,412	34,73%
Konglomerat, Batupasir, Breksi	Formasi Sihapas (Tms)	1.3	168,448	17,19%
Batulumpur Gampingan abu-abu, Batugamping tipis, batulanau	Formasi Telisa (Tmt)	0,2	67,154	6,85%

Litologi	Formasi (simbol)	Skoring	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
gampingan, dan sedikit batupasir glukonit				
Serpilh, Batulanau, Batulumpur	Formasi Tuhur (Mtt)	1,8	1,864	0,19%
Batuan gunung api monor yang tak terurakikan	Batuan Gunung Api Minor (QTv)	0,3	2,465	0,25%
Aluvium Endapan Atas Terdiri Dari Kerakal, Kerikil, Pasir, Lempung, Serta Gambut	Aluvium Tua (Qp)	1,4	22,391	2,28%
Wake, wake Konglomerat Dan Turbidit	Formasi Bahorok (Pub)	1,3	323,392	33,00%

Hubungan data litologi dengan longsor pada daerah penelitian dapat di indentifikasikan dengan litologi yang ada pada daerah XIII Koto Kampar ini didominasi dengan litologi sedimen berupa konglomerat, batupasir, breksi yang memiliki pengaruh terhadap kestabilan lereng yang dimana batuan sedimen ini memiliki sifat yang tidak solit dan mudah terkikis dan juga didominasi pada batuan metomof yaitu dengan litologi Batusabak, filit, sekis pada litologi batuan metamoft memiliki sifat yang lebih solit dibandingkan dengan batuan sedimen dan jika dibandingkan pada batuan beku yang lebih memiliki sifat yang kompak, keras dan masih cenderung memiliki kerawanan yang rendah terhadap longsor.

#### 4.2.1 Validasi Lapangan Litologi

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa litologi dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

- a. Aluvium Endapan Lepas Terdiri Dari Kerakal, Kerikil, Pasir, Lempung, Serta Gambut Pada Aluvium Tua (QP)



**Gambar 4.5** Aluvium Endapan Atas Terdiri Dari Kerakal, Kerikil, Pasir, Lempung, Serta Gambut Pada Aluvium Tua (QP)

Pada daerah penelitian di temukan alluvium endapan Atas yang berada pada alluvium tua (QP) dengan koordinat  $100^{\circ}38'18,57''N$ ,  $00^{\circ}19'28,38''E$  yang di manfaatkan warga sekitar menjadi tambang pasir ilegal, material sedimen yang terdiri dari pasir, krikil, lempung dan gambut. Pada daerah ini hanya berupa material sedimen belum menjadi batuan menyebabkan pada daerah ini cukup rawan terhadap longsor karena material ini tidak solit dan kompak.

b. Batusabak, filit, Sikis pada Formasi Kuantan (Puku)



**Gambar 4.6** atusabak, filit, Sikis pada Formasi Kuantan (Puku)

Pada daerah penelitian di temukan Batuan metamof yang berada pada formasi Kuantan (Puku) dengan koordinat  $100^{\circ}46'31,58''N$ ,  $00^{\circ}17'39,97''E$  dengan litologi batusabak dengan memiliki struktur berfoliasi.

c. Konglomerat, Batupasir, Breksi di formasi Sihapas (Tms).



**Gambar 4.7** konglomerat, Batupasir, Breksi di formasi Sihapas (Tms)

Pada daerah penelitian di temukan singkapan batuan sedimen di daerah aliran sungai yang berada di formasi sihapas (Tms) dengan koordinat  $100^{\circ}39'43,80''N$ ,  $00^{\circ}19'43,68''E$  dengan lotologi batupasir kasar. Pada daerah ini memiliki kondisi batuan yang kompak dan keras sehingga menyebabkan daerah tersebut cukup memiliki resiko yang kecil terhadap longsor.



**Gambar 4.7** konglomerat, Batupasir, Breksi di formasi Sihapas (Tms)

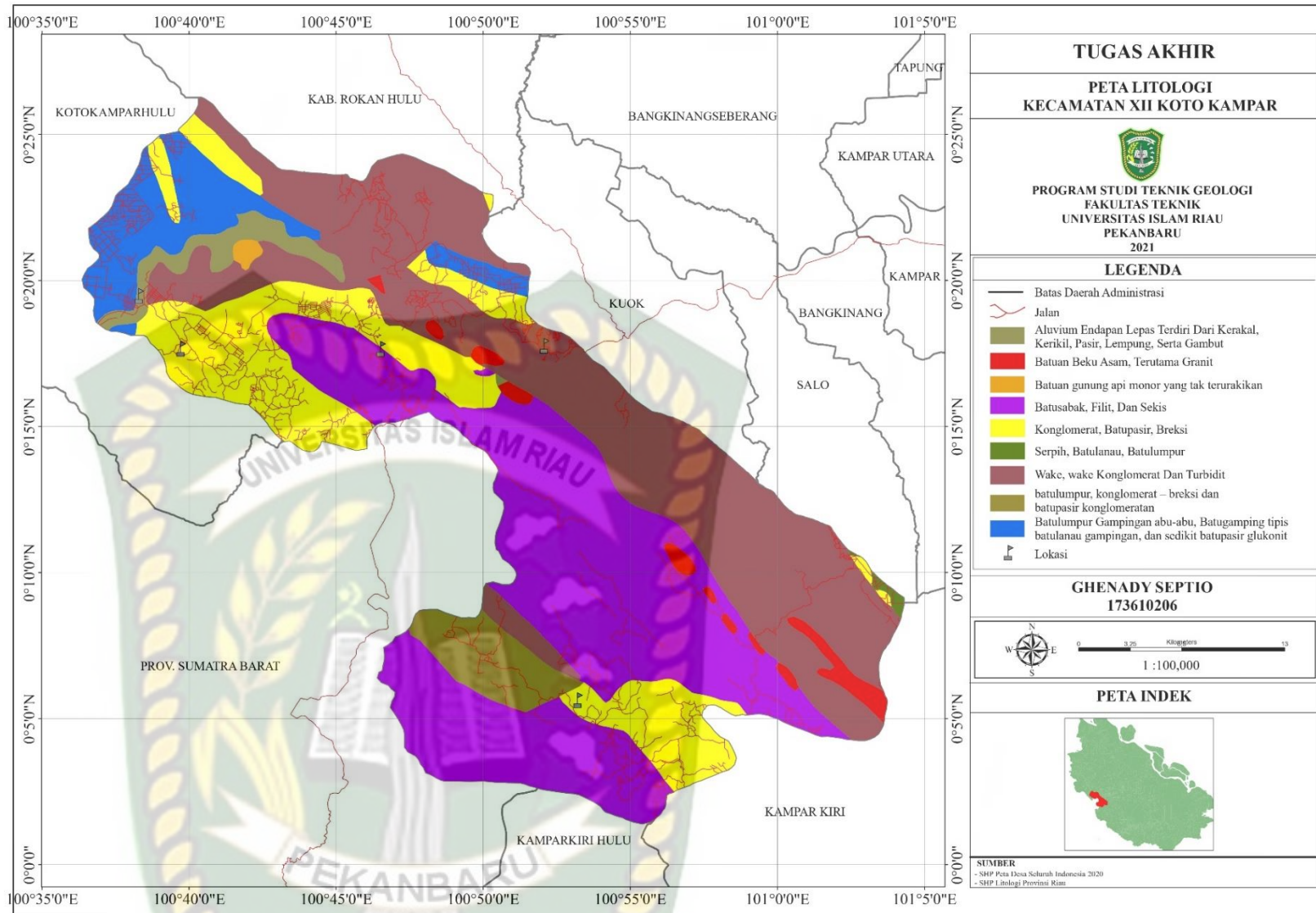
Pada daerah penelitian di temukan singkapan batuan sedimen di daerah air terjun yang berada di formasi sihapus (Tms) dengan koordinat  $100^{\circ}53'13,51''N$ ,  $00^{\circ}5'38,48''E$  dengan lotologi batupasir sedang. Pada daerah ini juga pada batuan ini memiliki kondisi batuan yang lapuk sehingga dapat menyebabkan terjadinya longsor semakin besar.

d. Wake, wake Konglomerat Dan Turbidit formasi Bohorok (Pub)



**Gambar 4.8** wake, wake konglomerat dan turbidit formasi bohorok (Pub)

Pada daerah penelitian di temukan singkapan batuan sedimen di daerah tambang liar yang berada di formasi sihapus (Tms) dengan koordinat  $100^{\circ}52'5,11''N$ ,  $00^{\circ}17'46,02''E$  dengan lotologi batulempung. Pada daerah ini batulempung memiliki kondisi batuan yang cukup solit dan keras tetapi yang menjadikannya masalah ialah pada daerah di formasi ini banyak batuan yang dijadikan tambang ilegal oleh warga lokal sehingga menyebabkan batuan daerah tersebut menjadi lereng pada daerah ini menjadi tidak stabil sehingga dapat menyebabkan terjadinya longsor.



**Gambar 4.9** Peta Litologi Kecamatan XIII Koto Kampar

### 4.3 Hasil Analisis Kemiringan Lereng

Pada analisis kemiringan lereng di dapatkan daerah yang memiliki kemiringan lereng yang cukup beragam dari 5 kategori yang digunakan dalam kemiringan lereng ini data kemiringan lereng di pergunakan dalam pembuatan atau penganalisisan lereng menggunakan data *digital elevation model* (DEM) data ini di olah dan dilakukan cropping atau pemotongan pada Kawasan penelitian saja. Pengukuran lereng dilakukan dengan derajat lereng yang di ukur dengan pengukuran diantra tinggi lereng dengan Panjang lereng yang digunakan.

**Tabel 4.4** Hasil Analisis Kemiringan Lereng

Kemiringan ( $^{\circ}$ )	Klasifikasi	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
< 15	Datar	378,894	38%
16 - 25	Landai	202,492	21%
26 - 35	Agak curam	147,741	15%
36 - 45	Curam	102,745	11%
> 45	Sangat curam	146,494	15%

Hubungan Kemiringan Lereng dengan kerentanan terjadinya longsor di pengaruhi oleh keberadaan daerah yang memiliki kecuraman yang sangat tinggi sehingga membuat suatu daerah menjadi lebih rentan terhadap longsor di banding kan dengan daerah yang cenderung landai pada lokasi XIII Koto Kampar 38% persen datar dikarnakan daerah ini di dominasi oleh perairan, dan juga semakin curam lereng semakin tinggi kerawanan nya terhadap longsor. Pada lokasi banyaknya tambang batu yang mengikis atau mengambil bagian lereng yang menyebabkan lereng ini menjadi semakin tidak stabil dan juga pada daerah tambang batu ini masuk dalam Kawasan daerah yang curam sampai curam yang menyebabkan semakin rentan dan menyebabkan daerah ini memiliki kerawanan longsor yang tinggi.

### 4.3.1 Validasi Lapangan Kemiringan Lereng

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa kemiringan lereng dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

a. Datar ( $0^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ )



(a)

(b)

**Gambar 4.10** Kemiringan Lereng Datar

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kemiringan lereng datar dengan koordinat (a)  $100^{\circ}40'36,27''N$ ,  $00^{\circ}19'41,82''E$  dan Koordinat (b)  $100^{\circ}45'03,29''N$ ,  $00^{\circ}18'49,56''E$ .

b. Landai ( $15^{\circ}$  -  $25^{\circ}$ )



**Gambar 4.11** Kemiringan Lereng Landai

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kemiringan lereng datar dengan koordinat  $100^{\circ}40'05,44''N$ ,  $00^{\circ}17'01,23''E$ .

c. Agak Curam ( $25^{\circ}$  -  $35^{\circ}$ )



**Gambar 4.12** Kemiringan Lereng Agak Curam

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kemiringan lereng datar dengan koordinat (a)  $100^{\circ}50'30,46''\text{N}$ ,  $00^{\circ}8'16,43''\text{E}$  dan Koordinat (b)  $100^{\circ}47'54,73''\text{N}$ ,  $00^{\circ}19'16,45''\text{E}$ .

d. Curam ( $35^{\circ}$  –  $45^{\circ}$ )



**Gambar 4.13** Kemiringan Lereng Curam

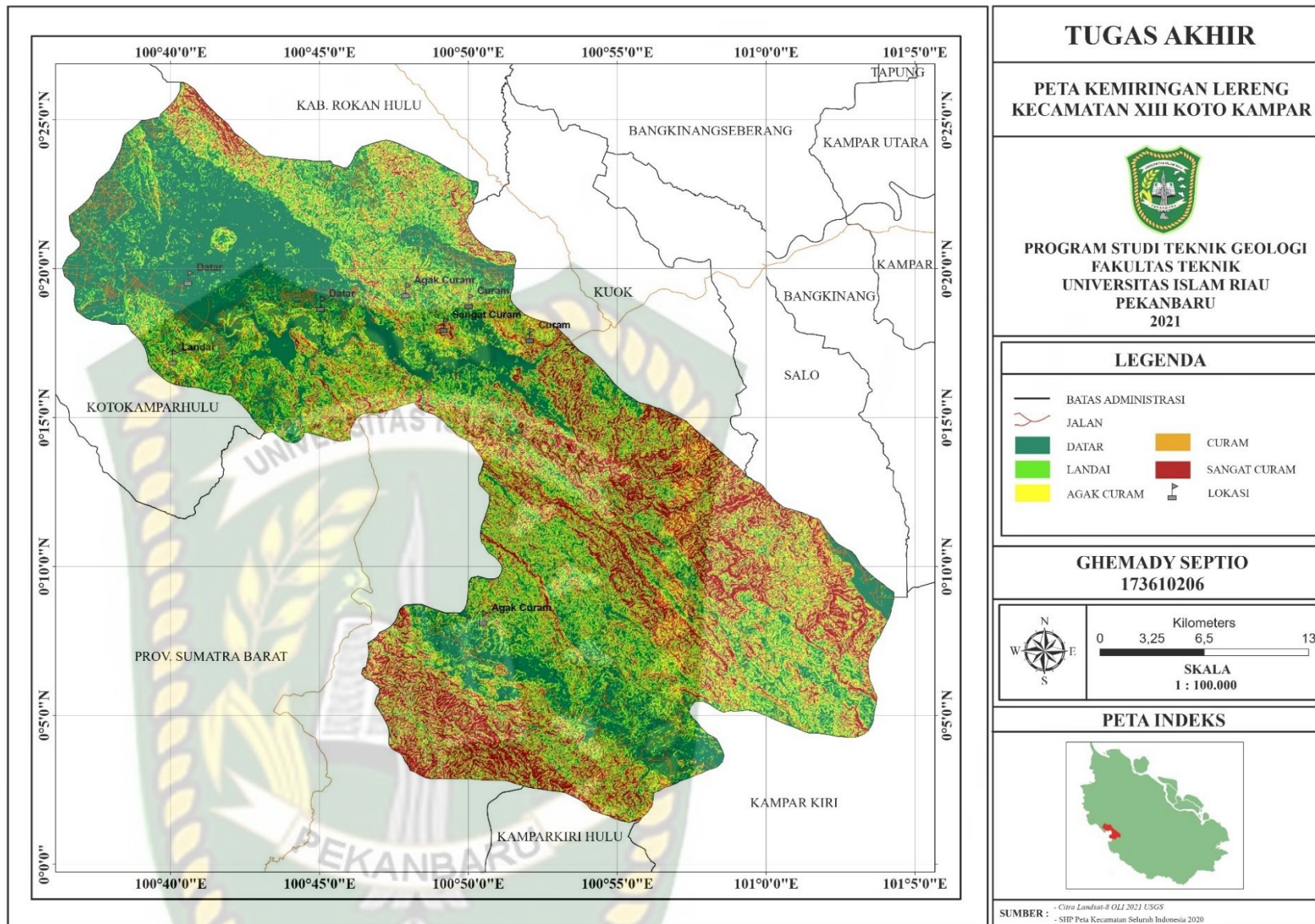
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kemiringan lereng curam dengan koordinat (a)  $100^{\circ}52'5,11''\text{N}$ ,  $00^{\circ}17'46,02''\text{E}$  dan Koordinat (b)  $100^{\circ}50'1,96''\text{N}$ ,  $00^{\circ}18'55,04''\text{E}$ .

e. Sangat Curam ( $> 45^{\circ}$ )



**Gambar 4.14** Kemiringan Lereng Sangat Curam

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kemiringan lereng sangat curam dengan koordinat  $100^{\circ}49'11,43''\text{N}$ ,  $00^{\circ}18'06,54''\text{E}$ .



**Gambar 4.15** Peta Kemiringan Lereng Kecamatan XIII Koto Kampar

#### 4.4 Hasil Analisis Relief Relatif

Pada analisis Relief Relatif memiliki 3 parameter dengan menghitung standar *elevasi* atau ketinggian yang sudah di tentukan, untuk melakukan analisis relief relatif menggunakan data *digital elevation model* (DEM) dengan melakukan mosaik pada data dem dan cropping atau memotong pada area penelitian di XIII Koto Kampar relief relative ini



**Gambar 4.16** DEM XIII Koto Kampar

**Tabel 4.5** Hasil Analisis Relief Relatif

Ketinggian/Elavasi (M)	Keterangan	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
< 100	Rendah	628,044	64%
100 – 300	Sedang	240,214	24%
> 300	Tinggi	112,242	11%

Hubungan Relief Relatif terhadap longsor di pengaruhi oleh tinggi elevasi yang mana elevasi yang cukup tinggi memiliki kerentanan terhadap longsor lebih dari pada daerah yang elevasi rendah dan pada penelitian di daerah ini elevasi paling rendah di mulai dengan ketinggian sekitar 52 meter dari atas permukaan laut dan daerah paling tinggi elevasinya sekitar 684 meter . Di daerah penelitian didominasi terhadap elevasi yang cukup rendah sekitar 64% yang membuat pada beberapa daerah yang memiliki elevasi rendah cukup aman dan memiliki kerawanan sangat rendah sampai rendah terhadap longsor. Dan pada elevasi yang tinggi sekitar 11 %

juga dapat menjadi pengaruh terhadap longsor daerah berelevasi tinggi ini menyebabkan daerah ini memiliki kerawanan yang tinggi terhadap longsor

#### 4.4.1 Validasi Lapangan Relief Relatif

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa relief relatif dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

##### a. Relief Relatif Rendah



**Gambar 4.17** Relief Relatif Rendah

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki relief relatif rendah memiliki elevasi 82 mdpl dengan koordinat  $100^{\circ}49'11,43''N$ ,  $00^{\circ}18'06,54''E$ .

