

**PEMODELAN SPASIAL BAHAYA BANJIR ROB DI KOTA DUMAI
PROVINSI RIAU**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk memenuhi Syarat Guna Mendapatkan
Gelara Sarjana Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Universitas Islam Riau*



OLEH :

**RIZKY ARDIANSYAH
143410120**

PROGRAM STUDI TEKNIK PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2020

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMODELAN SPASIAL BAHAYA BANJIR ROB DI KOTA DUMAI
PROVINSI RIAU**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh

**RIZKY ARDIANSYAH
NPM 143410120**

Disetujui Oleh :

PEMBIMBING I


Dr. Apriyan Dinata., M.Env

PEMBIMBING II

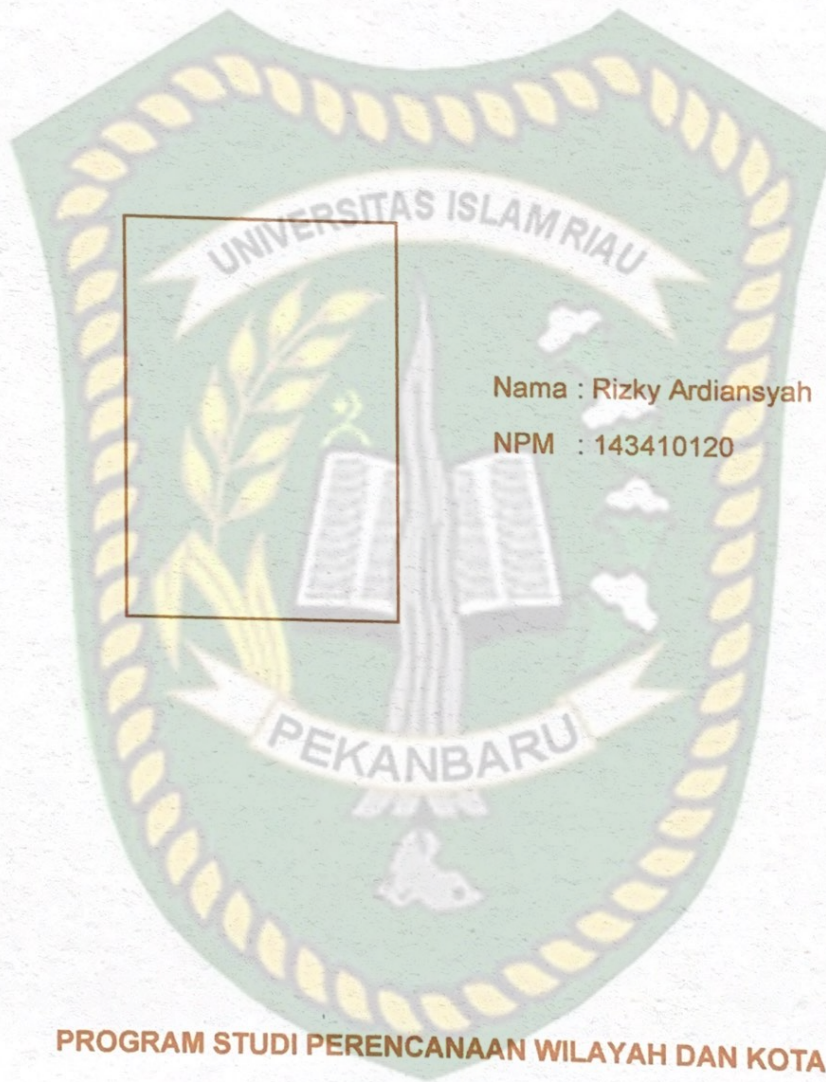

Faizan Dalilla, ST., M.Si

Disahkan Oleh:

KETUA PROGRAM STUDI


Puji Astuti, ST., MT

**PEMODELAN SPASIAL BAHAYA BANJIR ROB DI KOTA DUMAI
PROVINSI RIAU**



Nama : Rizky Ardiansyah

NPM : 143410120

PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TAHUN 2020

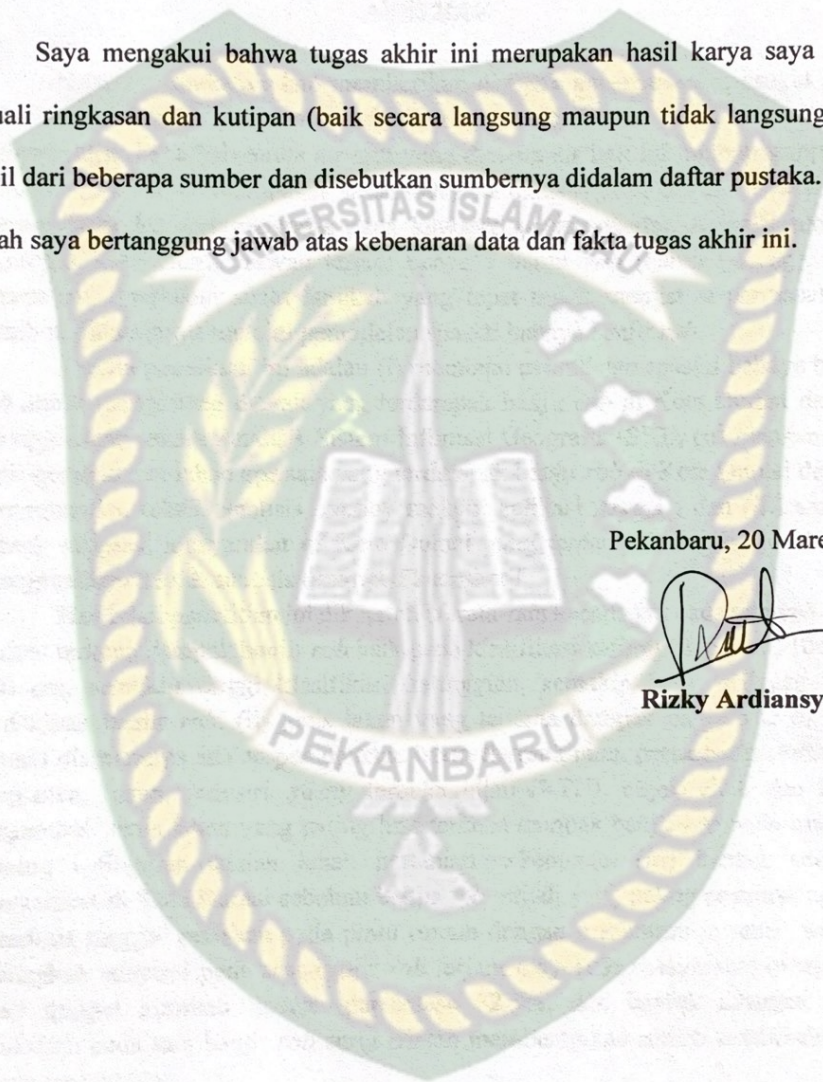
SURAT PERNYATAAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri kecuali ringkasan dan kutipan (baik secara langsung maupun tidak langsung), saya ambil dari beberapa sumber dan disebutkan sumbernya didalam daftar pustaka. Secara ilmiah saya bertanggung jawab atas kebenaran data dan fakta tugas akhir ini.