##### b. Relief Relatif Sedang



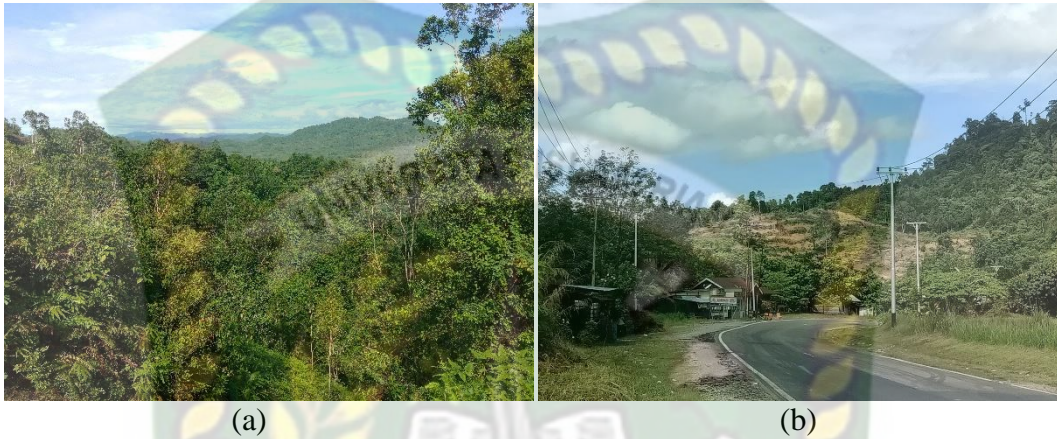
(a)

(b)

**Gambar 4.18** Relief Relatif Sedang

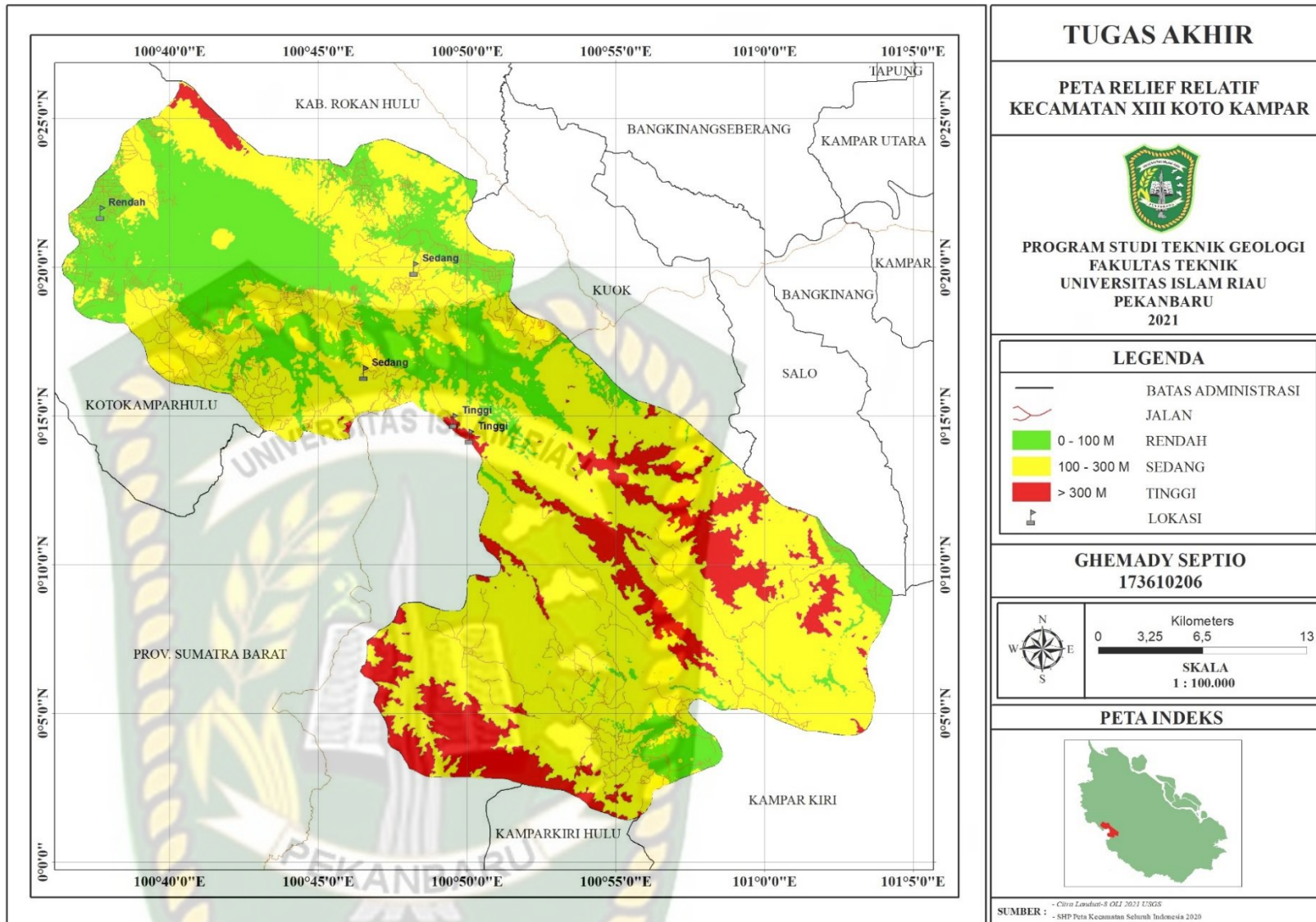
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki relief relatif sedang dengan koordinat (a)  $100^{\circ}48'12,91''\text{N}$ ,  $00^{\circ}19'56,63''\text{E}$  memiliki elevasi 183 mpdl dan Koordinat (b)  $100^{\circ}46'31,61''\text{N}$ ,  $00^{\circ}16'26,17''\text{E}$  memiliki elevasi 146 mpdl.

c. Relief Relatif Tinggi



**Gambar 4.29** Relief Relatif Tinggi

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki relief relatif tinggi dengan koordinat (a)  $100^{\circ}50'05,09''\text{N}$ ,  $00^{\circ}14'18,01''\text{E}$  memiliki elevasi 347 mpdl dan Koordinat (b)  $100^{\circ}49'32,91''\text{N}$ ,  $00^{\circ}14'49,68''\text{E}$  memiliki elevasi 384 mpdl.


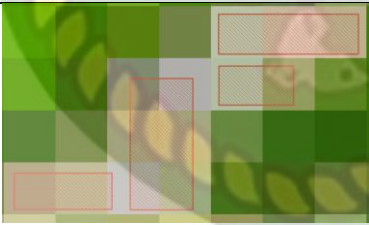
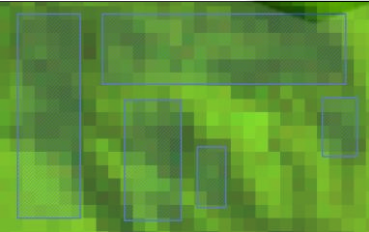


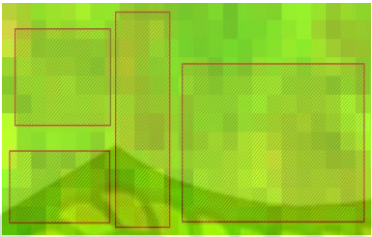
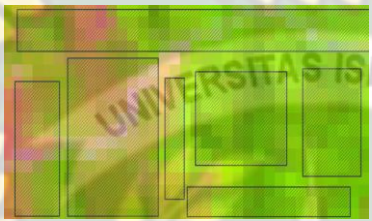
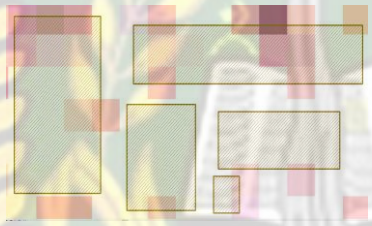
#### 4.5 Hasil Analisis Tutupan Lahan

Pada Analisis tutupan lahan dilakukan dengan menggunakan identifikasi citra menggunakan Citra Landsat-8 OLI yang sudah di lakukan proses pengkoreksian citra berupa pengkoreksian radiometri dan geometri dengan selanjutnya dilakukan composite band. Analisis tutupan lahan menggunakan pengklasifikasian yang terdiri dari 6 untuk mengklasifikasikan setiap daerahnya tujuan pengklasifikasian untuk menghasilkan peta tutupan lahan pada area penelitian.

Proses pengklasifikasian ini dengan melakukan *Training sampel area* pada area penelitian, semakin banyak sample yang di ambil semakin tepat tingkat akurasi pada pengklasifikasian akan semakin baik. Berikut hasil training sample yang dilakukan pada citra landsat-8 OLI pada daerah penelitian badan melakukan kombinasi pada setiap band nya.:

**Tabel 4.6** *Training sampel area* tutupan lahan di XIII Koto Kampar

Tutupan lahan	Training Sample Area	Kombinasi Band	keterangan
Bandan Air		5-6-4	Badan air menunjukan warna hitam gelap dan warna biru menunjukan area dangkal
Permukiman		7-6-4	Pemukiman dilihat dari warna setiap pixel yang sangat mencolok dari yang lain
Area tertutup hutan lebat		6-5-4	Area hutan yang lebat memiliki hijau warna yang lebih gelap

Tutupan lahan	Training Sample Area	Kombinasi Band	keterangan
Area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat		6-5-4	Pada area ini menunjukan warna hijau terang menunjukan area tidak terlalu lebat vegetasinya
Area jarang tertutup tumbuhan		6-5-4	Area jarang tertutup tumbuhan memperlihatkan wana hijau bercampur dengan warna merah muda
Lahan Kosong		7-5-3	Lahan kosong menunjukan perbedaan warna pada area yang lain dengan berwarna merah muda

**Tabel 4.7** Hasil Analisis Tutupan Lahan

Area Tutupan Lahan	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
Badan Air (danau dan sungai)	78,839	8%
Pemukiman	14,589	1%
Area tertutup hutan lebat	372,640	38%
Area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat	366,895	37%
Area jarang tertutup tumbuhan	89,862	9%
Lahan Kosong	57,112	6%

Hubungan tutupan lahan terhadap longsor dimana area yang memiliki area yang non vegetasi atau lahan kosong lebih rentan terhadap longsor di bandingkan dengan area yang memiliki vegetasi yang rapat. Longsor yang terjadi juga dapat di pengaruhi oleh karenanya ada alih fungsi lahan yang tidak sesuai keadaan geologis daerah tersebut yang menyebabkan terjadinya longsor,

pada analisis ini daerah yang memiliki luasan yang dominan adalah area tertutup hutan lebat 38% membuat daerah ini memiliki kestabilan yang kuat terhadap gerakan tanah hal ini membuat Kawasan ini memiliki kerawanan longsor sangat rendah sampai sedang. Daerah Kawasan jarang tertutup tumbuhan dan lahan kosong sangat mempengaruhi terhadap longsor dimana hasil analisis yang dilakukan pada tutupan lahan daerah penelitian daerah jarang tertutup tumbuhan memiliki luas 9% dan lahan kosong memiliki luas wilayah sekitar 6 % yang menyebabkan daerah ini memiliki kerawanan terhadap longsor yang sedang sampai tinggi.

#### 4.5.1 Validasi Lapangan Tutupan Lahan

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa tutupan lahan dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

a. Lahan Kosong



**Gambar 4.21** lahan kosong

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memilik tutupan lahan yang mengindikasikan area lahan kosong dengan menunjukan daerah tersebut adanya area bekas tambang pasir warga yang lumayan cukup luas dengan koordinat  $100^{\circ}40'36,27''N$ ,  $00^{\circ}19'41,82''E$ .

b. Area Jarang tertutup Tumbuhan



**Gambar 4.22** Area jarang tertutup tumbuhan

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memilik tutupan lahan yang mengindikasikan area jarang tertutup tumbuhan dengan menunjukan daerah tersebut adanya area padang rumput yang cukup luas untuk masyarakat mengembalakan dan memberikan sapi di area tersebut dengan koordinat  $100^{\circ}45'03,29''N$ ,  $00^{\circ}18'49,56''E$ .

c. Area Tertutup Tumbuhan Tidak Terlalu Lebat



**Gambar 4.23** Area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memilik tutupan lahan yang mengindikasikan area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat dengan menunjukan daerah tersebut adanya area perkebunan kelapa sawit yang cukup luas, dengan koordinat  $100^{\circ}38'46,39''N$ ,  $00^{\circ}22'10,05''E$ .

d. Area Tertutup Hutan Lebat



**Gambar 4.24** Area tertutup hutan lebat

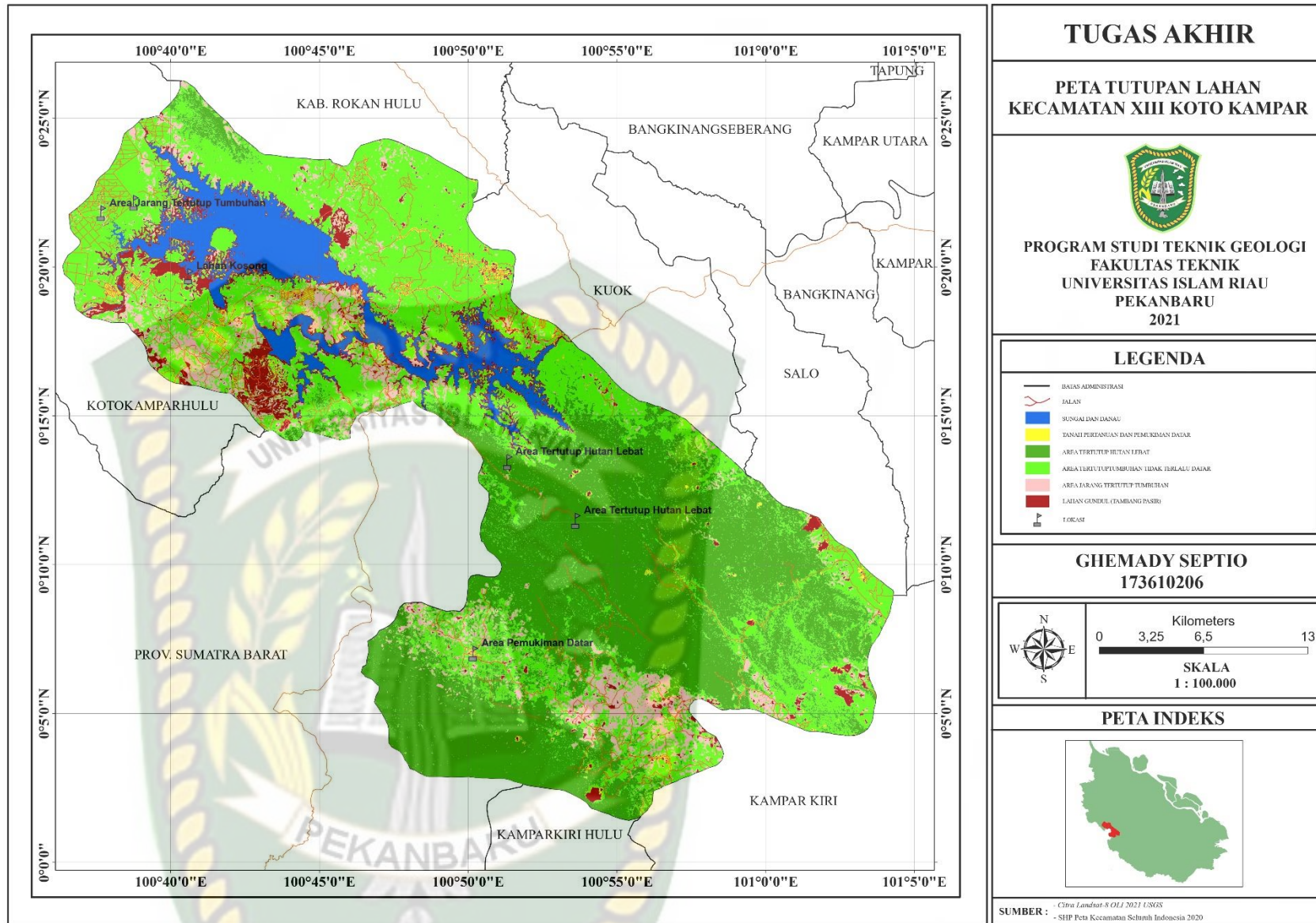
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukkan daerah ini memiliki tutupan lahan yang mengindikasikan area tertutup hutan lebat dengan menunjukkan daerah tersebut adanya area hutan yang cukup lebat dan rimbun koordinat (a)  $100^{\circ}53'37,75''\text{N}$ ,  $00^{\circ}11'29,14''\text{E}$  dan koordinat (b)  $100^{\circ}51'19,65''\text{N}$ ,  $00^{\circ}13'27,75''\text{E}$ .

e. Area Pemukiman Datar



**Gambar 4.25** Pemukiman Datar

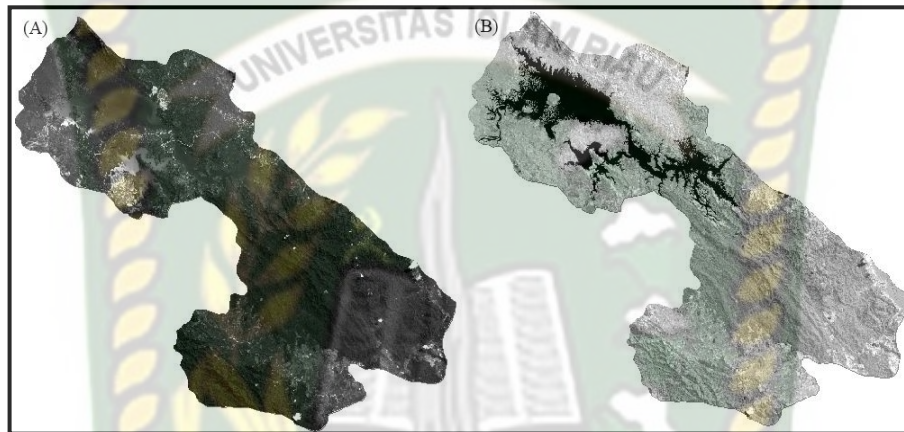
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukkan daerah ini memiliki tutupan lahan yang mengindikasikan area permukiman dan tempat orang bertempat tinggal koordinat  $100^{\circ}50'10,86''\text{N}$ ,  $00^{\circ}07'01,40''\text{E}$



**Gambar 4.26** Peta Tutupan Lahan Kecamatan XIII Koto Kampar

#### 4.6 Hasil Analisa Kebasahan Lahan

Pada analisis kebasahan lahan dilakukan dengan menggunakan identifikasi citra menggunakan Citra Landsat-8 OLI yang sudah di lakukan proses pengkoreksian citra berupa pengkoreksian radiometri dan geometri. Analisis pengklasifikasian kebasahan lahan terdiri dari 5 klasifikasi yang dimana melakukan dengan menggunakan metode *Normalized Difference Water Index* (NDWI) yang dimana menggunakan band 3 dan band 5 yang sudah di cropping pada area penelitian.



**Gambar 4.27** (A) Band 3 dan (B) band 5

**Tabel 4.8** Hasil Analisa Kebasahan lahan

Area Kebasahan Lahan	Luas (km <sup>2</sup> )	Persen (%)
Kering	208,601	21,29%
Lembab	374,655	38,23%
Basah	242,720	24,77%
Merembes	57,292	5,85%
Mengalir	96,612	9,86%

Hubungan kebasahan lahan terhadap longsor dimana daerah yang memiliki kecenderungan mengalir memiliki kerentanan yang lebih besar di bandingkan area kering pada area mengalir berada 9,86% dari cakupan wilayah penelitian yang memiliki kerawanan terhadap longsor tinggi dan daerah yang memiliki luasan dominan pada area kebasahan area ini adalah lembab 38,23%. Pada area yang memiliki kerentanan yang lebih mengalir di karenakan dapat membuat batuan pada daerah tersebut benjadi lapuk dan tererosi, kebasahan lahan menjadi salah faktor

yang sangat mempengaruhi terjadinya longsor apalagi pada daerah penelitian ini memiliki lembab dan basah yang cukup luas sangat membahayakan pada daerah yang juga memiliki area yang kelerengan yang cukup curam sangat mempengaruhi terjadinya longsor.

#### 4.6.1 Validasi Lapangan Kebasahan Lahan

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa kebasahan lahan dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

a. Mengalir



**Gambar 4.28** Mengalir

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kebasahan lahan yang mengalir dengan menunjukan daerah sungai dan danau dengan koordinat  $100^{\circ}46'37,32''N$ ,  $00^{\circ}18'51,31''E$

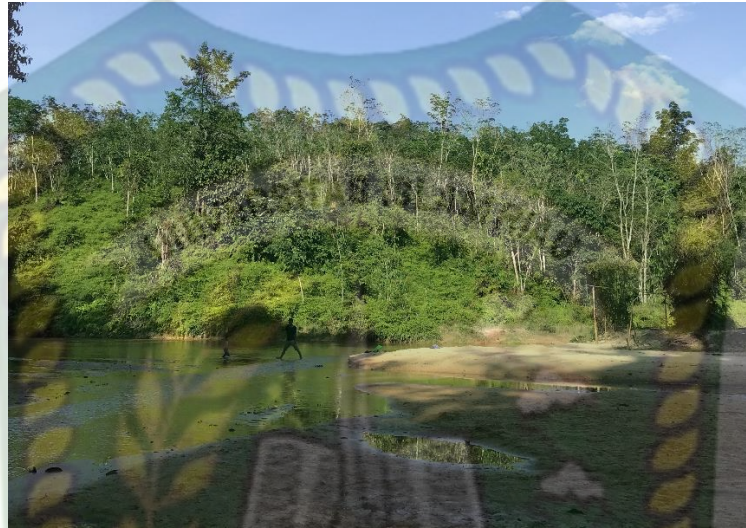
b. Merembes



**Gambar 4.29** Merembes

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kebasahan lahan yang merembes dengan menunjukan daerah tersebut adanya genangan air yang bekas menjadi tambang pasir dan daerah yang terdapat genagan genangan air dengan koordinat  $100^{\circ}46'37,32''N$ ,  $00^{\circ}18'51,31''E$

c. Basah



**Gambar 4.30 Basah**

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kebasahan lahan yang basah dengan koordinat  $100^{\circ}52'24,49''N$ ,  $00^{\circ}08'41,53''E$

d. Lembab



**Gambar 4.31 Lembab**

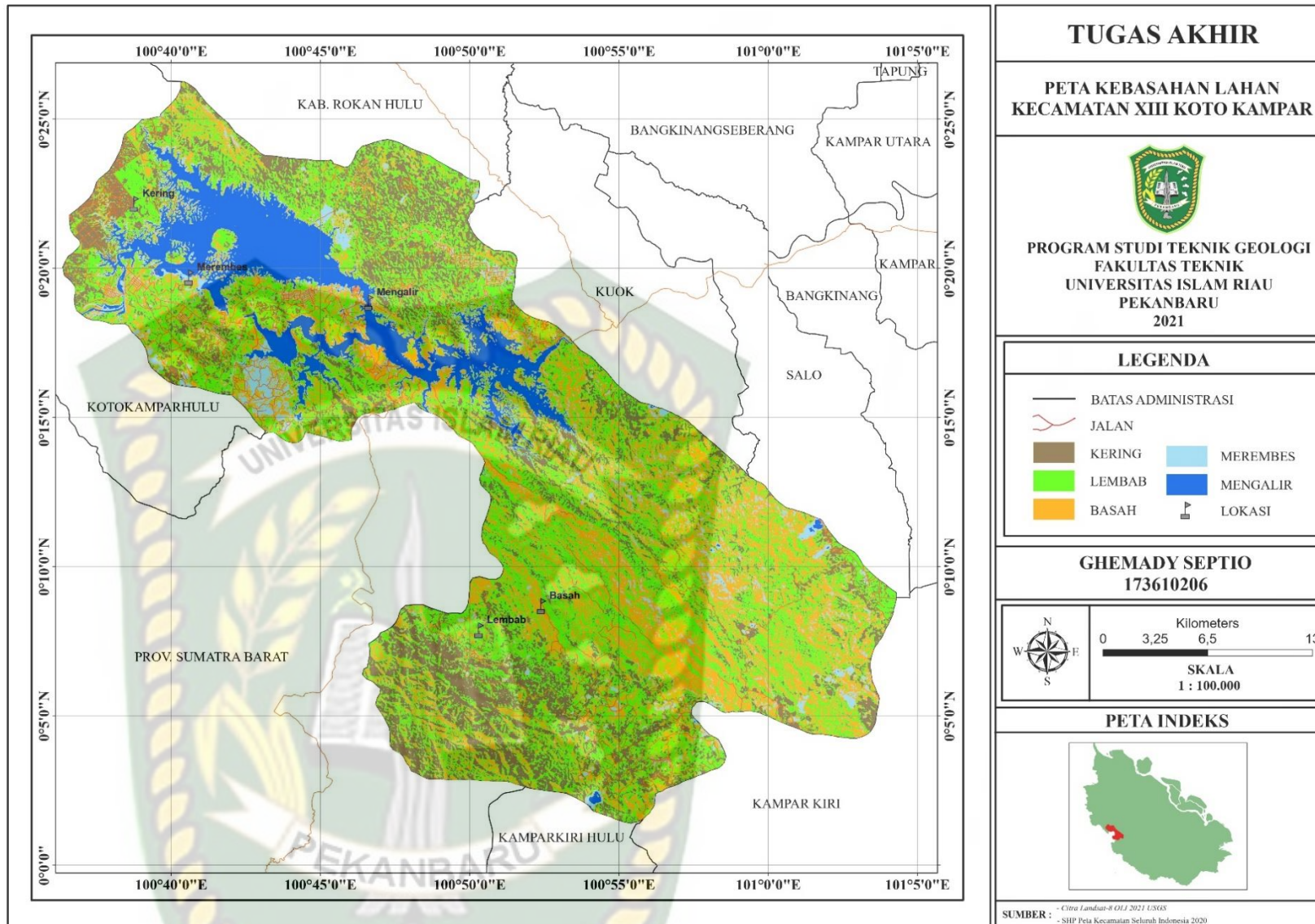
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kebasahan lahan yang lembab dengan koordinat  $100^{\circ}50'18,80''\text{N}$ ,  $00^{\circ}07'52,68''\text{E}$

e. Kering



**Gambar 4.32** Kering

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kebasahan lahan yang lembab dengan koordinat  $100^{\circ}52,24'49''\text{N}$ ,  $00^{\circ}08'41,53''\text{E}$



**Gambar 4.33** Peta Kebasahan Lahan Kecamatan XIII Koto Kampar

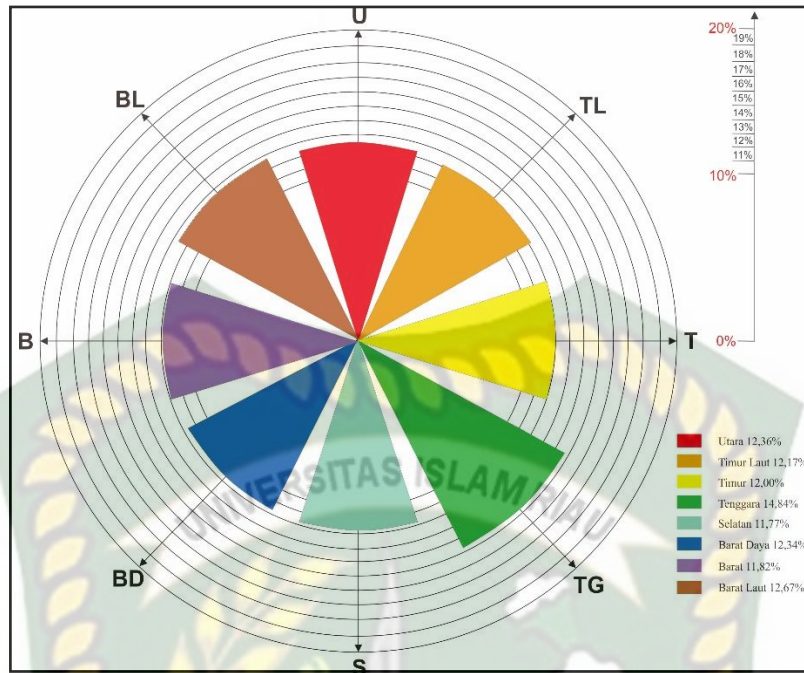
#### 4.7 Analisis Kelurusan Arah Kemiringan Lereng

Berdasarkan hasil penarikan kelurusan dpada data dem dan citra landsat-8 OLI dan analisis diagram rose didapatkan arah kelurusana dalam arah kemiringan lereng ini di hasilkan data sebagai berikut :

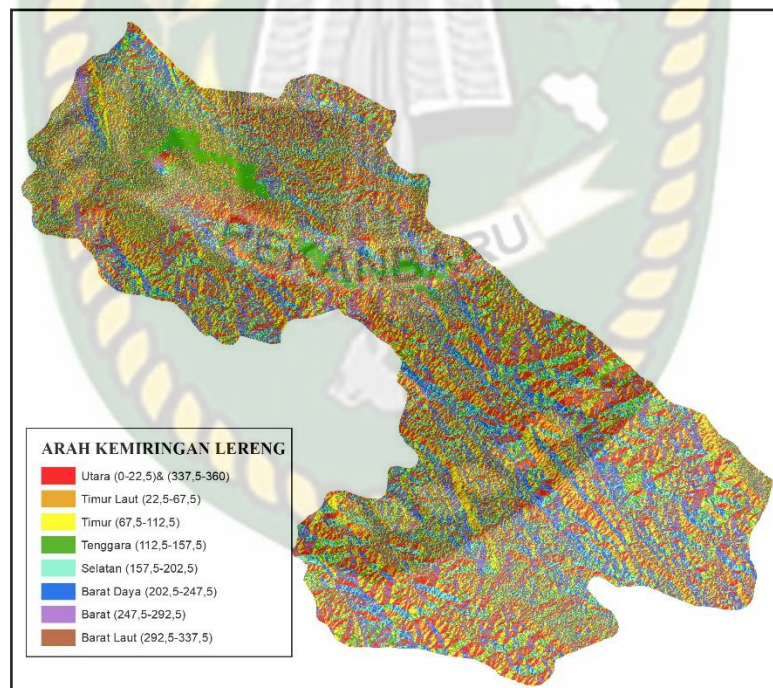
**Tabel 4.9** Hasil Kelurusan Arah Kemiringan Lereng

Arah Lereng	Luas(Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
Utara (0-22,5)/(337,5-360)	120,912	12,36%
Timur Laut (22,5-67,5)	119,094	12,17%
Timur (67,5-112,5)	117,436	12,00%
Tenggara (112,5-157,5)	145,354	14,84%
Selatan (157,5-202,5)	115,180	11,77%
Barat Daya (202,5-247,5)	120,744	12,34%
Barat (247,5-292,5)	115,674	11,82%
Barat Laut (292,5-337,5)	123,960	12,67%

Analisis arah kemiringan lereng di gunakan untuk menunjukan arah kelerengan yang juga memberikan pengaruh terhadap besaran longsor, arah lereng dapat mempengaruhi terhadap pelapukan dimana arah lereng akan mempengaruhi jumlah besaran setiap penyinaran matahari. Nilai kemiringan lereng sangat bermanfaat untuk merepresentasikan arah relatif lereng terhadap arah datang cahaya matahari. Lereng yang menghadap ke timur mendapat sinar matahari pagi lebih banyak daripada arah lereng yang menghadap ke barat. Dan juga pada daerah penelitian ini arah kemiringan lereng yang dominan berada pada arah tenggara dengan luas sekitar 145,354 km<sup>2</sup> dengan persentase mencapai 14,84%.



Gambar 4.34 Diagram Rose



Gambar 4.35 Arah Kemiringan Lereng

#### 4.8 Hasil Analisis Curah Hujan

Kondisi curah hujan di Kabupaten Kampar berdasarkan pengambilan di stasiun Meteorologi Kampar, pengambilan data curah hujan terjadi pada bulan 2020 dari bulan Januari-desember, pada nilai curah hujan di ambil rata-rata memperlihatkan tertinggi terjadi pada kurun waktu musim penghujan pada bulan Juli, Agustus, September, Oktober, November dengan nilai masing-masing sebesar 11,981, 13,135, 11,392, 11,596 dan 12,340 mm dengan puncak penghujan terjadi pada bulan Agustus, sedangkan jumlah hari hujan terbanyak terjadi pada bulan November, yakni sebanyak 27 hari dan terendah terjadi pada bulan September 14 hari. Karakteristik pada daerah Kampar ini beriklim tropis dengan jumlah curah hujan 2276,8 mm dan jumlah hujan 263 dalam satu tahun, untuk lebih jelasnya rata-rata curah hujan dapat dilihat pada tabel berikut :

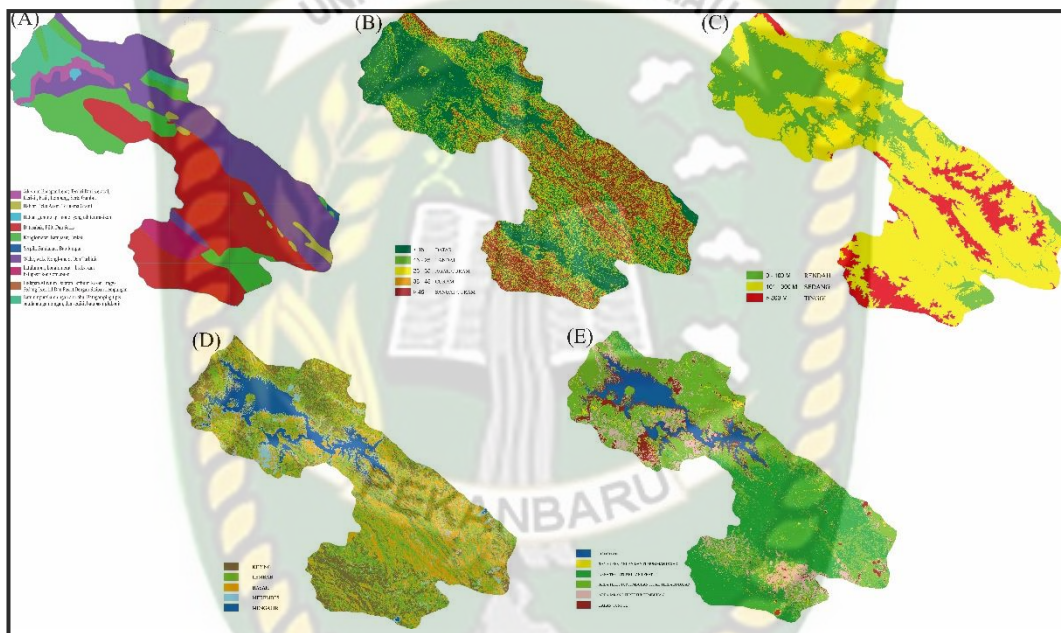
**Tabel 4.10** Hasil Analisis Analisis Curah Hujan 2020

N0	Bulan 2020 Kabupaten Kampar	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Rata-rata Curah Hujan Perbulan (mm)
1	Januari	154,1	22	8,561
2	Februari	108,2	24	4,704
3	Maret	129,6	25	5,184
4	April	219,4	23	9,539
5	Mai	168,1	21	8,847
6	Juni	160,9	21	8,045
7	Juli	251,6	21	11,981
8	Agustus	223,3	18	13,135
9	September	148,1	14	11,392
10	Oktober	266,7	23	11,596
11	November	308,5	27	12,340
12	Desember	138,3	24	5,763
Jumlah		2276,8	263	111,088

Hubungan curah hujan terhadap longsor ialah karena hujan dapat membuat beban lereng semakin bertambah sehingga menyebabkannya lereng menjadi tidak stabil dan bisa terjadinya longsor.

#### 4.9 Hasil Analisis Perhitungan Jumlah Estimasi bahaya Longsor *The total estimated hazard (TEHD)* dan Penentuan Zonasi Kerawanan Longsor

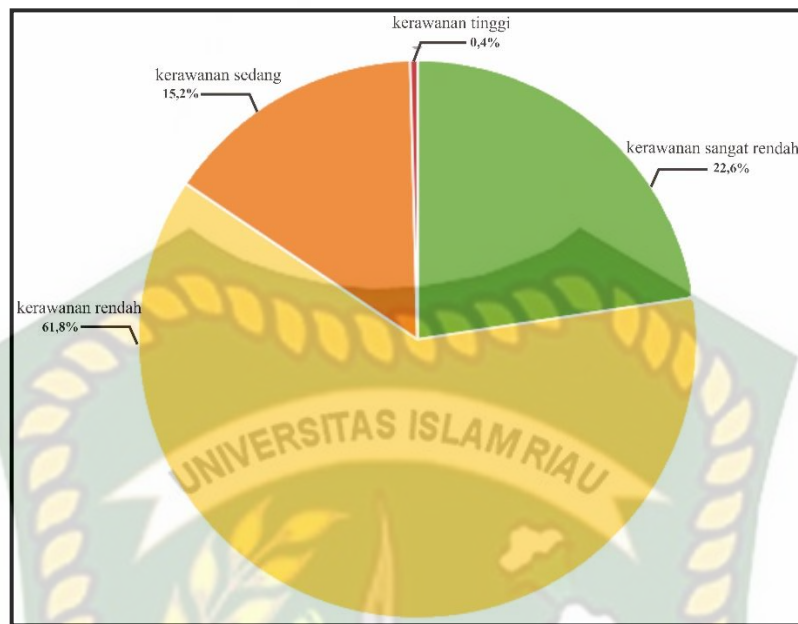
Analisis perhitungan estimasi bahaya longsor dengan melakukan perhitungan semua jumlah variable yang digunakan setelah dilakukan analisis, dengan melakukan analisis data peta bakosurtanal lembar pekanbaru, *digital elevation model* dan citra landsat-8 OLI dengan mendapatkan data litologi, data kemiringan lereng, data relief relatif, data tutupan lahan, data kebasahan lahan area penelitian yang selajutnya data data ini di lakukan pembobotan dan dilakukan *overlay* pada 5 peta ini sehingga di dapatkan lah 4 kelas kerawanan longsor di daerah penelitian ini



**Gambar 4.36** Peta Parameter *Overlay* (A) Litologi, (B) Kemiringan lereng, (C) Relief relative, (D) Kebasahan lahan, (E) Tutupan lahan.

**Tabel 4.11** Hasil analisis Perhitungan Jumlah Estimasi bahaya Longsor

Hasil Pengkelasan Kerawanan Longsor	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
Kerawanan Sangat Rendah	221,084	22,6%
Kerawanan Rendah	604,767	61,8%
Kerawanan Sedang	148,272	15,2%
Kerawanan Tinggi	4,011	0,4%
Kerawanan Sangat Tinggi	0	0%



**Gambar 4.37** Diagram kerawanan longsor

Dari lima Variabel diatas yang sudah di analisis pada daerah XIII Koto Kampar dapat di bagi menjadi lima Klasifikasi kerawanan tingkat longsor berupa kerawanan sangat rendah, kerawanan rendah, kerawanan sedang, kerawanan tinggi dan kerawanan sangat tinggi.

#### 4.9.1 Kerawanan Sangat Rendah

Pada di daerah kerawanan yang sangat rendah ditandai dengan warna hijau. dengan dipengaruhi pada topografi daerah yang memiliki daerah yang rendah dibawah 100 meter. pada litologi daerah ini di dominasi pada batuan beku berupa granit dan juga di dominasi pada batuan karbonat berupa litologi gamping di formasi telisa. Keadaan kemiringan lereng pada daerah ini di dominasi pada kemiringan lereng datar ( $< 15^0$ ) – landai ( $15^0 - 25^0$ ). Pada area tutupan lahan banyak di dominasi pada area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat sekitar 53% dari daerah kerawanan sangat rendah. Pada area kebasahan lahan di dominasi pada daerah yang kering sekitar 29% dari daerah kerawanan sangat rendah. Dari variable tersebut menyebabkan daerah ini memiliki kerawanan sangat rendah terhadap longsor dengan luas daerah sekitar 221,084 Km<sup>2</sup> dengan persentasi seluruh wilayah XIII Koto Kampar sekitar 22,6%. Pada daerah kerawanan yang sangat rendah dapat dilihat daerah ini memiliki area yang cukup landai sehingga sangat jarang terjadinya longsor karena pada area ini di dominasi daerah perkebunan kelapa sawit dan juga

pemukiman yang berdaerah yang landai dengan elevasi rendah sehingga pada daerah daerah ini cukup relatif aman untuk di jadikan pemukiman atau daerah tempat tinggal.

#### **4.9.2 Kerawanan Rendah**

Pada daerah kerawanan rendah di tandai warna kuning dengan di tandai dengan keadaan litologi daerah penelitian ini di dominasi dengan litologi konglomerat di formasi bohorok dan di formasi sihapus yang lebih di dominasi oleh batuan sedimen, pada keadaan topografinya daerah ini memiliki keadaan topografi yang di dominasi oleh ketinggian yang rendah < 100 meter dengan cakupan luasan 41% sampai sedang antara 100 – 300 meter dengan cakupan luasan sekitar 42% pada area kerawanan rendah, pada keadaan kemiringan lereng nya daerah penelitian ini di dominasi dari area landai – agak curam dimana menyebabkan kerentanan yang rendah, pada area tutupan lahan di dominasi dengan area jarang tertutup tubuhan, pada kebasahan lahan di area ini di dominasi pada area basah dan lembab. Dari variable tersebut dapat di kategorikan area ini memiliki kerawanan yang rendah terhadap longsor dengan memiliki luasan sekitar 604,767 Km<sup>2</sup> dengan persentasi 60,8%. pada area ini longsor di Kawasan rendah ini didominasi daerah yang memiliki kemiringan dari landai sampai agak curam pada daerah rendah ini sanagat mempengaruhi terjadinya longsor pada area sedang, dalam Kawasan kerawanan rendah dapat terjadi longsor dikarenakan daerah berada di tepe jalan penghubung antara riau sumbar yang menyebabkan terjadinya kerentanan terjadinya longsor oleh karna pergerakan tanah dari mobil-mobil besar.

#### **4.9.3 Kerawanan Sedang**

Pada daerah kerawanan sedang di tandai warna jingga dengan di tandai dengan keadaan litologi daerah penelitian ini di dominasi dengan batuan metamorf terdiri batusabak, filit dan sekis termasuk dalam formasi kuantan dan batuan sedimen konglomerat, batupasir breksi termasuk dalam formasi sihapus dan formasi bohorok, pada keadaan topografinya daerah ini memiliki keadaan topografi yang di dominasi oleh ketinggian dari sedang dan tinggi dengan luasan sedang mencapai 39 % dan dengan luasan sedang tinggi 42% pada area sedang, pada keadaan kemiringan lereng nya daerah penelitian ini di dominasi dari area agak curam – sangat curam , dimana menyebabkan kerentanan menjadi lebih beresiko terhadap

longsor, pada area tutupan lahan di dominasi dengan area jarang tertutup tumbuhan dan lahan kosong, pada kebasahan lahan di area ini didominasi pada area yang basah dan merembes. Dari variable tersebut dapat di kategorikan area ini memiliki kerawanan yang sedang terhadap longsor dengan memiliki luasan sekitar 148,272 Km<sup>2</sup> dengan persentasi 15,2%. Pada area kerawanan sedang terhadap longsor di domasi di area jalan lintas atau lajan penghubung dari provinsi dan antar kecamatan yang menyebabkan daerah ini sering terjadinya longsor walaupun terbilang jarang tetapi sangat membayakan karena lokasi di daerah yang sering di lewati kendaraan menyebabkan dapat terjadinya kelumpuhan antara kegiatan perekonomian yang menyebabkan daerah yang terjadi longsor di jalan hingga material longsor dapat menutupi jalan.