Pekanbaru, 20 Maret 2020



Rizky Ardiansyah



PEMODELAN SPASIAL BAHAYA BANJIR ROB DI KOTA DUMAI

Rizky Ardiansyah

143410120

ABSTRAK

Kenaikan muka air laut memberikan dampak ancaman yang sangat besar terhadap Indonesia yang merupakan negara kepulauan. Pemanasan global menyebabkan kenaikan muka air laut yang dimana air laut ini meluap sampai ke daratan. Kota Dumai merupakan salah satu kota industri yang ada di Provinsi Riau dengan letak kondisi geografis pada kawasan pesisir pantai. Kondisi tersebut membuat Kota Dumai rawan terjadi bencana banjir *rob* (banjir pasang). Oleh karena itu diperlukan suatu langkah yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut, diantaranya melalui pemodelan spasial bahaya banjir *rob*.

Tujuan penelitian ini adalah (i) membuat pemodelan spasial bahaya banjir *rob* untuk mengetahui daerah yang terdampak banjir *rob* di Kota Dumai dengan menggunakan teknik Analisis Sistem Informasi Geografis (SIG), (ii) menganalisis jenis penggunaan lahan apa saja yang terdampak banjir *rob* di Kota Dumai dengan menggunakan teknik analisis overlay melalui aplikasi *Arcgis*, dan (iii) analisis bentuk adaptasi masyarakat di Kota Dumai yang terdampak banjir *rob* dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif.

Hasil dari penelitian ini diketahui (i) rata-rata kecamatan pada wilayah Kota Dumai terkena dampak banjir *rob* baik pada klasifikasi ketinggian 50 cm, 100 cm, 200 cm. semakin tinggi klasifikasi ketinggian, semakin besar wilayah yang terdampak banjir *rob*. (ii) jenis lahan yang terkena dampak banjir *rob* di Kota Dumai diantaranya adalah penggunaan lahan Permukiman, pertanian/perkebunan, perikanan, hutan, industri, ruang terbuka hijau (RTH), objek vital, dan lahan bergambut. Jenis lahan yang paling luas terkena dampak banjir *rob* pada masing-masing ketinggian adalah lahan pertanian/perkebunan. (iii) bentuk adaptasi masyarakat di Kota Dumai sebelum banjir *rob* terjadi yang paling dominan adalah membuat tanggul penahan pada pintu rumah dengan persentase jawaban 84,9%, sedangkan adaptasi pada saat banjir *rob* terjadi mayoritas masyarakat menjawab tetap tinggal di rumah dengan persentase 82,3%, dan bentuk adaptasi yang dilakukan pada saat banjir *rob* surut adalah membersihkan rumah sendiri dengan persentase 90,9%.

Kata Kunci : Adaptasi Masyarakat, Banjir *Rob*, Sistem Informasi Geografis (SIG), Pemodelan, Spasial.

MODELING SPATIAL DANGER OF TIDAL FLOOD IN THE DUMAI CITY

Rizky Ardiansyah

143410120

ABSTRACT

The introduction of seawater poses a huge threat to Indonesia, which is an island nation. Global warming is causing an upsurge in the face of the sea, where these waters are blowing over land. Dumai was one of the industrial cities in the province of Riau with geographical conditions in the coastal region. These conditions would have exposed the city of Dumai to catastrophic flood risk. Therefore it would take an appropriate step to address the problem, among them through modeling the spatial danger of risk's flood.

The purpose of this research was (i) modelling risk's flood danger to identify the affected areas of risk's flood in the city of Dumai using GIS techniques, (ii) analyzing any land use that risk's flood affected using ArcGIS application overlay, and (iii) analysis of the social adaptation forms of the risk flood using quantitative descriptive analysis techniques.

The results of this study are known (i) sub-district of Dumai affected risk's flood either on a classification height of 50 centimeters, 100 centimeters, 200 centimeters. The higher the height classification, the greater the region affected by risk's flood. (ii) among the landforms affected by risk's floods in the town of Dumai are the use of settlements, agriculture, fisheries, forests, industry, green spaces, vital objects, and bergamot land. The most extensive types of land affected by risk's flood at each altitude are farmland. (iii) the most dominant form of community adaptation in the Dumai city before risk's flood was to create a holding embed on the door with an 84.9% percentage of answers, while the adaptation of risk's flood had the majority of people answering to stay home for an 82.3% percentage, and the form of adaptation that was done during the risk flood was to clean their own house for an average of 90.9%.

Key word: Community Adaptation, Risk Flood, Geographic Information System (GIS), modeling, spatial.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirrabbi'lalamiin, segala puji dan syukur kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Pemodelan Spasial Bahaya Banjir Rob di Kota Dumai”**. Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1 di Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang berperan penting dalam penyusunan tugas akhir ini, yaitu :

1. Ayahanda dan Ibunda serta keluarga yang telah banyak memberi dorongan baik secara moril maupun materil.
2. Bapak Dr. Eng. Muslim, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik yang telah banyak memberikan dukungan serta arahan sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Puji Astuti., ST., MT selaku Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, yang telah banyak memberikan arahan dan dukungan, nasehat serta masukan-masukan kepada peneliti sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini
4. Bapak Dr. Apriyan Dinata., M.Env selaku Pembimbing I yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan, motivasi serta masukan-masukan bagi penulis.
5. Bapak Faizan Dalilla., ST, M.Si selaku Pembimbing II yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan, pemikiran serta motivasi bagi penulis.
6. Ibu Febby Asteriani., ST., MT yang telah banyak memberikan koreksi dan saran beserta masukan-masukan terhadap peneliti.
7. Bpk Muhammad Softwan., ST., MT yang telah banyak memberikan masukan-masukan terhadap peneliti sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Bapak-ibu dosen dan karyawan di Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, atas bantuan dan semua dukungan yang diberikan.
9. Seluruh staf Tata Usaha Fakultas Teknik yang telah banyak membantu mempermudah penulis dalam pengurusan administrasi,

Pekanbaru, 20 Maret 2020

Penulis



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Sasaran Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
1.6.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	7
1.6.2 Ruang Lingkup Materi.....	12
1.7 Kerangka Berfikir.....	13
1.8 Sistematika Penulisan.....	14
BAB II KAJIAN TEORI	16
2.1 Pengertian Banjir.....	16
2.1.1 Tipologi Kawasan Banjir	16
2.1.2 Tipe Banjir	18
2.1.3 Klasifikasi Penyebab Terjadinya Banjir	20
2.2 Banjir Rob	24
2.2.1 Pasang Surut Air Laut.....	24
2.2.2 Banjir Pasang Air Laut/Banjir Rob	24
2.2.3 Penyebab Banjir Rob	26
2.2.4 Pemanasan Global Memicu Permasalahan Banjir Rob.....	27
2.2.5 Faktor Penyebab Suatu Daerah Rawan Terkena Banjir Rob	27
2.3 Dampak Banjir Rob terhadap Masyarakat.....	29
2.4 Adaptasi Masyarakat Terhadap Banjir Rob	31
2.5 Penginderaan Jarak Jauh	32
2.6 Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)	33
2.7 Model Elevasi Digital/Digital Elevation Model (DEM)	35
2.8 Pemodelan Ketinggian Banjir Rob	36
2.9 Bencana Banjir Menurut Pandangan Islam	37
2.10 Penanggulangan Pemerintah dalam Bencana Banjir Rob	39
2.11 Penelitian Terdahulu	41