#### **4.9.4 Kerawanan Tinggi**

Pada daerah kerawanan tinggi di tandai warna merah dengan di tandai dengan keadaan litologi daerah penelitian ini di dominasi batuan sedimen yang termasuk dalam formasi kuantan dan batuan sedimen konglomerat, batupasir breksi termasuk dalam formasi sihas dan formasi bohorok dan dengan batuan metamorf terdiri batusabak, filit dan sekis, pada keadaan topografi yang di dominasi oleh ketinggian di dominasi daerah yang tinggi, pada keadaan kemiringan lereng nya daerah penelitian di dominasi sangat curam dimana daerah sangat curam memiliki kerentanan yang lebih terhadap kerawanan terhadap longsor, pada area tutupan lahan di dominasi dengan area lahan kosong, pada kebasahan lahan area ini didominasi pada area yang basah dan merembes. Dari variable tersebut dapat di kategorikan area ini memiliki kerawanan yang tinggi terhadap longsor dengan memiliki sekitar 4,011 Km<sup>2</sup> dengan persentasi 0,4%. Daerah kerawanan tinggi ini bisa di bilang daerah yang bahaya karna kita tidak dapat mempredeksikan terjadinya longsor sehingga bisa membahayakan masyarakat pada daerah kerawanan tinggi banyak berada di daerah jalan yang memiliki kelerengan dari sangat curam dan juga banyaknya penambangan batu pada area lereng yang makin membahakan masyarat dan pengguna jalan karena membuat lereng semakin tidak stabil dan membuat longsor itu semakin rentan dan nyata.

#### 4.9.5 Validasi Lapangan Kerawanan Longsor

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa daerah yang memiliki kerawanan longsor dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

##### a. Kerawanan Longsor Tinggi



**Gambar 4.38** kerawanan longsor tinggi

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kerawanan daerah longsor yang cukup tinggi dengan koordinat (a)  $100^{\circ}52'21,36''N$ ,  $00^{\circ}17'27,15''E$  dan koordinat (b)  $100^{\circ}46'28,48''N$ ,  $00^{\circ}17'23,87''E$ .

##### b. Kerawanan Longsor Sedang





(c)

**Gambar 4.39** Kerawanan Longsor Sedang

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukkan daerah ini memiliki kerawanan daerah longsor dalam ukuran sedang dengan koordinat (a)  $100^{\circ}51'8,09''\text{N}$ ,  $00^{\circ}18'14,65''\text{E}$ , koordinat (b)  $100^{\circ}53'03,29''\text{N}$ ,  $00^{\circ}16'09,13''\text{E}$  dan koordinat (c)  $100^{\circ}46'31,58''\text{N}$ ,  $00^{\circ}17'39,97''\text{E}$

c. Kerawanan Longsor Rendah



(a)

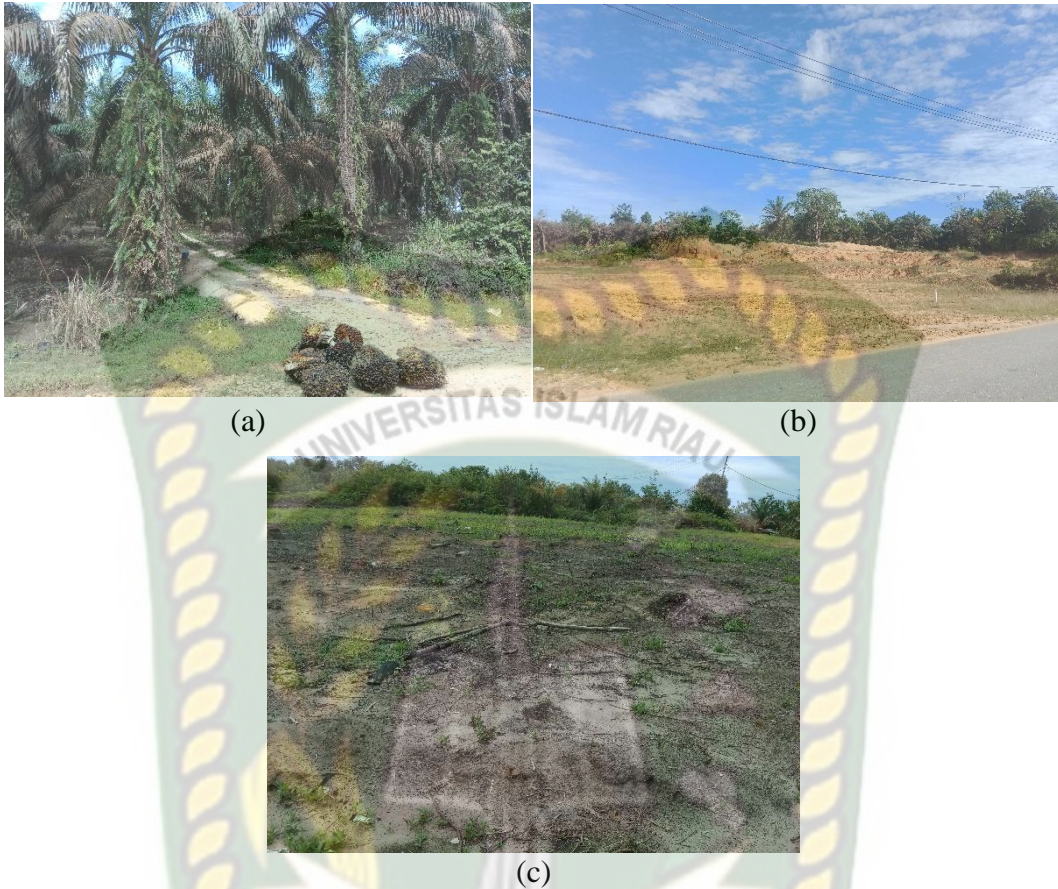


(b)

**Gambar 4.40** Kerawanan Longsor Rendah

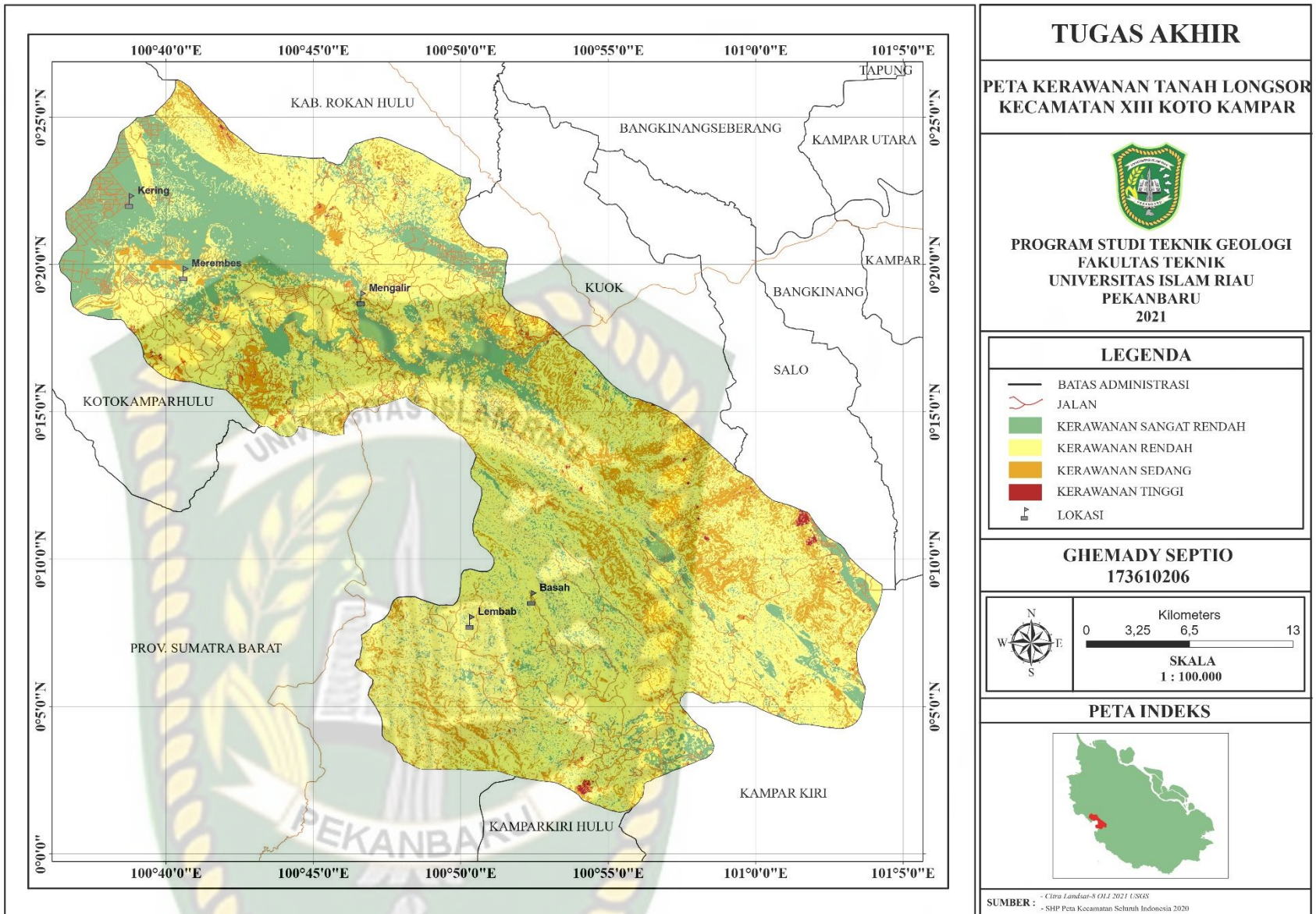
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukkan daerah ini memiliki kerawanan daerah longsor dalam ukuran rendah dengan koordinat (a)  $100^{\circ}49,21,75''\text{N}$ ,  $00^{\circ}18'39,51''\text{E}$  dan koordinat (b)  $100^{\circ}40,05,44''\text{N}$ ,  $00^{\circ}17'01,23''\text{E}$ .

d. Kerawanan Longsor Sangat Rendah



**Gambar 4.41** Kerawanan Longsor Sangat Rendah

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kerawanan daerah longsor dalam ukuran sangat rendah dengan koordinat (a)  $100^{\circ}38'23,75''N$ ,  $00^{\circ}22'14,42''E$ , koordinat (b)  $100^{\circ}48'38,74''N$ ,  $00^{\circ}20'52,11''E$  dan koordinat (c)  $100^{\circ}50'19,36''N$ ,  $00^{\circ}06'7,53''E$ .



**Gambar 4.42** Peta Kerawanan Tanah Longsor

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Koreksi Citra

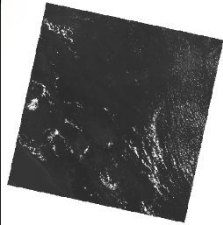
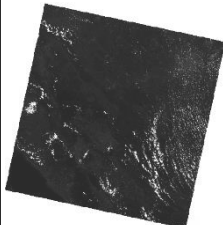
Pengkoreksian Citra merupakan mengolah Citra Satelit yang di lakukan sebagai pemodelan dan pengklasifikasian tutupan lahan dan kebasahan lahan pada daerah XIII Koto Kampar, Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Data Citra yang digunakan berupa data Citra Landsat-8 OLI pada tahun 2021 Yang di peroleh dari *United States Geological Survei* (USGS). Ada pun pengkoreksian yang dilakukan berupa koreksi radiometri dan koreksi geometri.

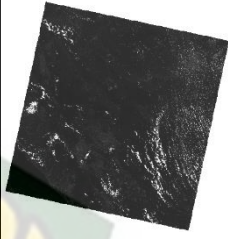
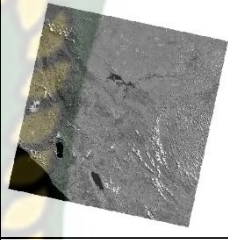
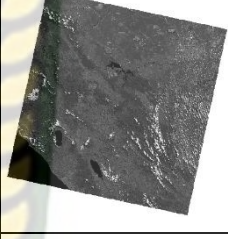
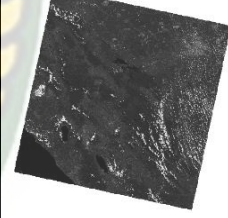
#### 4.1.1 Koreksi Reditometri

Koreksi radiometri dilakukan pada citra landsat-8 OLI tahun 2021 yang di dapatakan di USGS, pada pengkoreksian citra ini dilakukan pada setiap Band nya pada Band 2 – 7 yang pengkoreksian ini di lakukan dalam 2 tahap antra lain :

- *At – sensor radian*
- *Top of the Atmosphere (TOA)*

**Tabel 4.1** Koreksi Radiometri

Citra Satelit	Band	Citra asli	<i>At – sensor radian</i>	<i>Top of the Atmosphere (TOA)</i>	Gambar Terkoreksi
Landsat-8 OLI	Band 2	46628	576,362	0,715846	
	Band 3	46707	574,384	0,778962	

Citra Satelit	Band	Citra asli	<i>At – sensor radian</i>	<i>Top of the Atmosphere (TOA)</i>	Gambar Terkoreksi
Landsat-8 OLI	Band 4	49281	546,586	0,875365	
	Band 5	54721	360,836	0,952445	
	Band 6	40157	89,7366	0,940303	
	Band 7	38449	30,246	0,974015	

Dari tabel ini dapat dilihat bahwa setiap pixel setiap bandnya berbeda dan memiliki nilai yang berbeda dan juga dapat dilihat dari table di atas perbedaan pengkoreksian setiap bandnya yang dari proses melalui pengkoreksian radiometri dari tahap *At – sensor radian* ke *Top of the Atmosphere (TOA)*. Pada pengkoreksian ini dapat dinyatakan bahwa nilai pixel yang besar menunjukkan gangguan pada atmosfer yang menyebabkan nilai pantulan objek bukan nilai aslinya . hasil koreksi radiometri ini di gunakan untuk menganalisis tutupan lahan dan kebasahan lahan pada daerah XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar, Provinsi Riau.

Setelah dapat Nilai asli dari pengkoreksian Radiometri dilakukan proses penggabungan setiap bandnya menjadi satu citra atau biasa di sebut composite Band multispektal. Tujuan dalam penggabungan citra ini agar mempermudah dalam mengkobinasikan setiap bandnya pada citra ini di lakukan pengkombinasi band.



**Gambar 4.1** Composite Band

#### **4.1.2 Koreksi Geometri**

Koreksi Geometri dilakukan untuk menempatkan citra pada posisi sebenarnya. Koreksi geometri di lakukan pada citra Landsat-8 OLI yang merujuk dalam data geospasial pada peta RBI Kecamatan XIII Koto Kampar, kabupaten Kampar provinsi Riau.

Pada pengkoreksian geometri dilakukan dengan *Ground Control Point* dan dilakukan pada 4 titik pada citra Landsat-8 OLI di daerah penelitian XIII Koto Kampar.

**Tabel 4.2** Koreksi Geometri

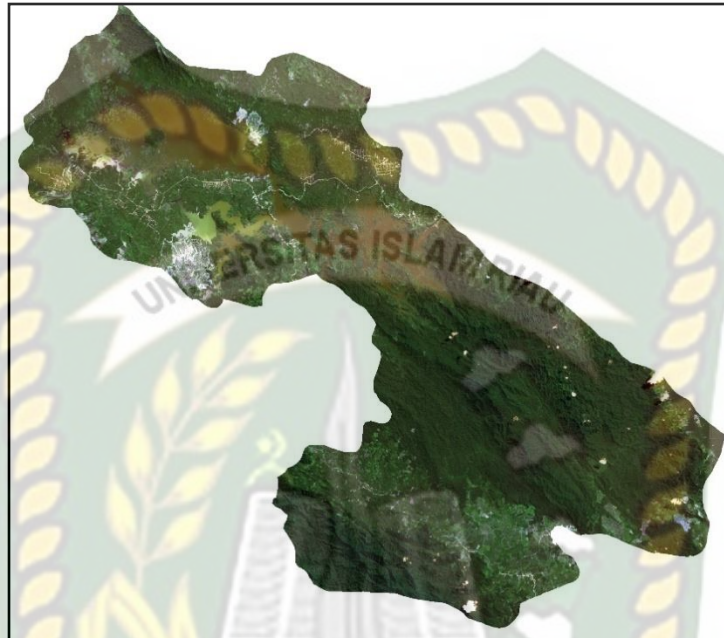
Citra Satelit	Koordinat		RMSE
	X	Y	
Citra Landsat-8 OLI	681801,001	43170,040	0,0708646
	695145,611	43502,210	
	720219,013	25139,771	
	704805,687	20266,408	



**Gambar 4.2** Hasil Koreksi Geometri pada Citra Landsat-8 OLI

Pada Pengkoreksian citra geometri tingkat eror (RSME) harus berada dibawah  $<0,5$  dengan penyesuaian titik sebenarnya posisi bumi, semakin kecil nilai RSME maka tingkat akurasi semakin baik pada tabel 4.2 diperlihatkan bahwa nilai RSME berada dibawah  $<0,5$  ini memperlihatkan bahwa citra yang sudah di koreksi geometri sudah layak di gunakan dalam penelitian ini.

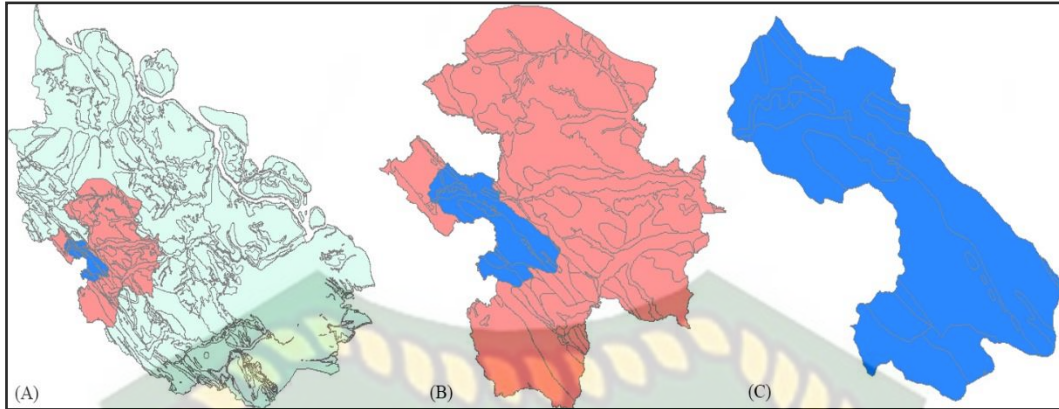
Proses selanjutnya pada citra Landsat-8 OLI ini dilakukan pemotongan atau *cropping* pada daerah yang masuk dalam daerah penelitian yaitu daerah XIII Koto Kampar, proses *cropping* ini dilakukan untuk memudahkan dalam mengidentifikasi dan menganalisis daerah penelitian.



**Gambar 4.3** *Cropping* Citra Landsat-8 OLI

#### **4.2 Hasil Analisa Litologi**

Pengolahan data litologi dilakukan menggunakan data *vector* berupa data yang di olah dari pusat air tanah dan geologi tata lingkungan kementerian ESDM yang kemudian di olah berdasarkan daerah penelitian yang berada di XIII Koto Kampar Riau, data litologi ini di gunakan sebagai untuk mengetahui gambaran litologi batuan pada daerah penelitian sehingga dapat mengetahui mana batuan yang memiliki kelapukan tinggi dan rendah. Setelah data tersebut di olah menjadi hanya daerah penelitian saja lalu data tersebut di koreksi menggunakan Peta bakosurtanal lembar pekanbaru tahun 2004 untuk memastikan setiap litologi pada daerah tersebut sama dengan formasi yang ada pada daerah penelitian.



**Gambar 4.4** (A) Batas Litologi Provinsi Riau, (B) Batas Litologi Kabupaten Kampar, (C) Batas Litologi Kecamatan XIII Koto Kampar

Pada analisis Litologi didapatkan beberapa litologi dengan pembobotan yang sudah di klasifikasi ke dalam pengkelompokannya dan dari hasil yang di dapatkan pada daerah litologi dengan daerah yang paling luas berupa litologi batusabak, filit, dan sekis yang memiliki luas area  $\pm 340,412 \text{ km}^2$  dengan persentase area 34,73% dan litologi batu Wake, wake Konglomerat Dan Turbidit memiliki luas  $\pm 323,392 \text{ km}^2$  dengan persentase area 33% Berikut hasil dari analisis Litologi yang di lakukan pada daerah XIII Koto Kampar.