BAB III METODE PENELITIAN	42
3.1 Jenis Penelitian	43
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	43
3.3 Bahan dan Alat Penelitian	44
3.4 Data	45
3.4.1 Data Primer	45
3.4.2 Data Sekunder	45
3.5 Metode Pengumpulan Data	45
3.5.1 Pengumpulan Data Primer	46
3.5.2 Pengumpulan Data Sekunder	46
3.6 Populasi dan Sampel	47
3.6.1 Populasi	47
3.6.2 Sampel	47
3.7 Variabel Penelitian	49
3.8 Teknik Analisis	50
3.8.1 Analisis Pemodelan Spasial Bahaya Banjir <i>Rob</i> di Kota Dumai.....	50
3.8.2 Analisis Peta Penggunaan Lahan yang Terdampak Banjir <i>Rob</i>	51
3.8.3 Teknik <i>Overlay</i>	51
3.9 Desain Survey	53
BAB IV GAMBARAN UMUM.....	54
4.1. Gambaran Umum Wilayah Administrasi Kota Dumai	54
4.2. Karakteristik Fisik Kota Dumai	59
4.2.1. Topografi	59
4.2.2. Keadaan Tanah	61
4.2.3. Kondisi Klimatologi	66
4.2.4 Hidrologi	68
4.3. Karakteristik Sosial Ekonomi Kota Dumai	71
4.3.1. Kependudukan Kota Dumai.....	71
4.3.2. Kondisi Pertanian.....	72
4.3.3. Industri	74
4.4. Penggunaan Lahan Kota Dumai	77
4.4.1. Kawasan Lindung	77
4.4.2. Kawasan Budidaya	80
4.5. Wilayah Rawan Bencana	86
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	89
5.1. Analisis Pemodelan Spasial Bahaya Banjir <i>Rob</i>	89
5.1.1 Sebaran Banjir <i>Rob</i> dengan Skenario 50 cm	92
5.1.2 Sebaran Banjir <i>Rob</i> dengan Skenario 100 cm	95
5.1.3 Sebaran Banjir <i>Rob</i> dengan Skenario 200 cm	98

5.2. Analisis Kawasan Penggunaan Lahan yang Terdampak Banjir <i>Rob</i>	102
5.2.1 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> Berdasarkan kelas 50 cm	104
5.2.2 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> Berdasarkan kelas 100 cm	108
5.2.3 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> Berdasarkan kelas 200 cm	112
5.3 Adaptasi Masyarakat Kota Dumai Terhadap Banjir <i>Rob</i>	116
5.3.1 Aspek Banjir <i>Rob</i>	116
5.3.2 Kerusakan, Dampak dan Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Banjir <i>Rob</i> di Kota Dumai	121
BAB VI PENUTUP	134
6.1 Kesimpulan	134
6.2 Saran	135
DAFTAR PUSTAKA	137
LAMPIRAN	140

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	41
Tabel 3. 1 Data Sekunder	47
Tabel 3. 2 Jumlah Sampel Penelitian Berdasarkan Kecamatan di Kota Dumai ...	49
Tabel 3. 3 Variabel Penelitian	49
Tabel 3. 4 Desain Survei	53
Tabel 4. 1 Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kota Dumai, 2017	59
Tabel 4. 2 Sungai yang Terdapat di Kota Dumai	68
Tabel 4. 3 Jumlah Penduduk di Kota Dumai Tahun 2010-2017	71
Tabel 5. 1 Luas Genangan Pada Klasifikasi Ketinggian 50 cm menurut Kecamatan di Kota Dumai	93
Tabel 5. 2 Luas Genangan Pada Klasifikasi Ketinggian 100 cm menurut Kecamatan di Kota Dumai	95
Tabel 5. 3 Luas Genangan Pada Klasifikasi Ketinggian 200 cm menurut Kecamatan di Kota Dumai	98
Tabel 5. 4 Wilayah Pesisir yang Terdampak Banjir Rob di Kota Dumai berdasarkan Luas Genangan	101
Tabel 5. 5 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> berdasarkan Kelas 50 cm	104
Tabel 5. 6 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> berdasarkan Kelas 100 cm	108
Tabel 5. 7 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> berdasarkan Kelas 200 cm	112
Tabel 5. 8 Kriteria Interpretasi Skor Berdasarkan Interval	121
Tabel 5. 9 Hasil Pengukuran Skor Bentuk Kerusakan yang ditimbulkan oleh Banjir <i>Rob</i>	122
Tabel 5.10 Hasil Pengukuran Skor Bentuk Dampak yang ditimbulkan oleh Banjir <i>Rob</i>	125
Tabel 5.11 Hasil Pengukuran Skor Bentuk Adaptasi Sebelum Bencana Banjir <i>Rob</i>	127
Tabel 5.12 Hasil Pengukuran Skor Bentuk Adaptasi Saat Bencana Banjir <i>Rob</i>	130
Tabel 5.13 Hasil Pengukuran Skor Bentuk Adaptasi Saat Banjir <i>Rob</i> Surut	132

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Administrasi Provinsi Riau	9
Gambar 1. 2 Peta Administrasi Kota Dumai.....	10
Gambar 1. 3 Peta Lokasi Penelitian	11
Gambar 1. 4 Kerangka Berfikir.....	13
Gambar 2. 1 Pembangunan Rumah Pompa.....	39
Gambar 2. 2 Tanggul Beton Sepanjang Jalan	40
Gambar 2. 3 Pembuatan Tanggul Raksasa.....	40
Gambar 3. 1 Proses Overlay Peta Kawasan Yang Terdampak Banjir <i>Rob</i>	52
Gambar 4. 1 Peta Administrasi Kota Dumai.....	56
Gambar 4. 2 Peta Topografi Kota Dumai	60
Gambar 4. 3 Peta Kondisi Tanah Kota Dumai.....	65
Gambar 4. 4 Peta Curah Hujan Kota Dumai.....	67
Gambar 4. 5 Peta Hidrologi Kota Dumai.....	70
Gambar 4. 6 Peta Kepadatan Penduduk Kota Dumai	76
Gambar 4. 7 Peta Penggunaan Lahan Kota Dumai Provinsi Riau.....	85
Gambar 4. 8 Peta Rawan Bencana Banjir Kota Dumai	88
Gambar 5. 1 Peta Topografi Kota Dumai Provinsi Riau	90
Gambar 5. 2 Grafik Luas Genangan Banjir <i>Rob</i> Berdasarkan Klasifikasi Ketinggian	92
Gambar 5. 3 Peta Simulasi Banjir <i>Rob</i> Pada Kelas Ketinggian 50 Cm di Kawasan Wilayah Pesisir Kota Dumai.....	94
Gambar 5. 4 Peta Simulasi Banjir <i>Rob</i> Pada Kelas Ketinggian 100 Cm di Kawasan Wilayah Pesisir Kota Dumai.....	97
Gambar 5. 5 Peta Simulasi Banjir <i>Rob</i> Pada Kelas Ketinggian 200 Cm di Kawasan Wilayah Pesisir Kota Dumai.....	100
Gambar 5. 6 Grafik Wilayah Terdampak Banjir <i>Rob</i> di Kota Dumai	101
Gambar 5. 7 Grafik Jenis Penggunaan Lahan yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> Berdasarkan Kelas 50 cm	105
Gambar 5. 8 Peta Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> Pada Kelas Ketinggian 50 Cm.....	107
Gambar 5. 9 Grafik Jenis Penggunaan Lahan yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> Berdasarkan Kelas 100 cm	109
Gambar 5. 10 Peta Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> Pada Kelas Ketinggian 100 Cm.....	111
Gambar 5. 11 Grafik Jenis Penggunaan Lahan yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> Berdasarkan Kelas 200 cm	113
Gambar 5. 12 Peta Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir <i>Rob</i> Pada Kelas Ketinggian 200 Cm.....	115
Gambar 5. 13 Persentase Waktu Kapan Terjadinya Banjir <i>Rob</i> di Kota Dumai.....	117