**Tabel 4.3** Hasil Analisis Litologi

Litologi	Formasi (simbol)	Skoring	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
batulumpur, konglomerat, breksi dan batupasir konglomeratan	Formasi Pemetang (Tipe)	1,3	35,187	3,59%
Batuan Beku Asam, Terutama Granit	(MPigt, MPipg, MPiul, MPi)	0,3	18,574	1,90%
Batusabak, Filit, Dan Sekis	Formasi Kuantan (Puku)	1,2	340,412	34,73%
Konglomerat, Batupasir, Breksi	Formasi Sihapas (Tms)	1.3	168,448	17,19%
Batulumpur Gampingan abu-abu, Batugamping tipis, batulanau	Formasi Telisa (Tmt)	0,2	67,154	6,85%

Litologi	Formasi (simbol)	Skoring	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
gampingan, dan sedikit batupasir glukonit				
Serpilh, Batulanau, Batulumpur	Formasi Tuhur (Mtt)	1,8	1,864	0,19%
Batuan gunung api monor yang tak terurakikan	Batuan Gunung Api Minor (QTv)	0,3	2,465	0,25%
Aluvium Endapan Atas Terdiri Dari Kerakal, Kerikil, Pasir, Lempung, Serta Gambut	Aluvium Tua (Qp)	1,4	22,391	2,28%
Wake, wake Konglomerat Dan Turbidit	Formasi Bahorok (Pub)	1,3	323,392	33,00%

Hubungan data litologi dengan longsor pada daerah penelitian dapat di indentifikasikan dengan litologi yang ada pada daerah XIII Koto Kampar ini didominasi dengan litologi sedimen berupa konglomerat, batupasir, breksi yang memiliki pengaruh terhadap kestabilan lereng yang dimana batuan sedimen ini memiliki sifat yang tidak solit dan mudah terkikis dan juga didominasi pada batuan metomof yaitu dengan litologi Batusabak, filit, sekis pada litologi batuan metamoft memiliki sifat yang lebih solit dibandingkan dengan batuan sedimen dan jika dibandingkan pada batuan beku yang lebih memiliki sifat yang kompak, keras dan masih cenderung memiliki kerawanan yang rendah terhadap longsor.

#### 4.2.1 Validasi Lapangan Litologi

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa litologi dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

- a. Aluvium Endapan Lepas Terdiri Dari Kerakal, Kerikil, Pasir, Lempung, Serta Gambut Pada Aluvium Tua (QP)



**Gambar 4.5** Aluvium Endapan Atas Terdiri Dari Kerakal, Kerikil, Pasir, Lempung, Serta Gambut Pada Aluvium Tua (QP)

Pada daerah penelitian di temukan alluvium endapan Atas yang berada pada alluvium tua (QP) dengan koordinat  $100^{\circ}38'18,57''N$ ,  $00^{\circ}19'28,38''E$  yang di manfaatkan warga sekitar menjadi tambang pasir ilegal, material sedimen yang terdiri dari pasir, krikil, lempung dan gambut. Pada daerah ini hanya berupa material sedimen belum menjadi batuan menyebabkan pada daerah ini cukup rawan terhadap longsor karena material ini tidak solit dan kompak.

b. Batusabak, filit, Sikis pada Formasi Kuantan (Puku)



**Gambar 4.6** atusabak, filit, Sikis pada Formasi Kuantan (Puku)

Pada daerah penelitian di temukan Batuan metamorf yang berada pada formasi Kuantan (Puku) dengan koordinat  $100^{\circ}46'31,58''N$ ,  $00^{\circ}17'39,97''E$  dengan litologi batusabak dengan memiliki struktur berfoliasi.

c. Konglomerat, Batupasir, Breksi di formasi Sihapas (Tms).



**Gambar 4.7** konglomerat, Batupasir, Breksi di formasi Sihapas (Tms)

Pada daerah penelitian di temukan singkapan batuan sedimen di daerah aliran sungai yang berada di formasi sihapas (Tms) dengan koordinat  $100^{\circ}39'43,80''N$ ,  $00^{\circ}19'43,68''E$  dengan lotologi batupasir kasar. Pada daerah ini memiliki kondisi batuan yang kompak dan keras sehingga menyebabkan daerah tersebut cukup memiliki resiko yang kecil terhadap longsor.



**Gambar 4.7** konglomerat, Batupasir, Breksi di formasi Sihapas (Tms)

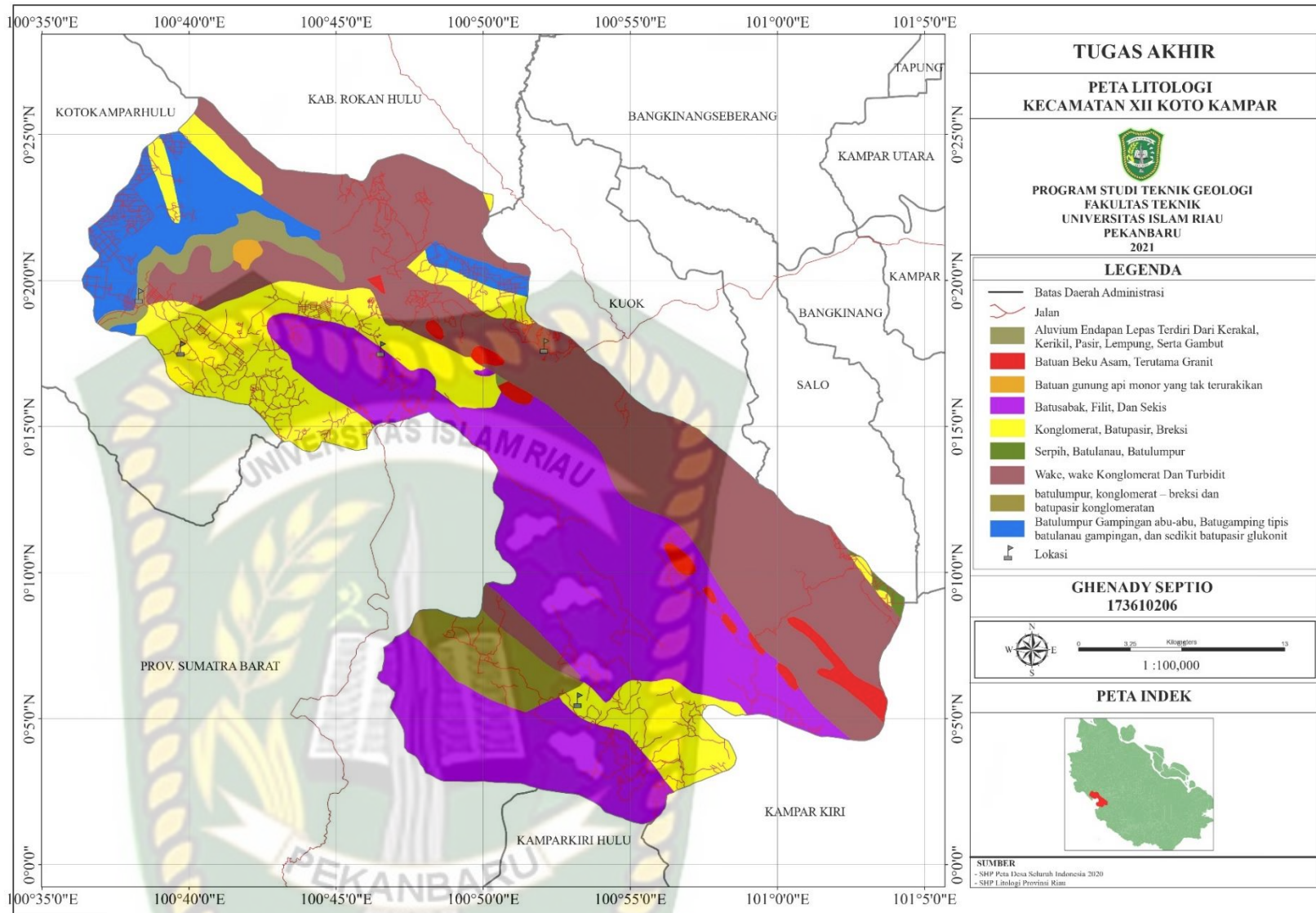
Pada daerah penelitian di temukan singkapan batuan sedimen di daerah air terjun yang berada di formasi sihapus (Tms) dengan koordinat  $100^{\circ}53'13,51''N$ ,  $00^{\circ}5'38,48''E$  dengan lotologi batupasir sedang. Pada daerah ini juga pada batuan ini memiliki kondisi batuan yang lapuk sehingga dapat menyebabkan terjadinya longsor semakin besar.

d. Wake, wake Konglomerat Dan Turbidit formasi Bohorok (Pub)



**Gambar 4.8** wake, wake konglomerat dan turbidit formasi bohorok (Pub)

Pada daerah penelitian di temukan singkapan batuan sedimen di daerah tambang liar yang berada di formasi sihapus (Tms) dengan koordinat  $100^{\circ}52'5,11''N$ ,  $00^{\circ}17'46,02''E$  dengan lotologi batulempung. Pada daerah ini batulempung memiliki kondisi batuan yang cukup solit dan keras tetapi yang menjadikannya masalah ialah pada daerah di formasi ini banyak batuan yang dijadikan tambang ilegal oleh warga lokal sehingga menyebabkan batuan daerah tersebut menjadi lereng pada daerah ini menjadi tidak stabil sehingga dapat menyebabkan terjadinya longsor.



Gambar 4.9 Peta Litologi Kecamatan XIII Koto Kampar

### 4.3 Hasil Analisis Kemiringan Lereng

Pada analisis kemiringan lereng di dapatkan daerah yang memiliki kemiringan lereng yang cukup beragam dari 5 kategori yang digunakan dalam kemiringan lereng ini data kemiringan lereng di pergunakan dalam pembuatan atau penganalisisan lereng menggunakan data *digital elevation model* (DEM) data ini di olah dan dilakukan cropping atau pemotongan pada Kawasan penelitian saja. Pengukuran lereng dilakukan dengan derajat lereng yang di ukur dengan pengukuran diantra tinggi lereng dengan Panjang lereng yang digunakan.

**Tabel 4.4** Hasil Analisis Kemiringan Lereng

Kemiringan ( $^{\circ}$ )	Klasifikasi	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
< 15	Datar	378,894	38%
16 - 25	Landai	202,492	21%
26 - 35	Agak curam	147,741	15%
36 - 45	Curam	102,745	11%
> 45	Sangat curam	146,494	15%

Hubungan Kemiringan Lereng dengan kerentanan terjadinya longsor di pengaruhi oleh keberadaan daerah yang memiliki kecuraman yang sangat tinggi sehingga membuat suatu daerah menjadi lebih rentan terhadap longsor di banding kan dengan daerah yang cenderung landai pada lokasi XIII Koto Kampar 38% persen datar dikarnakan daerah ini di dominasi oleh perairan, dan juga semakin curam lereng semakin tinggi kerawanan nya terhadap longsor. Pada lokasi banyaknya tambang batu yang mengikis atau mengambil bagian lereng yang menyebabkan lereng ini menjadi semakin tidak stabil dan juga pada daerah tambang batu ini masuk dalam Kawasan daerah yang curam sampai curam yang menyebabkan semakin rentan dan menyebabkan daerah ini memiliki kerawanan longsor yang tinggi.

### 4.3.1 Validasi Lapangan Kemiringan Lereng

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa kemiringan lereng dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

a. Datar ( $0^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ )



(a)

(b)

**Gambar 4.10** Kemiringan Lereng Datar

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kemiringan lereng datar dengan koordinat (a)  $100^{\circ}40'36,27''N$ ,  $00^{\circ}19'41,82''E$  dan Koordinat (b)  $100^{\circ}45'03,29''N$ ,  $00^{\circ}18'49,56''E$ .

b. Landai ( $15^{\circ}$  -  $25^{\circ}$ )



**Gambar 4.11** Kemiringan Lereng Landai

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kemiringan lereng datar dengan koordinat  $100^{\circ}40'05,44''N$ ,  $00^{\circ}17'01,23''E$ .

c. Agak Curam ( $25^{\circ}$  -  $35^{\circ}$ )



**Gambar 4.12** Kemiringan Lereng Agak Curam

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kemiringan lereng datar dengan koordinat (a)  $100^{\circ}50'30,46''\text{N}$ ,  $00^{\circ}8'16,43''\text{E}$  dan Koordinat (b)  $100^{\circ}47'54,73''\text{N}$ ,  $00^{\circ}19'16,45''\text{E}$ .

d. Curam ( $35^{\circ}$  –  $45^{\circ}$ )



**Gambar 4.13** Kemiringan Lereng Curam

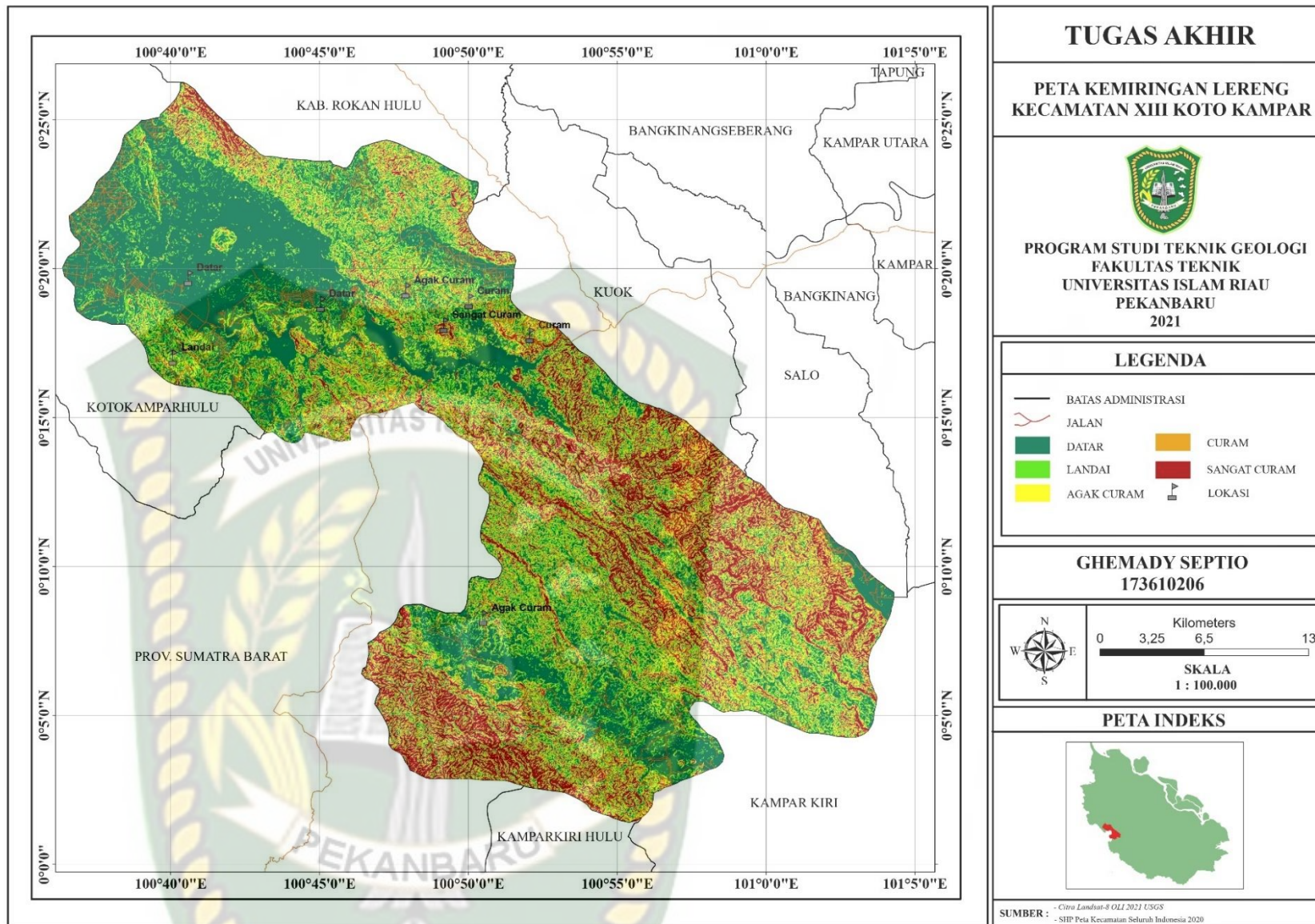
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kemiringan lereng curam dengan koordinat (a)  $100^{\circ}52'5,11''\text{N}$ ,  $00^{\circ}17'46,02''\text{E}$  dan Koordinat (b)  $100^{\circ}50'1,96''\text{N}$ ,  $00^{\circ}18'55,04''\text{E}$ .

e. Sangat Curam ( $> 45^{\circ}$ )



**Gambar 4.14** Kemiringan Lereng Sangat Curam

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kemiringan lereng sangat curam dengan koordinat  $100^{\circ}49'11,43''\text{N}$ ,  $00^{\circ}18'06,54''\text{E}$ .



**Gambar 4.15** Peta Kemiringan Lereng Kecamatan XIII Koto Kampar

#### 4.4 Hasil Analisis Relief Relatif

Pada analisis Relief Relatif memiliki 3 parameter dengan menghitung standar *elevasi* atau ketinggian yang sudah di tentukan, untuk melakukan analisis relief relatif menggunakan data *digital elevation model* (DEM) dengan melakukan mosaik pada data dem dan cropping atau memotong pada area penelitian di XIII Koto Kampar relief relative ini



**Gambar 4.16** DEM XIII Koto Kampar

**Tabel 4.5** Hasil Analisis Relief Relatif

Ketinggian/Elavasi (M)	Keterangan	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
< 100	Rendah	628,044	64%
100 – 300	Sedang	240,214	24%
> 300	Tinggi	112,242	11%

Hubungan Relief Relatif terhadap longsor di pengaruhi oleh tinggi elevasi yang mana elevasi yang cukup tinggi memiliki kerentanan terhadap longsor lebih dari pada daerah yang elevasi rendah dan pada penelitian di daerah ini elevasi paling rendah di mulai dengan ketinggian sekitar 52 meter dari atas permukaan laut dan daerah paling tinggi elevasinya sekitar 684 meter . Di daerah penelitian didominasi terhadap elevasi yang cukup rendah sekitar 64% yang membuat pada beberapa daerah yang memiliki elevasi rendah cukup aman dan memiliki kerawanan sangat rendah sampai rendah terhadap longsor. Dan pada elevasi yang tinggi sekitar 11 %

juga dapat menjadi pengaruh terhadap longsor daerah berelevasi tinggi ini menyebabkan daerah ini memiliki kerawanan yang tinggi terhadap longsor

#### 4.4.1 Validasi Lapangan Relief Relatif

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa relief relatif dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

##### a. Relief Relatif Rendah



**Gambar 4.17** Relief Relatif Rendah

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki relief relatif rendah memiliki elevasi 82 mdpl dengan koordinat  $100^{\circ}49'11,43''N$ ,  $00^{\circ}18'06,54''E$ .