Gambar 5. 14 Persentase Rata-rata Banjir <i>Rob</i> Terjadi dalam Setahun di Kota Dumai.....	118
Gambar 5. 15 Persentase Berapa Lama Rata-rata Durasi Surutnya.....	119
Gambar 5. 16 Persentase Rata-rata Ketinggian Banjir <i>Rob</i>	120
Gambar 5. 17 Persentase Ketinggian Banjir <i>Rob</i> Bertambah	121



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. 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 (UU No 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana).

Menurut Edgreen (1999) dalam Rif'an *et.al* (2017) wilayah pesisir merupakan wilayah yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Pada awalnya wilayah ini terdapat begitu banyak sumber daya alam yang sudah seharusnya dilindungi dan dikelola dengan baik. Pada wilayah ini pula kehidupan manusia banyak digantungkan. Diperkirakan bahwa sekitar 50-70 persen penduduk dunia tinggal di daerah pesisir dan memanfaatkan sumber daya alam yang dimilikinya.

Pembangunan di wilayah pesisir di Indonesia saat ini kebanyakan tidak menghiraukan lingkungan seperti pembabatan *mangrove* untuk pembangunan industri atau perumukiman di sekitar pantai sehingga menimbulkan abrasi atau mundurnya garis pantai yang menyebabkan naiknya permukaan air laut ke darat. Pembangunan saat ini banyak diarahkan di daerah pesisir mengingat lahan di daerah perkotaan semakin terbatas, sehingga daerah pesisir menjadi alternatif dialihkannya

kegiatan kegiatan seperti industri, perdagangan, pariwisata, dan sebagainya. Hal tersebut menjadikan wilayah pesisir sangat rentan terjadi bencana (Rif'an *et.al* 2017).

Menurut Taufiqurrahman (2009) dalam Rif'an *et al.* (2017) perubahan penggunaan lahan yang banyak terjadi di wilayah pesisir yang semula merupakan sabuk hijau (*greenbelt*) berupa pepohonan dan hutan bakau (*mangrove*) menjadi lahan untuk pertambakan, pelabuhan, permukiman, dan kawasan industri telah mengganggu kestabilan ekosistem wilayah pesisir. Hal tersebut menyebabkan terjadinya degradasi lingkungan dan permasalahan seperti erosi pantai, industri air laut, dan banjir *rob*.

Fenomena pemanasan global yang terjadi membuat salah satu dampaknya berupa kenaikan muka air laut di bumi. Akibat lebih jauh dari kenaikan muka air laut ini salah satunya memunculkan permasalahan yang cukup besar terutama pada kota-kota yang berada di kawasan pesisir. Kenaikan muka air laut menyebabkan beberapa kerugian, seperti terjadinya pengikisan wilayah peisir atau abrasi dan banjir pasang air laut atau *rob*. Banjir *rob* diperkirakan akan terus mengalami peningkatan baik pada frekuensi dan besar luasan di masa mendatang (Marfai, 2013).

Provinsi Riau merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang terletak di bagian tengah Pulau Sumatera. Provinsi Riau terletak di bagian tengah pantai timur Pulau Sumatera, yaitu di sepanjang pesisir Selat Malaka. Karena letak Provinsi Riau berada di wilayah pesisir Selat Malaka menjadikan sebagian besar wilayah Kabupaten Kota di Provinsi Riau berada di daerah pesisir yang rawan dan rentan dengan bencana banjir *rob*. Salah satu kabupaten kota di Provinsi Riau yang rawan

terhadap banjir *rob* di antaranya adalah Kabupaten Indragiri Hilir, Kabupaten Bengkalis, Kabupaten Kepulauan Meranti, dan Kota Dumai. Kota Dumai merupakan salah satu kota yang sering menjadi langganan banjir *rob* di Provinsi Riau, sehingga dibutuhkan suatu kebijakan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Kota Dumai dikenal sebagai kota industri yang maju di Provinsi Riau. Pembangunan-pembangunan yang dilakukan di Kota Dumai selama ini sangat pesat dan terbukti memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap pertumbuhan perekonomian Provinsi Riau. Namun, pembangunan yang dilakukan di Kota Dumai selama ini belum mampu memberikan kenyamanan bagi penghuninya dari bencana alamiah seperti banjir *rob*. Sebagai kota industri yang padat dengan kegiatan dan aktifitas, bencana banjir *rob* tentunya akan sangat mengganggu.

Berdasarkan (BNPB 2011) indeks risiko bencana Indonesia, Kota Dumai merupakan salah satu kawasan Pesisir Indonesia yang berisiko tinggi terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi. Hal ini menjadikan Kota Dumai rawan terhadap bencana terlebih lagi dengan adanya isu pemanasan global yang semakin meningkat, sehingga muncul permasalahan dari tahun ke tahun yang menjadi ancaman bagi masyarakat Kota Dumai yaitu adalah bencana banjir *rob* (banjir pasang) yang biasa disebut masyarakat Dumai sebagai *pasang keling*. Banjir *rob* yang terjadi di Kota Dumai menimbulkan kerugian yang cukup besar. Sebab banjir *rob* tidak hanya menggenangi permukiman tetapi juga jalan raya sehingga mengakibatkan terganggunya aktivitas masyarakat.

Menurut berita yang dikutip melalui (GoRiau.com, 2016) *pasang keling* di Kota Dumai yang terjadi menyebabkan beberapa ruas jalan tergenang, pasang keling ini tak hanya menggenangi jalan dan rumah masyarakat tetapi juga

merendam beberapa sekolah yang ada di Kota Dumai sehingga menghambat aktifitas dalam belajar dan mengajar karena banyaknya palajar yang datang terlambat ke sekolah akibat akses jalan yang tergenang air pasang. Oleh karena itu dibutuhkan suatu langkah penyelesaian masalah banjir *rob* di Kota Dumai melalui pemodelan spasial banjir *rob*, sehingga bisa memetakan kawasan-kawasan yang terdampak dari bencana tersebut, yang kemudian diharapkan dapat diambil langkah penyelesaiannya oleh pemerintah atau *stakeholder*.

Banjir *rob* di Kota Dumai terjadi pada enam kecamatan, yang dimana area genangan banjir *rob* tersebut yaitu: (1) Kecamatan Medang Kampai, (2) Kecamatan Sungai Sembilan, (3) Kecamatan Dumai Barat, (4) Kecamatan Dumai Timur, dan (5) Kecamatan Dumai Kota (Ariana, 2017). Banjir *rob* juga membuat air sungai Kota Dumai meluap karena menghambat aliran air sungai menuju laut sehingga membuat air kembali (*back water*) yang menyebabkan air sungai meluap dan menggenangi rumah masyarakat. Air sungai meluap akibat *pasang keling* ditambah tingginya curah hujan dan perilaku buruk masyarakat membuang sampah pada drainase yang mengakibatkan tergenangnya air pada drainase di Kota Dumai pada tanggal 12 Oktober 2018 lalu mengakibatkan banjir di sejumlah titik (Halloriau.com, 2018).