##### b. Relief Relatif Sedang



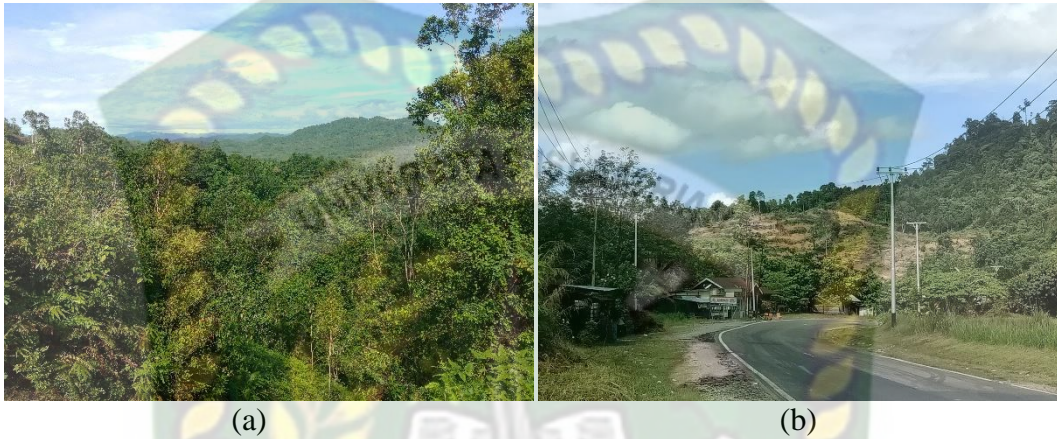
(a)

(b)

**Gambar 4.18** Relief Relatif Sedang

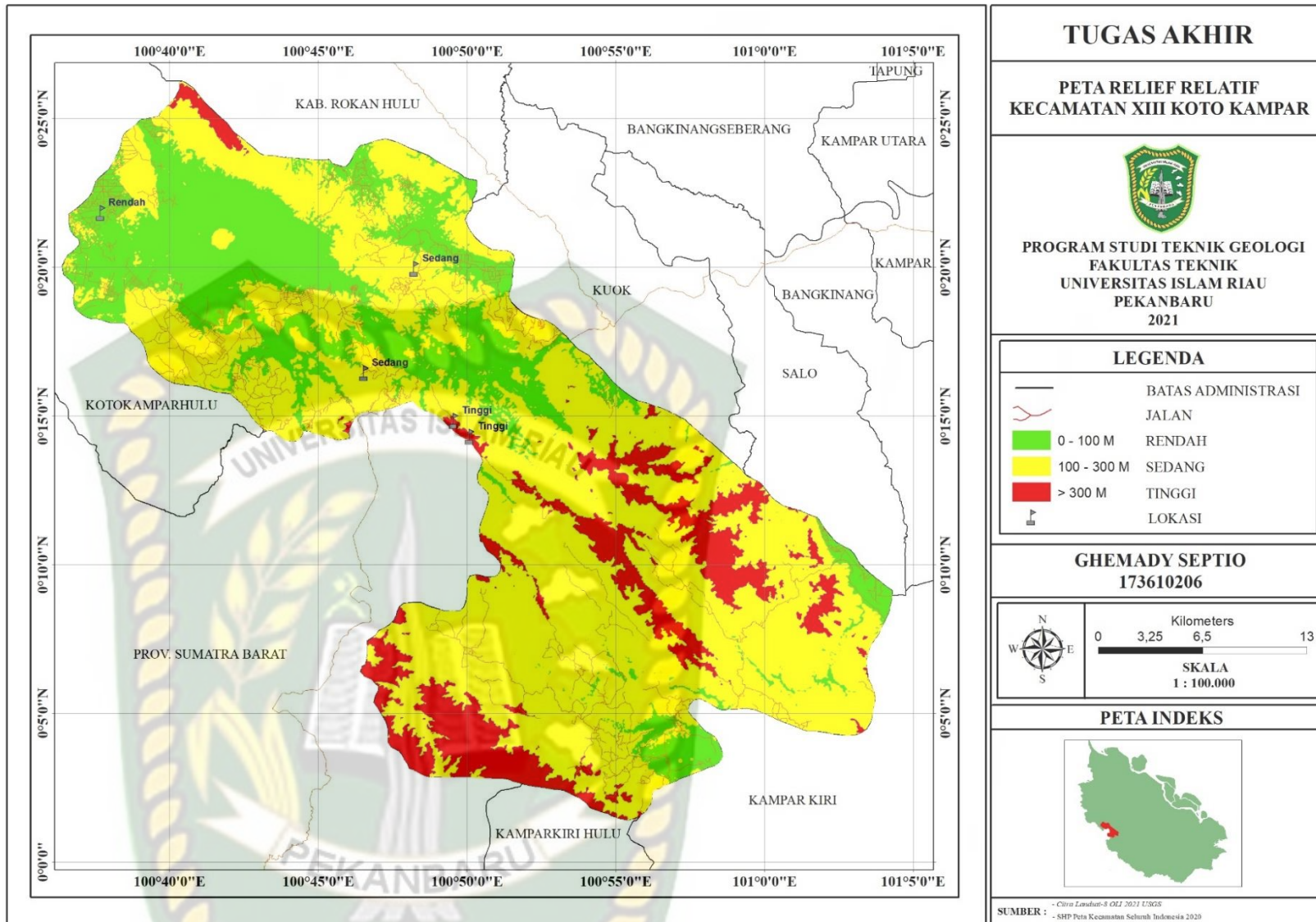
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki relief relatif sedang dengan koordinat (a)  $100^{\circ}48'12,91''N$ ,  $00^{\circ}19'56,63''E$  memiliki elevasi 183 mpdl dan Koordinat (b)  $100^{\circ}46'31,61''N$ ,  $00^{\circ}16'26,17''E$  memiliki elevasi 146 mpdl.

c. Relief Relatif Tinggi



**Gambar 4.29** Relief Relatif Tinggi

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki relief relatif tinggi dengan koordinat (a)  $100^{\circ}50'05,09''N$ ,  $00^{\circ}14'18,01''E$  memiliki elevasi 347 mpdl dan Koordinat (b)  $100^{\circ}49'32,91''N$ ,  $00^{\circ}14'49,68''E$  memiliki elevasi 384 mpdl.



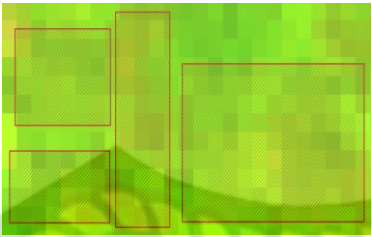
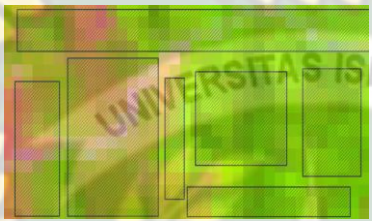
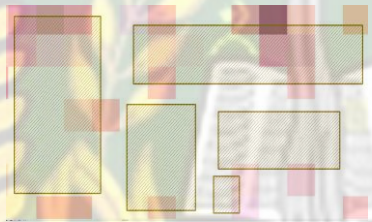
#### 4.5 Hasil Analisis Tutupan Lahan

Pada Analisis tutupan lahan dilakukan dengan menggunakan identifikasi citra menggunakan Citra Landsat-8 OLI yang sudah di lakukan proses pengkoreksian citra berupa pengkoreksian radiometri dan geometri dengan selanjutnya dilakukan composite band. Analisis tutupan lahan menggunakan pengklasifikasian yang terdiri dari 6 untuk mengklasifikasikan setiap daerahnya tujuan pengklasifikasian untuk menghasilkan peta tutupan lahan pada area penelitian.

Proses pengklasifikasian ini dengan melakukan *Training sampel area* pada area penelitian, semakin banyak sample yang di ambil semakin tepat tingkat akurasi pada pengklasifikasian akan semakin baik. Berikut hasil training sample yang dilakukan pada citra landsat-8 OLI pada daerah penelitian badan melakukan kombinasi pada setiap band nya.:

**Tabel 4.6** *Training sampel area* tutupan lahan di XIII Koto Kampar

Tutupan lahan	Training Sample Area	Kombinasi Band	keterangan
Bandan Air		5-6-4	Badan air menunjukan warna hitam gelap dan warna biru menunjukan area dangkal
Permukiman		7-6-4	Pemukiman dilihat dari warna setiap pixel yang sangat mencolok dari yang lain
Area tertutup hutan lebat		6-5-4	Area hutan yang lebat memiliki hijau warna yang lebih gelap

Tutupan lahan	Training Sample Area	Kombinasi Band	keterangan
Area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat		6-5-4	Pada area ini menunjukan warna hijau terang menunjukan area tidak terlalu lebat vegetasinya
Area jarang tertutup tumbuhan		6-5-4	Area jarang tertutup tumbuhan memperlihatkan wana hijau bercampur dengan warna merah muda
Lahan Kosong		7-5-3	Lahan kosong menunjukan perbedaan warna pada area yang lain dengan berwarna merah muda

**Tabel 4.7** Hasil Analisis Tutupan Lahan

Area Tutupan Lahan	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
Badan Air (danau dan sungai)	78,839	8%
Pemukiman	14,589	1%
Area tertutup hutan lebat	372,640	38%
Area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat	366,895	37%
Area jarang tertutup tumbuhan	89,862	9%
Lahan Kosong	57,112	6%

Hubungan tutupan lahan terhadap longsor dimana area yang memiliki area yang non vegetasi atau lahan kosong lebih rentan terhadap longsor di bandingkan dengan area yang memiliki vegetasi yang rapat. Longsor yang terjadi juga dapat di pengaruhi oleh karenanya ada alih fungsi lahan yang tidak sesuai keadaan geologis daerah tersebut yang menyebabkan terjadinya longsor,

pada analisis ini daerah yang memiliki luasan yang dominan adalah area tertutup hutan lebat 38% membuat daerah ini memiliki kestabilan yang kuat terhadap gerakan tanah hal ini membuat Kawasan ini memiliki kerawanan longsor sangat rendah sampai sedang. Daerah Kawasan jarang tertutup tumbuhan dan lahan kosong sangat mempengaruhi terhadap longsor dimana hasil analisis yang dilakukan pada tutupan lahan daerah penelitian daerah jarang tertutup tumbuhan memiliki luas 9% dan lahan kosong memiliki luas wilayah sekitar 6 % yang menyebabkan daerah ini memiliki kerawanan terhadap longsor yang sedang sampai tinggi.

#### 4.5.1 Validasi Lapangan Tutupan Lahan

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa tutupan lahan dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

##### a. Lahan Kosong



**Gambar 4.21** lahan kosong

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memilik tutupan lahan yang mengindikasikan area lahan kosong dengan menunjukan daerah tersebut adanya area bekas tambang pasir warga yang lumayan cukup luas dengan koordinat  $100^{\circ}40'36,27''N$ ,  $00^{\circ}19'41,82''E$ .

b. Area Jarang tertutup Tumbuhan



**Gambar 4.22** Area jarang tertutup tumbuhan

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memilik tutupan lahan yang mengindikasikan area jarang tertutup tumbuhan dengan menunjukan daerah tersebut adanya area padang rumput yang cukup luas untuk masyarakat mengembalakan dan memberikan sapi di area tersebut dengan koordinat  $100^{\circ}45'03,29''N$ ,  $00^{\circ}18'49,56''E$ .

c. Area Tertutup Tumbuhan Tidak Terlalu Lebat



**Gambar 4.23** Area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memilik tutupan lahan yang mengindikasikan area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat dengan menunjukan daerah tersebut adanya area perkebunan kelapa sawit yang cukup luas, dengan koordinat  $100^{\circ}38'46,39''N$ ,  $00^{\circ}22'10,05''E$ .

d. Area Tertutup Hutan Lebat



**Gambar 4.24** Area tertutup hutan lebat

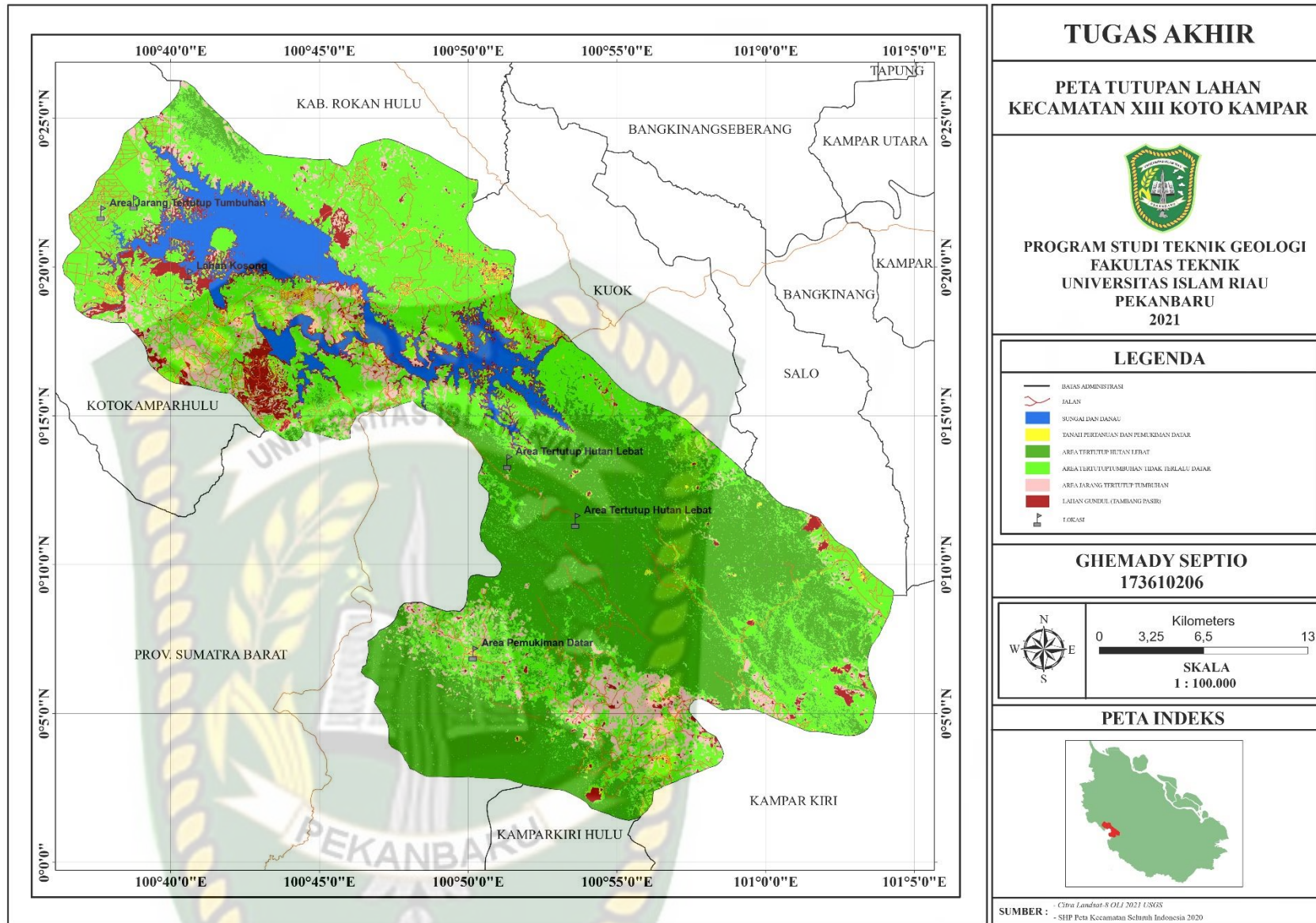
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki tutupan lahan yang mengindikasikan area tertutup hutan lebat dengan menunjukan daerah tersebut adanya area hutan yang cukup lebat dan rimbun koordinat (a)  $100^{\circ}53'37,75''N$ ,  $00^{\circ}11'29,14''E$  dan koordinat (b)  $100^{\circ}51'19,65''N$ ,  $00^{\circ}13'27,75''E$ .

e. Area Pemukiman Datar



**Gambar 4.25** Pemukiman Datar

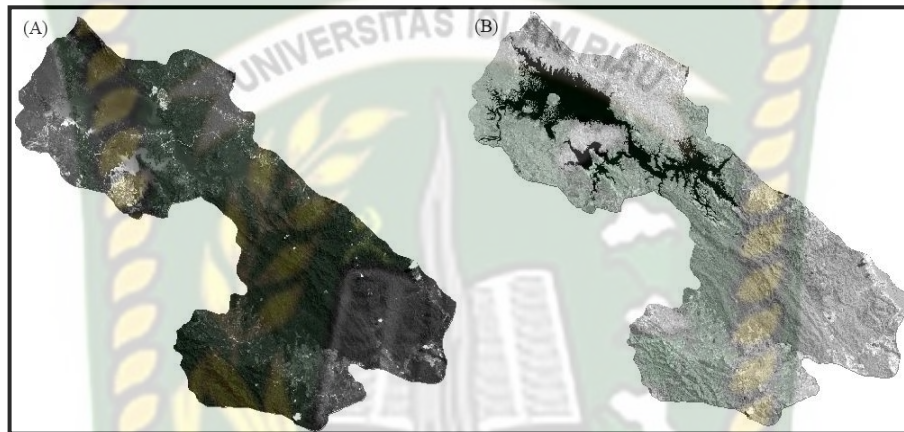
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki tutupan lahan yang mengindikasikan area permukiman dan tempat orang bertempat tinggal koordinat  $100^{\circ}50'10,86''N$ ,  $00^{\circ}07'01,40''E$



**Gambar 4.26** Peta Tutupan Lahan Kecamatan XIII Koto Kampar

#### 4.6 Hasil Analisa Kebasahan Lahan

Pada analisis kebasahan lahan dilakukan dengan menggunakan identifikasi citra menggunakan Citra Landsat-8 OLI yang sudah di lakukan proses pengkoreksian citra berupa pengkoreksian radiometri dan geometri. Analisis pengklasifikasian kebasahan lahan terdiri dari 5 klasifikasi yang dimana melakukan dengan menggunakan metode *Normalized Difference Water Index* (NDWI) yang dimana menggunakan band 3 dan band 5 yang sudah di cropping pada area penelitian.



**Gambar 4.27** (A) Band 3 dan (B) band 5

**Tabel 4.8** Hasil Analisa Kebasahan lahan

Area Kebasahan Lahan	Luas (km <sup>2</sup> )	Persen (%)
Kering	208,601	21,29%
Lembab	374,655	38,23%
Basah	242,720	24,77%
Merembes	57,292	5,85%
Mengalir	96,612	9,86%

Hubungan kebasahan lahan terhadap longsor dimana daerah yang memiliki kecenderungan mengalir memiliki kerentanan yang lebih besar di bandingkan area kering pada area mengalir berada 9,86% dari cakupan wilayah penelitian yang memiliki kerawanan terhadap longsor tinggi dan daerah yang memiliki luasan dominan pada area kebasahan area ini adalah lembab 38,23%. Pada area yang memiliki kerentanan yang lebih mengalir di karenakan dapat membuat batuan pada daerah tersebut benjadi lapuk dan tererosi, kebasahan lahan menjadi salah faktor

yang sangat mempengaruhi terjadinya longsor apalagi pada daerah penelitian ini memiliki lembab dan basah yang cukup luas sangat membahayakan pada daerah yang juga memiliki area yang kelerengan yang cukup curam sangat mempengaruhi terjadinya longsor.

#### 4.6.1 Validasi Lapangan Kebasahan Lahan

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa kebasahan lahan dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

a. Mengalir



**Gambar 4.28** Mengalir

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kebasahan lahan yang mengalir dengan menunjukan daerah sungai dan danau dengan koordinat  $100^{\circ}46'37,32''N$ ,  $00^{\circ}18'51,31''E$

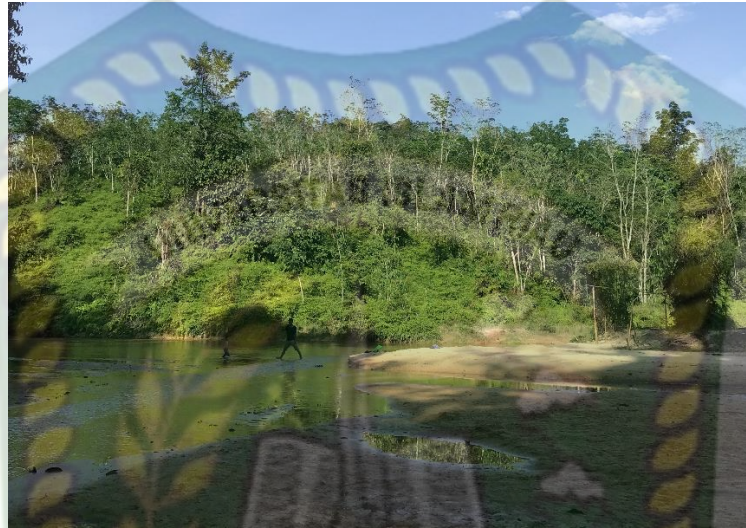
b. Merembes



**Gambar 4.29** Merembes

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kebasahan lahan yang merembes dengan menunjukan daerah tersebut adanya genangan air yang bekas menjadi tambang pasir dan daerah yang terdapat genagan genangan air dengan koordinat  $100^{\circ}46'37,32''N$ ,  $00^{\circ}18'51,31''E$

c. Basah



**Gambar 4.30 Basah**

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kebasahan lahan yang basah dengan koordinat  $100^{\circ}52'24,49''N$ ,  $00^{\circ}08'41,53''E$

d. Lembab



**Gambar 4.31 Lembab**

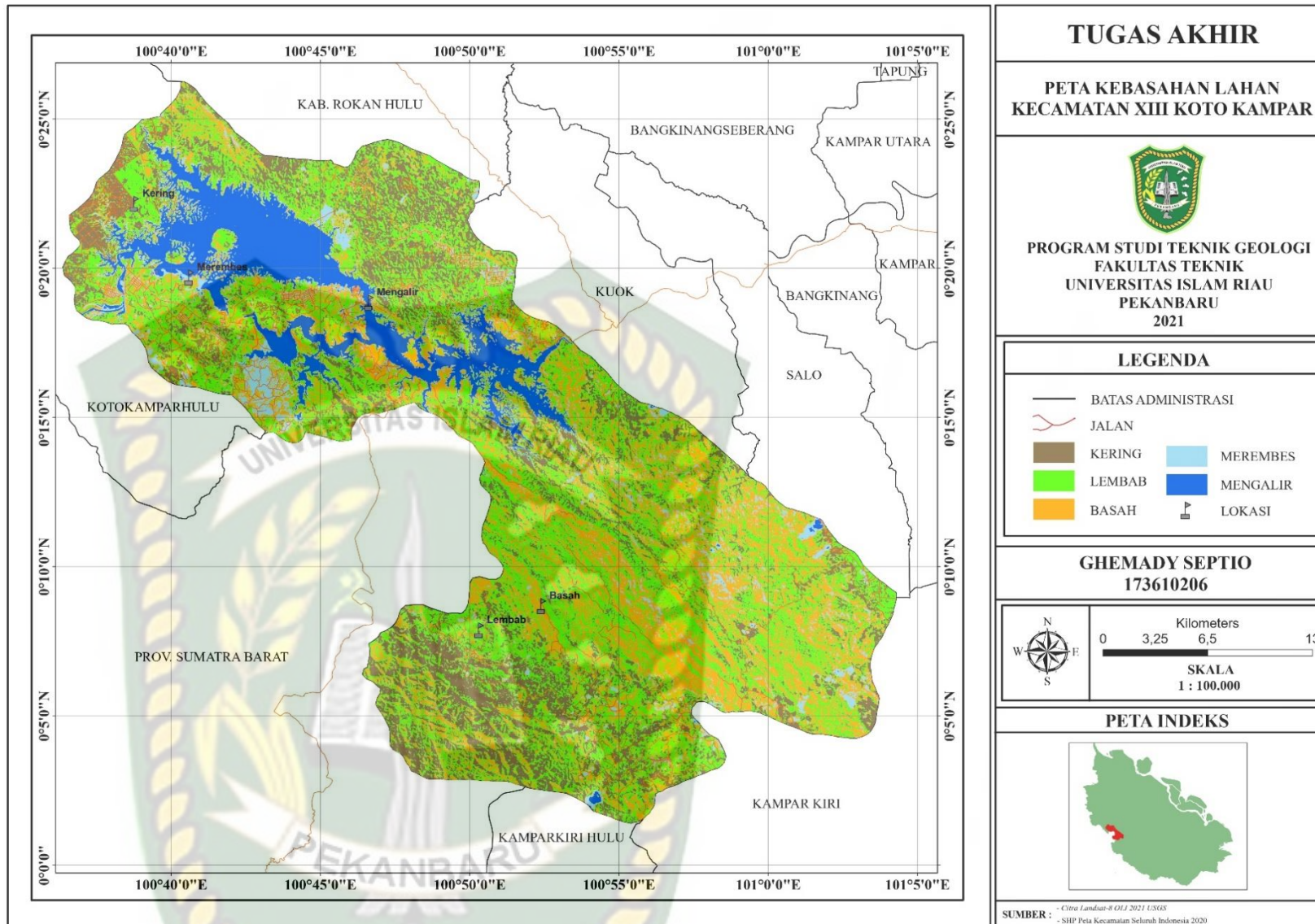
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kebasahan lahan yang lembab dengan koordinat  $100^{\circ}50'18,80''\text{N}$ ,  $00^{\circ}07'52,68''\text{E}$

e. Kering



**Gambar 4.32** Kering

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kebasahan lahan yang lembab dengan koordinat  $100^{\circ}52,24'49''\text{N}$ ,  $00^{\circ}08'41,53''\text{E}$



**Gambar 4.33** Peta Kebasahan Lahan Kecamatan XIII Koto Kampar

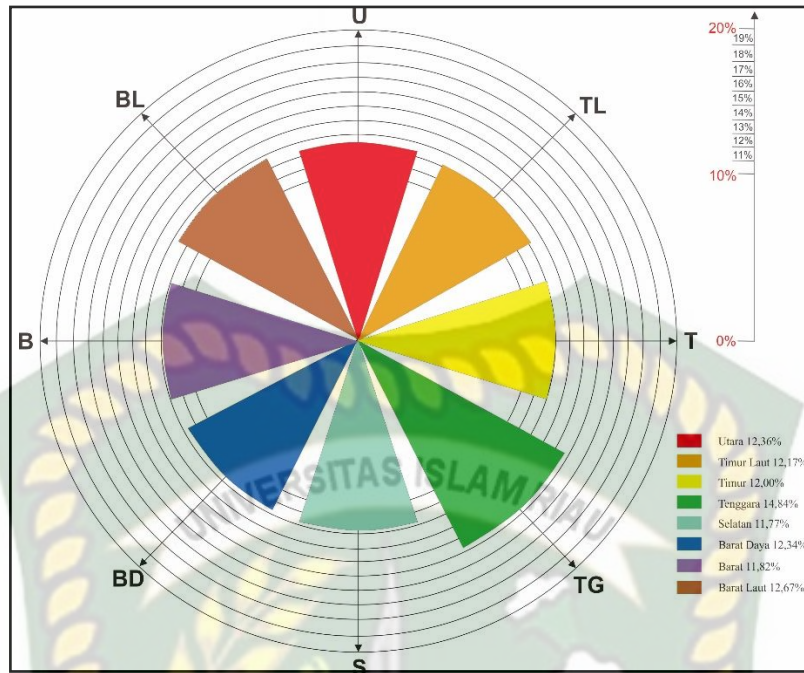
#### 4.7 Analisis Kelurusan Arah Kemiringan Lereng

Berdasarkan hasil penarikan kelurusan dpada data dem dan citra landsat-8 OLI dan analisis diagram rose didapatkan arah kelurusana dalam arah kemiringan lereng ini di hasilkan data sebagai berikut :

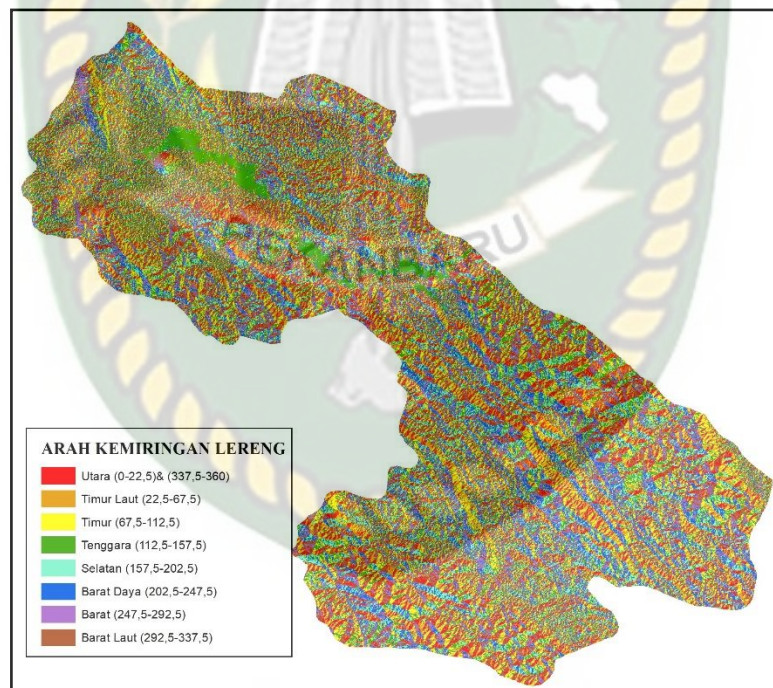
**Tabel 4.9** Hasil Kelurusan Arah Kemiringan Lereng

Arah Lereng	Luas(Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
Utara (0-22,5)/(337,5-360)	120,912	12,36%
Timur Laut (22,5-67,5)	119,094	12,17%
Timur (67,5-112,5)	117,436	12,00%
Tenggara (112,5-157,5)	145,354	14,84%
Selatan (157,5-202,5)	115,180	11,77%
Barat Daya (202,5-247,5)	120,744	12,34%
Barat (247,5-292,5)	115,674	11,82%
Barat Laut (292,5-337,5)	123,960	12,67%

Analisis arah kemiringan lereng di gunakan untuk menunjukan arah kelerengan yang juga memberikan pengaruh terhadap besaran longsor, arah lereng dapat mempengaruhi terhadap pelapukan dimana arah lereng akan mempengaruhi jumlah besaran setiap penyinaran matahari. Nilai kemiringan lereng sangat bermanfaat untuk merepresentasikan arah relatif lereng terhadap arah datang cahaya matahari. Lereng yang menghadap ke timur mendapat sinar matahari pagi lebih banyak daripada arah lereng yang menghadap ke barat. Dan juga pada daerah penelitian ini arah kemiringan lereng yang dominan berada pada arah tenggara dengan luas sekitar 145,354 km<sup>2</sup> dengan persentase mencapai 14,84%.



Gambar 4.34 Diagram Rose



Gambar 4.35 Arah Kemiringan Lereng

#### 4.8 Hasil Analisis Curah Hujan

Kondisi curah hujan di Kabupaten Kampar berdasarkan pengambilan di stasiun Meteorologi Kampar, pengambilan data curah hujan terjadi pada bulan 2020 dari bulan januari-desember, pada nilai curah hujan di ambil rata-rata memperlihatkan tertinggi terjadi pada kurun waktu musim penghujan pada bulan juli, agustus, September, oktober, november dengan nilai masing-masing sebesar 11,981, 13,135, 11,392, 11,596 dan 12,340 mm dengan puncak penghujan terjadi pada bulan agustus, sedangkan jumlah hari hujan terbanyak terjadi pada bulan November, yakni sebanyak 27 hari dan terendah terjadi pada bulan September 14 hari. Karakteristik pada daerah Kampar ini beriklim tropis dengan jumlah curah hujan 2276,8 mm dan jumlah hujan 263 dalam satu tahun, untuk lebih jelasnya rata-rata curah hujan dapat dilihat pada tabel berikut :

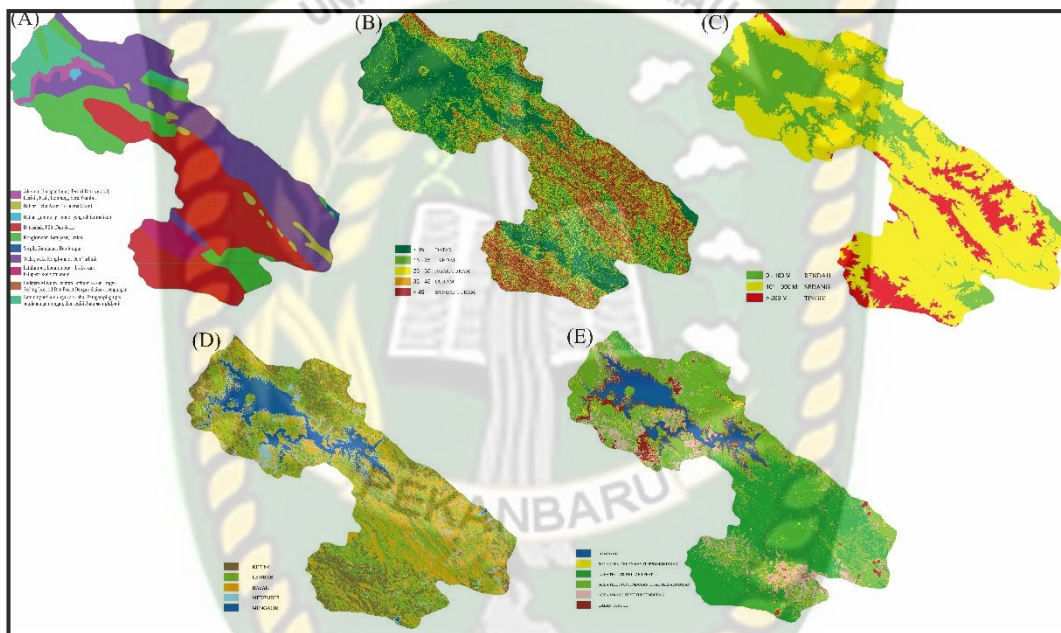
**Tabel 4.10** Hasil Analisis Analisis Curah Hujan 2020

N0	Bulan 2020 Kabupaten Kamapar	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Rata-rata Curah Hujan Perbulan (mm)
1	Januari	154,1	22	8,561
2	Februari	108,2	24	4,704
3	Maret	129,6	25	5,184
4	April	219,4	23	9,539
5	Mai	168,1	21	8,847
6	Juni	160,9	21	8,045
7	Juli	251,6	21	11,981
8	Agustus	223,3	18	13,135
9	September	148,1	14	11,392
10	Oktober	266,7	23	11,596
11	November	308,5	27	12,340
12	Desember	138,3	24	5,763
Jumlah		2276,8	263	111,088

Hubungan curah hujan terhadap longsor iyalah karena hujan dapat membuat beban lereng semakin bertambah sehingga menyebabkannnya lereng menjadi tidak stabil dan bisa terjadinya longsor.

#### 4.9 Hasil Analisis Perhitungan Jumlah Estimasi bahaya Longsor *The total estimated hazard (TEHD)* dan Penentuan Zonasi Kerawanan Longsor

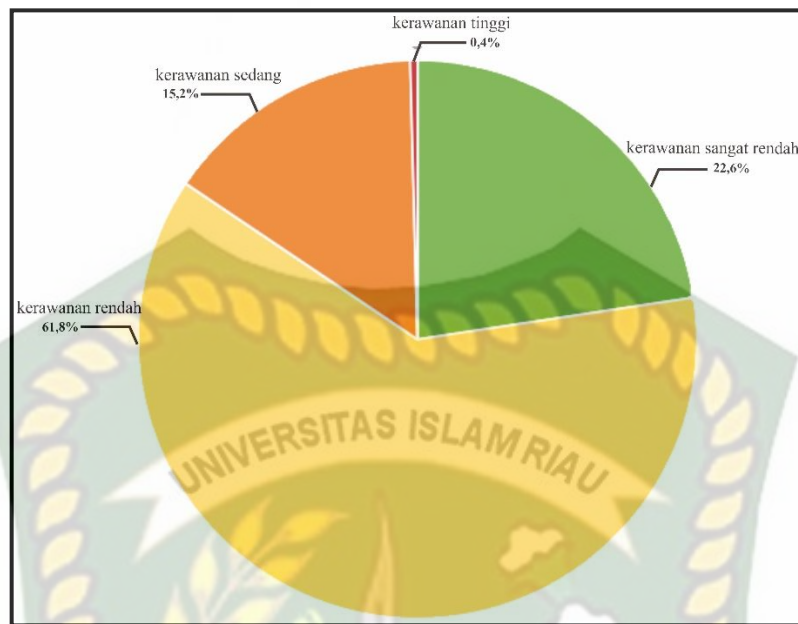
Analisis perhitungan estimasi bahaya longsor dengan melakukan perhitungan semua jumlah variable yang digunakan setelah dilakukan analisis, dengan melakukan analisis data peta bakosurtanal lembar pekanbaru, *digital elevation model* dan citra landsat-8 OLI dengan mendapatkan data litologi, data kemiringan lereng, data relief relatif, data tutupan lahan, data kebasahan lahan area penelitian yang selajutnya data data ini di lakukan pembobotan dan dilakukan *overlay* pada 5 peta ini sehingga di dapatkan lah 4 kelas kerawanan longsor di daerah penelitian ini



**Gambar 4.36** Peta Parameter *Overlay* (A) Litologi, (B) Kemiringan lereng, (C) Relief relative, (D) Kebasahan lahan, (E) Tutupan lahan.

**Tabel 4.11** Hasil analisis Perhitungan Jumlah Estimasi bahaya Longsor

Hasil Pengkelasan Kerawanan Longsor	Luas (Km <sup>2</sup> )	Persen (%)
Kerawanan Sangat Rendah	221,084	22,6%
Kerawanan Rendah	604,767	61,8%
Kerawanan Sedang	148,272	15,2%
Kerawanan Tinggi	4,011	0,4%
Kerawanan Sangat Tinggi	0	0%



**Gambar 4.37** Diagram kerawanan longsor

Dari lima Variabel diatas yang sudah di analisis pada daerah XIII Koto Kampar dapat di bagi menjadi lima Klasifikasi kerawanan tingkat longsor berupa kerawanan sangat rendah, kerawanan rendah, kerawanan sedang, kerawanan tinggi dan kerawanan sangat tinggi.

#### 4.9.1 Kerawanan Sangat Rendah

Pada di daerah kerawanan yang sangat rendah ditandai dengan warna hijau. dengan dipengaruhi pada topografi daerah yang memiliki daerah yang rendah dibawah 100 meter. pada litologi daerah ini di dominasi pada batuan beku berupa granit dan juga di dominasi pada batuan karbonat berupa litologi gamping di formasi telisa. Keadaan kemiringan lereng pada daerah ini di dominasi pada kemiringan lereng datar ( $< 15^0$ ) – landai ( $15^0 - 25^0$ ). Pada area tutupan lahan banyak di dominasi pada area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat sekitar 53% dari daerah kerawanan sangat rendah. Pada area kebasahan lahan di dominasi pada daerah yang kering sekitar 29% dari daerah kerawanan sangat rendah. Dari variable tersebut menyebabkan daerah ini memiliki kerawanan sangat rendah terhadap longsor dengan luas daerah sekitar 221,084 Km<sup>2</sup> dengan persentasi seluruh wilayah XIII Koto Kampar sekitar 22,6%. Pada daerah kerawanan yang sangat rendah dapat dilihat daerah ini memiliki area yang cukup landai sehingga sangat jarang terjadinya longsor karena pada area ini di dominasi daerah perkebunan kelapa sawit dan juga

pemukiman yang berdaerah yang landai dengan elevasi rendah sehingga pada daerah daerah ini cukup relatif aman untuk di jadikan pemukiman atau daerah tempat tinggal.

#### **4.9.2 Kerawanan Rendah**

Pada daerah kerawanan rendah di tandai warna kuning dengan di tandai dengan keadaan litologi daerah penelitian ini di dominasi dengan litologi konglomerat di formasi bohorok dan di formasi sihapus yang lebih di dominasi oleh batuan sedimen, pada keadaan topografinya daerah ini memiliki keadaan topografi yang di dominasi oleh ketinggian yang rendah < 100 meter dengan cakupan luasan 41% sampai sedang antara 100 – 300 meter dengan cakupan luasan sekitar 42% pada area kerawanan rendah, pada keadaan kemiringan lereng nya daerah penelitian ini di dominasi dari area landai – agak curam dimana menyebabkan kerentanan yang rendah, pada area tutupan lahan di dominasi dengan area jarang tertutup tubuhan, pada kebasahan lahan di area ini di dominasi pada area basah dan lembab. Dari variable tersebut dapat di kategorikan area ini memiliki kerawanan yang rendah terhadap longsor dengan memiliki luasan sekitar 604,767 Km<sup>2</sup> dengan persentasi 60,8%. pada area ini longsor di Kawasan rendah ini didominasi daerah yang memiliki kemiringan dari landai sampai agak curam pada daerah rendah ini sanagat mempengaruhi terjadinya longsor pada area sedang, dalam Kawasan kerawanan rendah dapat terjadi longsor dikarenakan daerah berada di tepe jalan penghubung antara riau sumbar yang menyebabkan terjadinya kerentanan terjadinya longsor oleh karna pergerakan tanah dari mobil-mobil besar.

#### **4.9.3 Kerawanan Sedang**

Pada daerah kerawanan sedang di tandai warna jingga dengan di tandai dengan keadaan litologi daerah penelitian ini di dominasi dengan batuan metamorf terdiri batusabak, filit dan sekis termasuk dalam formasi kuantan dan batuan sedimen konglomerat, batupasir breksi termasuk dalam formasi sihapus dan formasi bohorok, pada keadaan topografinya daerah ini memiliki keadaan topografi yang di dominasi oleh ketinggian dari sedang dan tinggi dengan luasan sedang mencapai 39 % dan dengan luasan sedang tinggi 42% pada area sedang, pada keadaan kemiringan lereng nya daerah penelitian ini di dominasi dari area agak curam – sangat curam , dimana menyebabkan kerentanan menjadi lebih beresiko terhadap

longsor, pada area tutupan lahan di dominasi dengan area jarang tertutup tumbuhan dan lahan kosong, pada kebasahan lahan di area ini didominasi pada area yang basah dan merembes. Dari variable tersebut dapat di kategorikan area ini memiliki kerawanan yang sedang terhadap longsor dengan memiliki luasan sekitar 148,272 Km<sup>2</sup> dengan persentasi 15,2%. Pada area kerawanan sedang terhadap longsor di domasi di area jalan lintas atau lajan penghubung dari provinsi dan antar kecamatan yang menyebabkan daerah ini sering terjadinya longsor walaupun terbilang jarang tetapi sangat membayakan karena lokasi di daerah yang sering di lewati kendaraan menyebabkan dapat terjadinya kelumpuhan antara kegiatan perekonomian yang menyebabkan daerah yang terjadi longsor di jalan hingga material longsor dapat menutupi jalan.