Berdasarkan dari uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk mengambil judul tugas akhir dengan judul **Pemodelan Spasial Bahaya Banjir Rob di Kota Dumai**, sebagai langkah untuk mengetahui kawasan-kawasan yang terkena dampak bencana banjir *rob* di Kota Dumai dan bagaimana adaptasi masyarakat terhadap banjir *rob* tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Topografi Kota Dumai termasuk dalam kategori daerah yang datar dengan tingkat kemiringan lereng 0-3%, dimana sebelah utara Kota Dumai umumnya merupakan dataran yang landai dan ke selatan semakin bergelombang (RPJIM Kota Dumai, 2017-2021). Sebagai wilayah pesisir dengan topografi yang rendah, Kota Dumai merupakan daerah yang sangat rawan terhadap banjir *rob* dan menjadi permasalahan di tiap tahunnya terutama ketika musim air laut pasang.

Banjir *rob* yang terjadi di Kota Dumai tentunya akan memberikan dampak yang negatif baik dari segi fisik lingkungan maupun sosial ekonomi masyarakat, sehingga dalam jangka panjang kondisi tersebut akan sangat mempengaruhi keberlangsungan kegiatan-kegiatan yang ada pada wilayah Kota Dumai. Sebagai kota industri yang wilayahnya menjadi tumpuan ekonomi masyarakat disekitarnya maupun dalam lingkup yang lebih besar tentunya hal ini tidak boleh dibiarkan dan harus segera dicarikan solusi sebagai pemecahan masalah.

Dari uraian masalah diatas, maka salah satu upaya yang dapat dilakukan sebagai solusi pemecahan masalah dari bencana banjir *rob* di Kota Dumai adalah melalui pemodelan spasial bahaya banjir *rob*, dimana melalui kajian tersebut akan dibahas daerah mana saja di Kota Dumai yang terdampak banjir *rob*, kemudian jenis penggunaan lahan apa saja yang terdampak, dan bentuk adaptasi apa yang dilakukan oleh masyarakat untuk menghadapi bencana banjir *rob* tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan akhir penelitian ini adalah untuk menghasilkan pemodelan spasial bahaya banjir *rob* dengan menggunakan beberapa skenario ketinggian, menghasilkan jenis penggunaan lahan apa saja yang terdampak banjir *rob*, dan mengetahui bentuk adaptasi masyarakat terhadap banjir *rob* di Kota Dumai.

1.4 Sasaran Penelitian

Adapun sasaran penelitian yang berlokasi di Kota Dumai, yakni sebagai berikut :

- a. Diketuinya daerah yang terkena dampak bahaya banjir *rob* di Kota Dumai
- b. Diketuinya kawasan penggunaan lahan apa saja yang terkena dampak bahaya banjir *rob* di Kota Dumai.
- c. Diketuinya bentuk adaptasi masyarakat terhadap bahaya banjir *rob* di Kota Dumai.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Manfaat Teoritis

Memberikan sumbangan pemikiran bagi peneliti lain khususnya untuk manajemen pengurangan resiko banjir *rob* di Kota Dumai.

b. Manfaat Praktis

- i. Bagi pemerintah, yaitu hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang memadai dan diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan.
- ii. Bagi masyarakat, yaitu dapat lebih mengetahui simulasi daerah mana saja yang terkena dampak banjir *rob*, penggunaan lahan Kota Dumai, serta rekomendasi penanganan banjir *rob*.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

1.6.1 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah penelitian ini meliputi wilayah administrasi Kota Dumai, Kota Dumai terletak pada posisi antara 1°23'00"-1°24'23" Lintang Utara dan 101° 23'37"- 101°28'13" Bujur Timur. Kota Dumai mempunyai luas 1,727.38 km².

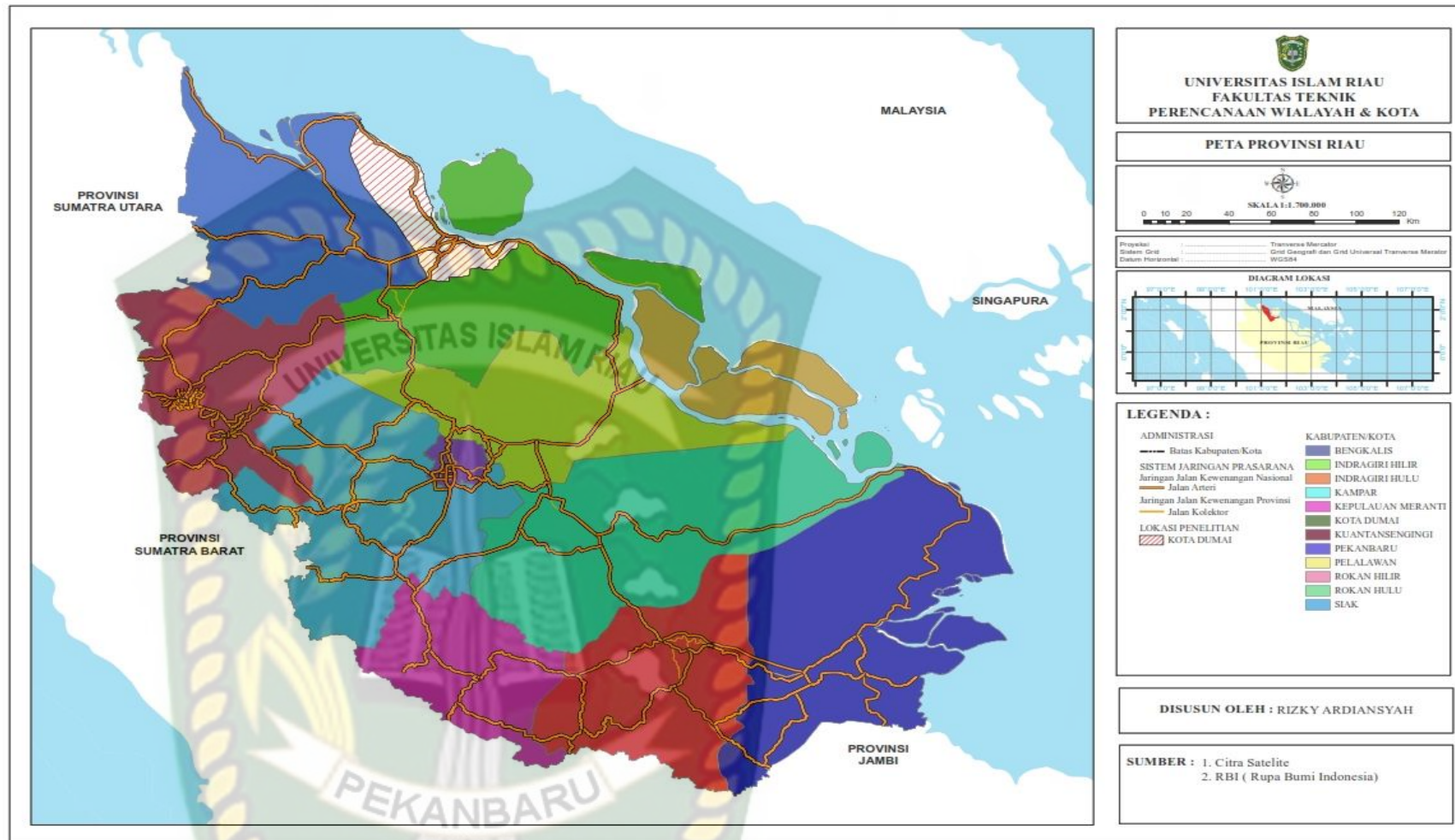
Peta lokasi ruang lingkup wilayah penelitian dapat dilihat pada halaman berikutnya sedangkan batas-batas administrasi dari wilayah Kota Dumai adalah sebagai berikut:

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan Selat Rupat.
- b. Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis.
- c. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Mandau dan Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis

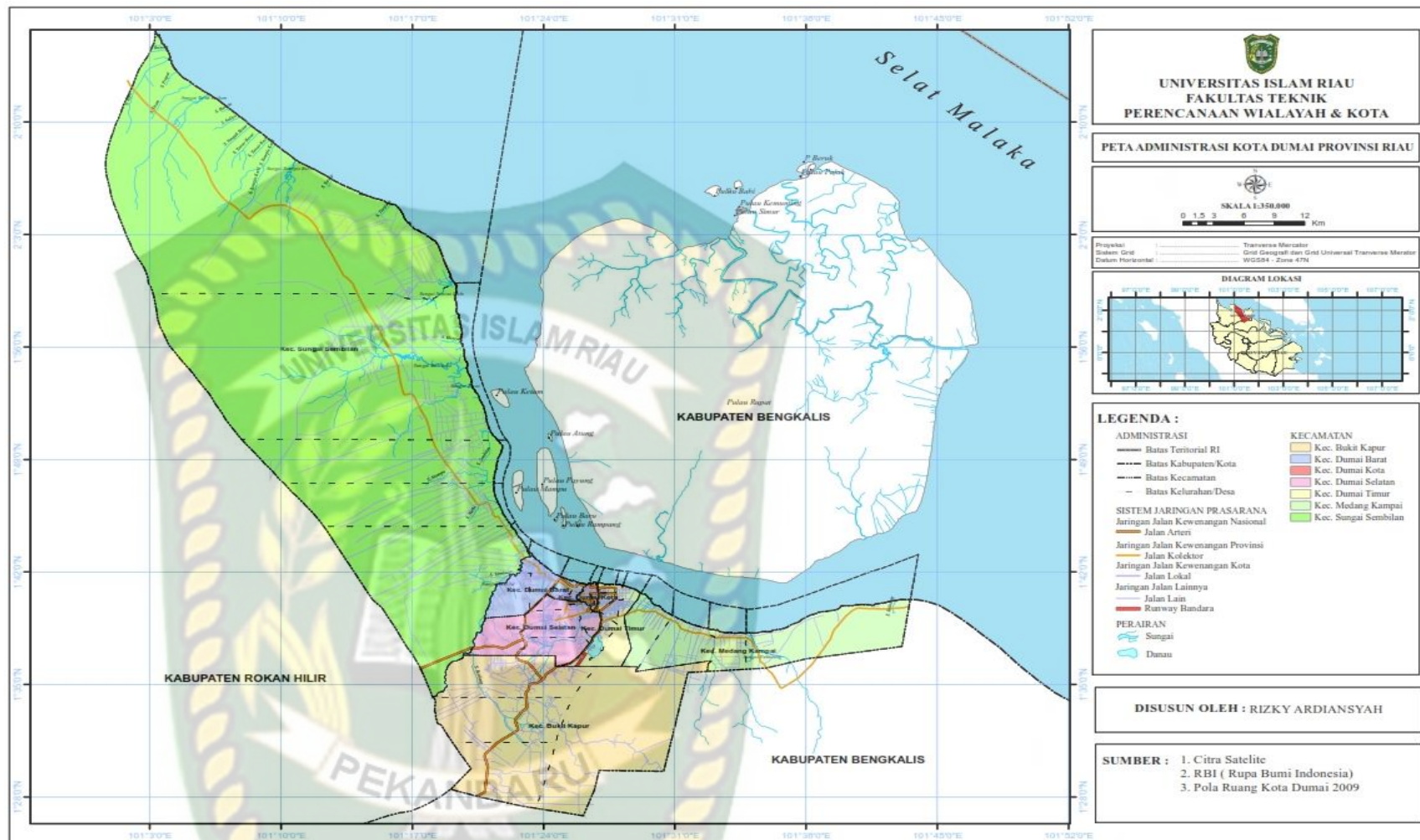
- d. Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Tanah Putih dan Kecamatan Sinaboi Kabupaten Rokan Hilir.

Ruang lingkup wilayah penelitian ini meliputi lima kecamatan yang ada di Kota Dumai. Namun pembatasan ruang lingkup wilayah diperlukan agar suatu penelitian dapat terarah dan mencapai sasaran. Penelitian ini membahas tentang pemodelan spasial bahaya banjir *rob* di Kota Dumai. Adapun wilayah penelitian ini terdapat lima kecamatan yaitu :