#### **4.9.4 Kerawanan Tinggi**

Pada daerah kerawanan tinggi di tandai warna merah dengan di tandai dengan keadaan litologi daerah penelitian ini di dominasi batuan sedimen yang termasuk dalam formasi kuantan dan batuan sedimen konglomerat, batupasir breksi termasuk dalam formasi sihapus dan formasi bohorok dan dengan batuan metamorf terdiri batusabak, filit dan sekis, pada keadaan topografi yang di dominasi oleh ketinggian di dominasi daerah yang tinggi, pada keadaan kemiringan lereng nya daerah penelitian di dominasi sangat curam dimana daerah sangat curam memiliki kerentanan yang lebih terhadap kerawanan terhadap longsor, pada area tutupan lahan di dominasi dengan area lahan kosong, pada kebasahan lahan area ini didominasi pada area yang basah dan merembes. Dari variable tersebut dapat di kategorikan area ini memiliki kerawanan yang tinggi terhadap longsor dengan memiliki sekitar 4,011 Km<sup>2</sup> dengan persentasi 0,4%. Daerah kerawanan tinggi ini bisa di bilang daerah yang bahaya karna kita tidak dapat mempredeksikan terjadinya longsor sehingga bisa membahayakan masyarakat pada daerah kerawanan tinggi banyak berada di daerah jalan yang memiliki kelerengan dari sangat curam dan juga banyaknya penambangan batu pada area lereng yang makin membahakan masyarat dan pengguna jalan karena membuat lereng semakin tidak stabil dan membuat longsor itu semakin rentan dan nyata.

#### **4.9.5 Validasi Lapangan Kerawanan Longsor**

Berdasarkan tabel 3.4 daerah ini didapatkan beberapa daerah yang memiliki kerawanan longsor dari hasil validasi peta di daerah penelitian Kecamatan XIII Koto Kampar.

a. Kerawanan Longsor Tinggi



(a)

(b)

**Gambar 4.38** kerawanan longsor tinggi

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kerawanan daerah longsor yang cukup tinggi dengan koordinat (a)  $100^{\circ}52'21,36''N$ ,  $00^{\circ}17'27,15''E$  dan koordinat (b)  $100^{\circ}46'28,48''N$ ,  $00^{\circ}17'23,87''E$ .

b. Kerawanan Longsor Sedang



(a)

(b)



(c)

**Gambar 4.39** Kerawanan Longsor Sedang

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukkan daerah ini memiliki kerawanan daerah longsor dalam ukuran sedang dengan koordinat (a)  $100^{\circ}51'8,09''\text{N}$ ,  $00^{\circ}18'14,65''\text{E}$ , koordinat (b)  $100^{\circ}53'03,29''\text{N}$ ,  $00^{\circ}16'09,13''\text{E}$  dan koordinat (c)  $100^{\circ}46'31,58''\text{N}$ ,  $00^{\circ}17'39,97''\text{E}$

c. Kerawanan Longsor Rendah



(a)

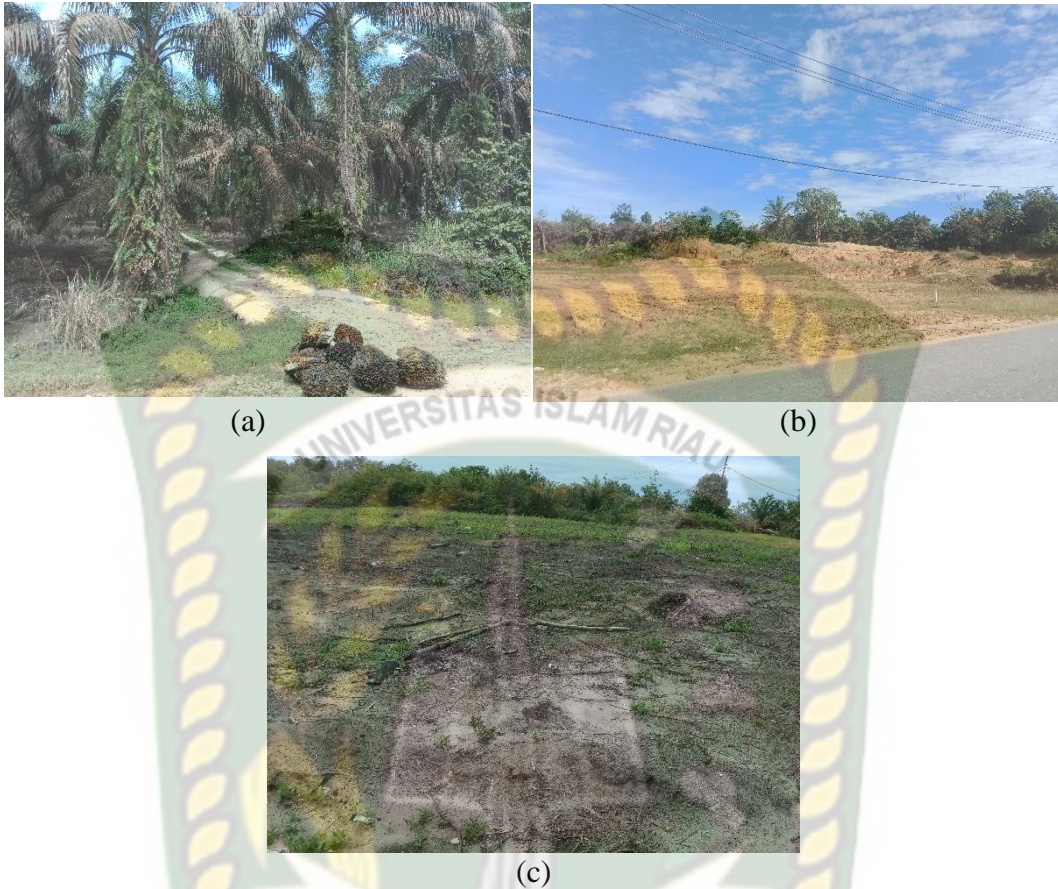


(b)

**Gambar 4.40** Kerawanan Longsor Rendah

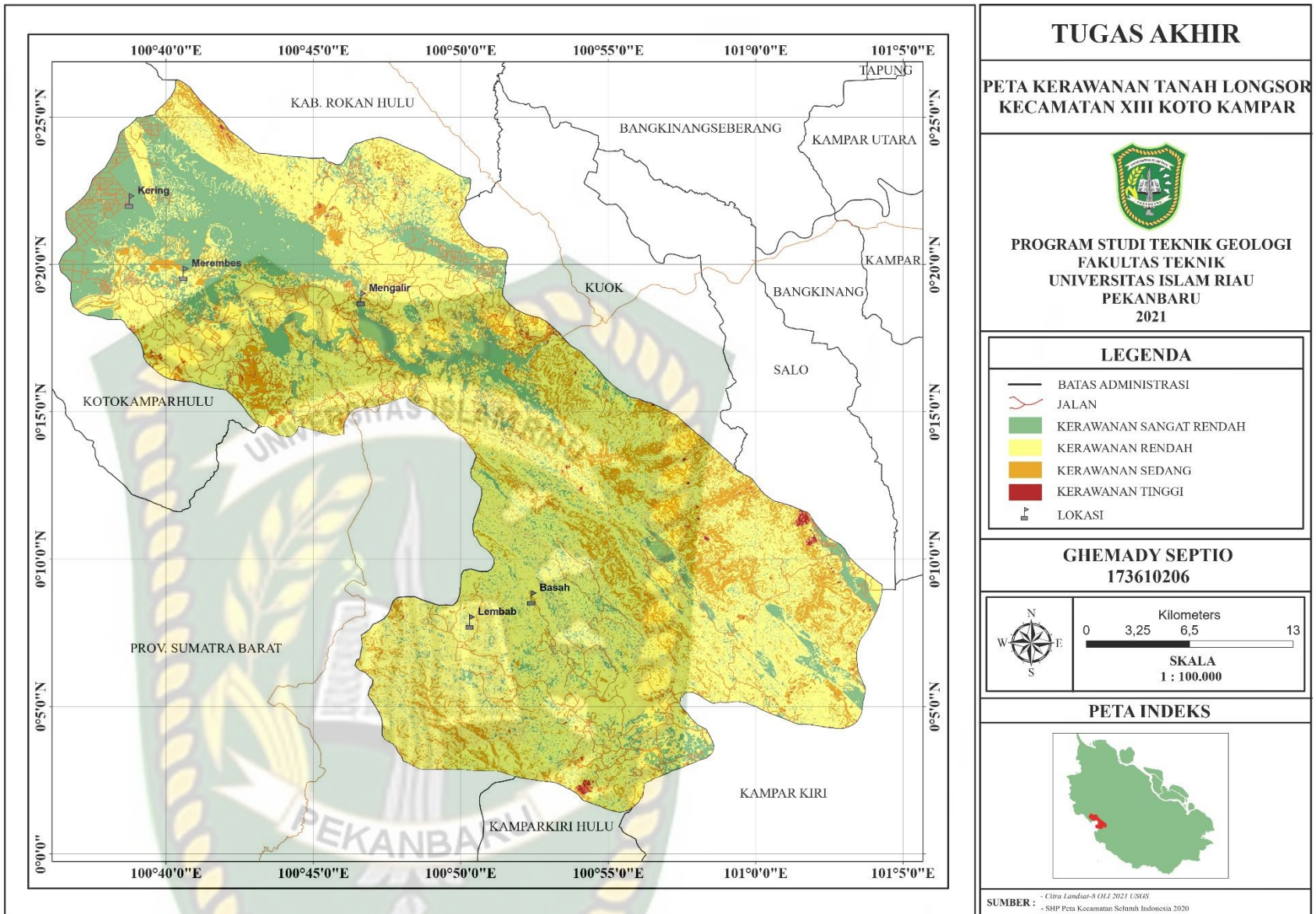
Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukkan daerah ini memiliki kerawanan daerah longsor dalam ukuran rendah dengan koordinat (a)  $100^{\circ}49,21,75''\text{N}$ ,  $00^{\circ}18'39,51''\text{E}$  dan koordinat (b)  $100^{\circ}40,05,44''\text{N}$ ,  $00^{\circ}17'01,23''\text{E}$ .

d. Kerawanan Longsor Sangat Rendah



**Gambar 4.41** Kerawanan Longsor Sangat Rendah

Pada daerah penelitian ini di peta yang sudah di olah menunjukan daerah ini memiliki kerawanan daerah longsor dalam ukuran sangat rendah dengan koordinat (a)  $100^{\circ}38'23,75''\text{N}$ ,  $00^{\circ}22'14,42''\text{E}$ , koordinat (b)  $100^{\circ}48'38,74''\text{N}$ ,  $00^{\circ}20'52,11''\text{E}$  dan koordinat (c)  $100^{\circ}50'19,36''\text{N}$ ,  $00^{\circ}06'7,53''\text{E}$ .



**Gambar 4.42** Peta Kerawanan Tanah Longsor

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang Analisis dan Pemetaan Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor Menggunakan Metode Anbalagan Berbasis Sistem Informasi Geografis Studi Kasus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar Provinsi Riau dapat disimpulkan :

- a. Litologi pada daerah penelitian banyak di dominasi pada batuan sedimen berupa pasir dan konglomerat yang menyebabkan pada area ini memiliki area yang lebih rentan terhadap longsor.
- b. Kemiringan lereng pada daerah penelitian memiliki kemiringan lereng yang beragam pada setiap daerahnya dengan cakupan luasan dari setiap kemiringan lerengnya sangat curam 15%, curam 11%, agak curam 15%, landau 21% dan datar 38%.
- c. Relief Relatif atau kontur pada daerah penelitian emang di dominasi pada daerah yang rendah tetapi pada pada area jalan penghubung banyak di dominasi di daerah yang memiliki elevasi yang sedang di atas 100 mdpl dengan hasil analisis yang didapat pada cakupan perwilayah daerah rendah sekitar 64%, sedang 24%, tinggi 11%.
- d. Tutupan lahan pada daerah penelitian ini di dominasi area tertutup hutan lebat dengan cakupan wilayah 38 % dan area tertutup tumbuhan tidak terlalu lebat seperti area perkebunan sawit 37 %, area jarang tertutup tumbuhan seperti daerah semak belukar sekitar 9%, area sungai dan danau sekitar 8 % dan lahan kosong seperti sungai dan 6%.
- e. Area kebasahan lahan pada daerah penelitian memiliki kebasahan lahan dengan 5 kelas pembagian mengalir 9,86%, merembes 5,85%, basah 24,77% lembab 38,23% dan kering 21,29%.
- f. Data Kelurusan arah kemiringan lereng pada penelitian ini memiliki arah yang di dominasi dengan arah Tenggara dengan luar sekitar 145,354 Km<sup>2</sup> dengan 14,84%.

- g. Data Curah Hujan 2020 Kabupaten Kampar terjadi musim penghujan dimulai dari bulan juli sampai November dengan puncak curah hujan terjadi pada bulan agustus dengan curah hujan 223,3 mm dan juga jumlah rata rata hujan pada tahun 2020 adalah 111,088 mm.
- h. Potensi rawan bencana tanah longsor pada daerah XIII Koto Kampar di dapatkan 4 jenis kelas kerawanan longsor yaitu kerawanan sangat rendah 22,6, kerawanan rendah 61,8, kerawanan sedang 15,2%, kerawanan tinggi 0,4% pada area kerawanan sedang dan tinggi cukup berbahaya dikarnakan pada area ini berada di area jalan jalan penghubung antara riau dan Sumatra barat sehingga menyebabkan daerah daerah yang kerawanan yang tinggi dan sedang ini harus sangat di waspadai untuk mengurangi terjadinya korban.

## 5.2. Saran

- a. Perlunya melakukan sosialisasi kepada masyarakat terhadap bahaya longsor yang terjadi di daerah penelitian.
- b. Mengurangi kegiatan dekat kawasan lereng dan menghentikan tambang batu untuk menimalisir terjadinya longsor.
- c. Membuat terasering terhadap lereng yang sangat curam untuk mengurangi pergerakan lereng.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah H., Mishabudin dll., 2017 Analisis Kerentana Longsor Menggunakan Proses Hiraraki Analitik Di Daerah Sukaani Dan Sekitarnya, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat, Jurnal Lingkungan dan bencana Geologi (JLBG)
- Aini, A (2007), Sitem Informasi Geografis dan Apalikasinya. Journal Amikom. Diambil kemabali di <http://Journal.amikom.ac.id/./1101>
- Amurti R ., Noor & Indra, 2017. Analisis Daerah Rawan Longsor Dengan Menggunakan Metode Anbalagan Dan System Informasi Geografis Di Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, JPSE (Journal Of Physical Science and Engineering)
- Amukti, Mildan, Dinata, Isniarno, and Wijaksana. (2017). Identifikasi Kerentanan Longsor Daerah Pangalengan Dengan Metode Slope Morphology . Journal of Physical Science and Engineering, 1-6.
- Anbalagan, R. Chakraborty, D and Kohli, A. 2008. Landslide Hazard Zonation (LHZ) Mapping on Meso Scale for Systematyc Town Planning in Mountainous Terrain , Jurnal of Scientific and Industrial
- Anbalagan, R., 1992. Landslide Hazard Evaluation and Zonation Mapping in Mountainous Terrain Case Study From Kumaun Himalaya, India, Engineering Geology: Vol. 43, p. 237-246.
- Anawar. A. 2012. Pemetaan Daerah Rawan Longsor Di Lahan Pertanian Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai, Skripsi Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian. Makasar: Universitas Hasanuddin
- Annisa J, Sigit Sukinti,. & Rinaldi. (2015) Analisis Daerah Rawan Longsor Berbasisi Sistem Informasi Geografis Studi Kasus Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat, JOMFTEKNIK Volume 2 No. 2 Oktober 2015
- Ayat Al-Qur'an Surat Al-hadid: ayat 22

- Baperda, 2016. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kampar , Baperda kampar
- Barus, B. (1999). Landslide Hazard Mapping based on GIS Univariate Statistical Classification: Case Study of Ciawi-Puncak-Pacet Regions, West Java. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 2(1)
- Choanji, Tiggi, et al. "Landslide Hazard Map Using Aster GDEM 30m and GIS Intersect Method in Tanjung Alai, XIII Koto Kampar Sub-District, Riau, Indonesia." *Proceedings of the Second International Conference on the Future of ASEAN (ICoFA) 2017–Volume 2*. Springer, Singapore, 2018.
- Danoedoro. (1996). Pengantar Penginderaan Jauh. In Analysis. [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cpdfzsfBZIOJ:https://www.researchgate.net/profile/Projo\\_Danoedoro/publication/320977438\\_Pengantar\\_Penginderaan\\_Jauh\\_Digital\\_1-30\\_dan\\_401-414/data/5a052868a6fdcceda03089a1/Pengantar-Penginderaan-Jauh-Digital-1-30-dan-401-414.pdf+%&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cpdfzsfBZIOJ:https://www.researchgate.net/profile/Projo_Danoedoro/publication/320977438_Pengantar_Penginderaan_Jauh_Digital_1-30_dan_401-414/data/5a052868a6fdcceda03089a1/Pengantar-Penginderaan-Jauh-Digital-1-30-dan-401-414.pdf+%&cd=1&hl=id&ct=clnk&gl=id)
- ESDM Jateng (2006, 09 21). Diambil kembali dari <http://esdm.jatengprov.go.id/download/Gerakan-tanah.pdf>
- Faizana, F., Nugraha, A. L., & Yuwono, B. D. (2015). Pemetaan Risiko Bencana Tanah Longsor Kota Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1), 223-234.
- Kausarian, H., Choanji, T., Karya, D., Kadir, E. A., & Suryadi, A. (2018). Geological Mapping of Silica Sand Distribution on the Muda Island and Ketam Island, Estuary of Kampar River, Indonesia. In *Proceedings of the Second International Conference on the Future of ASEAN (ICoFA) 2017–Volume 2* (pp. 973-982). Springer, Singapore.
- Kausarian, H., Batara, B., Putra, D. B. E., Suryadi, A., & Lubis, M. Z. (2018). Geological Mapping and Assessment for Measurement of Electric Grid Transmission Lines as the Supporting of National Energy Program in West Sumatera Area, Indonesia. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 8(3).

- Mutia, Nuning & Firdaus. 2011. Pemetaan Ancaman Bencana Tanah Longsor di Kota Kendari. Jurnal Aplikasi Fisika Volume 7 Nomor 1. Kendari
- Nugroho, J.A. dkk. 2009. Pemetaan Daerah Rawan Longsor Dengan Pengindraan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis. Jurnal. Surabaya: ITS
- Rahmad R., Suib & Ali 2018 Aplikasi SIG, Untuk Pemetaan Tingkat Ancaman Tanah Longsor Di Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatra Barat, Majalah Geografi Indonesia Vol. 32, No.1, maret 2018
- Rahman, A. (2010). Penggunaan Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Kerawanan Longsor di Kabupaten Purworejo. Bumi Lestari, 10(2)
- Rustaman, D. R. (2009). Peta Kerawanan Longsor Dengan Menggunakan Metode Anbalagan dan Sistem Informasi Geografi: Studi Kasus Di Bagian Barat Kecamatan Cililin, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Bandung: ITB.
- Erlansari A., boko Susilo, Dkk., (2020) Optimalisasi data landsat 8 untuk pemetaan daerah rawan banjir dengan ndvi dan ndwi (Studi Kasus :Kota Bengkulu). Jurnal geofisika eksplorasi vol.6/No. 1 Mater 2020: 57-65
- Pangaribuan J, L.M. Sabri., & Fauzi, J, A. (2019). Analisis daerah rawan bencana tanah longsor di kabupaten magelang menggunakan sistem informasi geografis dengan metode standar nasional indonesia dan *analytical hierarchy process*. Jurnal Geologi Undip
- Septiani R, I Putu A.C, Dkk., (2019) Perbandingan Metode *Supervised Classification Dan Unsupervised Classification* Terhadap Penutup Lahan Di Kabupaten Buleleng. Jurnal geografi 16 (2) (2019) 90-96
- Susilo. 2019. Analisis Dana Pemetaan Saerah Rawan Banjir Berbasisi Sistem Informasi Geografis (SIG) di Koto Pekabaru Provinsi Riau. Tugas Akhir Fakultass Teknik Jurusan Teknik Geologi. Pekabaru: Universitas Islam Riau.

Susilo, J. 2008. Penegembangan Model Sig Penentuan Kawasan Rawan Longsor Sebagai Masukan Rencana Tata Ruang (Studi Kasus : Kab. Tegal). Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Perencanaan Wilayah Dan Kota. Semarang: Universitas Diponegoro.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana