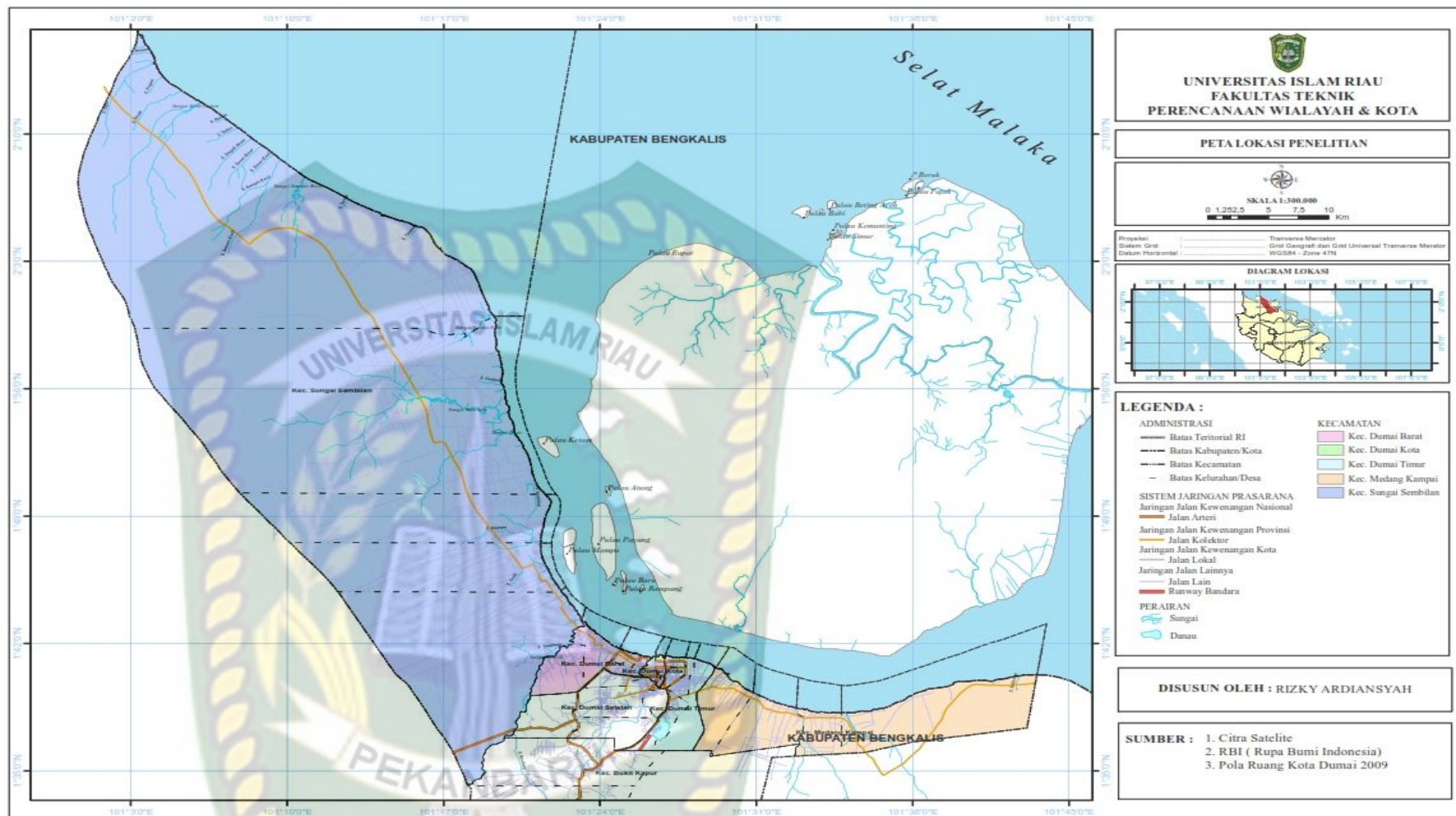
- a. Kecamatan Medang Kampai
- b. Kecamatan Sungai Sembilan
- c. Kecamatan Dumai Barat
- d. Kecamatan Dumai Timur
- e. Kecamatan Dumai Kota



Gambar 1. 1 Peta Administrasi Provinsi Riau



Gambar 1. 2 Peta Administrasi Kota Dumai



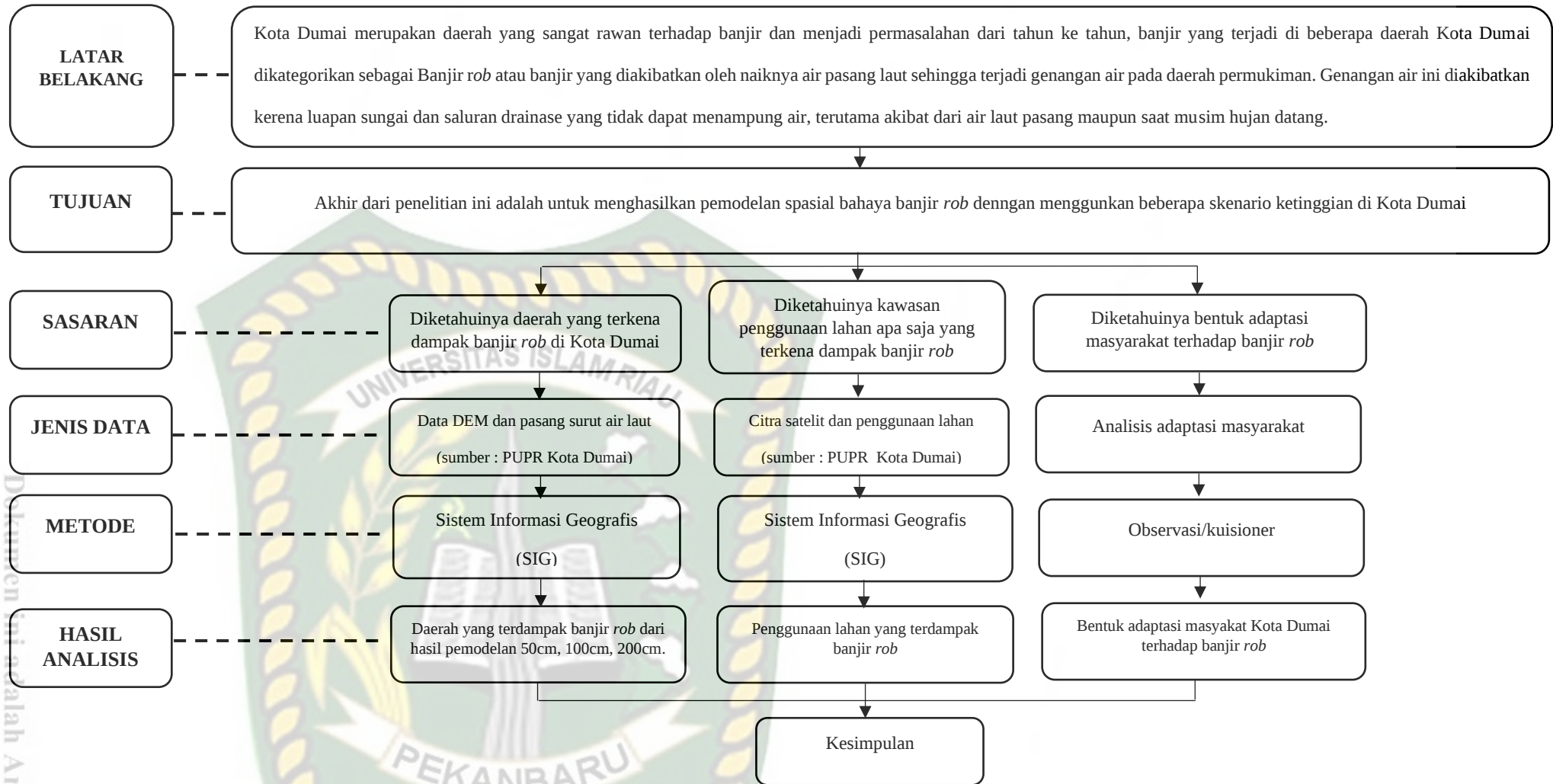
Gambar 1. 3 Peta Lokasi Penelitian

1.6.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi dalam penelitian ini yaitu membahas tentang pemodelan spasial bahaya banjir *rob* di Kota Dumai yang meliputi :

- a. Memetakan kawasan yang terdampak banjir *rob* di Kota Dumai dengan menggunakan beberapa skenario ketinggian 50cm, 100cm, 200cm.
- b. Mengkaji kawasan penggunaan lahan apa saja di Kota Dumai yang terdampak banjir *rob*.
- c. Mengkaji bentuk adaptasi masyarakat terhadap banjir *rob* di Kota Dumai dilihat dari bagaimana masyarakat dapat menyesuaikan diri dari bencana banjir *rob*.

1.7 Kerangka Berfikir



Gambar 1. 4 Kerangka Berfikir

Sumber : Hasil Analisis, 2019

1.8 Sistematika Penulisan

Penyajian penelitian ini dengan menurut data sesuai dengan tingkat kebutuhan dan kegunaan, sehingga semua aspek yang dibutuhkan dalam proses selanjutnya terangkum secara sistematis sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, sasaran penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, kerangka berfikir, dan sistematika penulisan.

BAB II : KAJIAN TEORI

Bab ini membahas tentang pengertian umum terkait dengan penelitian, yaitu : pengertian banjir, banjir *rob*, dampak banjir *rob*, adaptasi masyarakat, pengindraan jarak jauh, konsep dasar sistem informasi geografis (SIG), model elevasi digital (DEM), pemodelan ketinggian banjir *rob*, bencana banjir menurut pandangan Islam, dan penelitian terdahulu.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang jenis penelitian, lokasi penelitian, bahan dan alat penelitian, jenis data, metode pengumpulan data, populasi dan sampel, teknik analisis, desain survei.

BAB IV : GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang deskripsi wilayah penelitian yaitu gambaran umum Kota Dumai dan lokasi penelitian yang terdiri dari lima kecamatan yang ada di Kota Dumai.

BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisis-analisis yang dilakukan untuk tercapainya tujuan penelitian, yaitu (i) analisis pemodelan spasial banjir *rob* dengan tiga klasifikasi 50cm, 100, dan 200cm, (ii) analisis kawasan penggunaan lahan yang terdampak banjir *rob*, (iii) adaptasi masyarakat.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dari keseluruhan hasil analisis yang dilakukan dalam penelitian serta usulan-usulan yang berupa saran yang perlu dilakukan terkait hasil penelitian.

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Pengertian Banjir

Menurut Hasibuan (2004) dalam Hardoyo, dkk (2014) banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering mengancam daerah dataran rendah. Banjir secara sederhana didefinisikan sebagai jumlah debit air yang melebihi kapasitas pengaliran air tertentu atau meluapnya aliran air pada palung sungai atau saluran sehingga air melimpah dari kiri kanan tanggul sungai atau saluran.

Banjir menurut Wahyudi (2001) dalam Hardoyo *et al* (2014) dapat terjadi karena hujan terus-menerus dan saluran tidak dapat menampung air sehingga terjadilah banjir. Banjir dapat pula disebabkan oleh meluapnya air laut dan mengenai daratan.

2.1.1 Tipologi Kawasan Banjir

Menurut Sambas (2017) kawasan rawan banjir merupakan kawasan yang sering atau berpotensi tinggi mengalami bencana banjir sesuai karakteristik penyebab banjir, kawasan tersebut dapat dikategorikan menjadi empat tipologi sebagai berikut:

a. Daerah Pantai

Daerah pantai merupakan daerah yang rawan banjir karena daerah tersebut merupakan dataran rendah yang elevasi permukaan tanahnya lebih rendah atau sama dengan elevasi air laut pasang rata - rata (*mean*

sea level) dan tempat bermuaranya sungai yang biasanya mempunyai permasalahan penyumbatan muara.

b. Daerah Dataran Banjir (*Flood - plain Area*)

Daerah di kanan kiri sungai yang muka tanahnya sangat landai dan relatif datar, sehingga aliran air menuju sungai sangat lambat yang mengakibatkan daerah tersebut rawan terhadap banjir baik oleh luapan air sungai maupun karena hujan lokal. Kawasan ini umumnya terbentuk dari endapan lumpur yang sangat subur sehingga merupakan daerah pengembangan (pembudidayaan) seperti perkotaan, pertanian, permukiman dan pusat kegiatan perekonomian, perdagangan, industri, dan lain - lain.

c. Daerah Sempadan Sungai

Daerah ini merupakan kawasan rawan banjir, akan tetapi di daerah perkotaan yang padat penduduk, daerah sempadan sungai sering dimanfaatkan oleh manusia sebagai tempat hunian dan kegiatan usaha sehingga apabila terjadi banjir akan menimbulkan dampak bencana yang membahayakan jiwa dan harta benda.

d. Daerah Cekungan

Daerah cekungan merupakan daerah yang relatif cukup luas baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Apabila penatan kawasan tidak terkendali dan sistem drainase yang kurang memadai, dapat menjadi daerah rawan banjir.

Wilayah - wilayah yang rentan banjir biasanya terletak pada daerah datar, dekat dengan sungai, berada di daerah cekungan dan di daerah pasang surut air laut.

Sedangkan bentuk lahan bentukan banjir pada umumnya terdapat pada daerah rendah sebagai akibat banjir yang terjadi berulang - ulang, biasanya daerah ini memiliki tingkat kelembaban tanah yang tinggi dibanding daerah - daerah lain yang jarang terlanda banjir. Kondisi kelembaban tanah yang tinggi ini disebabkan karena bentuk lahan tersebut terdiri dari material halus yang diendapkan dari proses banjir dan kondisi drainase yang buruk sehingga daerah tersebut mudah terjadi penggenangan air.

2.1.2 Tipe Banjir

Menurut Suripin (2004) tipe banjir dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yakni sebagai berikut :

a. Banjir Kiriman

Aliran banjir yang datangnya dari daerah hulu di daerah di luar kawasan yang tergenang, hal ini terjadi jika hujan yang terjadi di daerah hulu menimbulkan aliran banjir yang melebihi kapasitas sungainya atau banjir kanal yang ada, sehingga terjadi limpasan.

b. Banjir Lokal

Genangan yang timbul akibat hujan yang jatuh di daerah itu sendiri, dimana hal ini dapat terjadi jika melebihi kapasitas sistem drainase terjadi jika hujan terjadi melebihi kapasitas drainase yang ada. Pada banjir lokal, ketinggian genangan air antara 0,2 – 0,7 m dan lama genangan 1 – 2 jam lebih. Terdapat pada daerah yang relatif rendah.

c. Banjir *Rob*

Banjir yang terjadi baik akibat aliran langsung air pasang dan/atau air balik dari saluran drainase akibat terhambat oleh air pasang.

Menurut Syafril (2011) dilihat dari aspek penyebabnya, jenis banjir yang ada dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu:

- a. Banjir yang disebabkan oleh hujan yang lama, dengan intensitas rendah (hujan *siklonik* atau *frontal*) selama beberapa hari, dengan kapasitas penyimpanan air yang dimiliki oleh masing-masing Satuan Wilayah Sungai (SWS) yang akhirnya terlampaui, maka air hujan yang terjadi akan menjadi limpasan yang selanjutnya akan mengalir secara cepat ke sungai -sungai terdekat, dan meluap menggenangi areal dataran rendah di kiri -kanan sungai. Jenis banjir ini termasuk yang paling sering terjadi di Indonesia.
- b. Banjir karena salju yang mengalir, terjadi karena mengalirnya tumpukan salju dan kenaikan suhu udara yang cepat di atas lapisan salju. Aliran salju ini akan mengalir dengan cepat bila disertai dengan hujan.
- c. Banjir bandang (*flash flood*), disebabkan oleh tipe hujan konvensional dengan intensitas yang tinggi dan terjadi pada tempat-tempat dengan topografi yang curam di bagian hulu sungai. Aliran air banjir dengan kecepatan tinggi akan memiliki daya rusak yang besar, dan akan lebih berbahaya bila disertai dengan longsor, yang dapat mempertinggi daya rusak terhadap yang dilaluinya.

- d. Banjir yang disebabkan oleh pasang surut atau air balik (*back water*), pada muara sungai atau pada pertemuan dua sungai. Kondisi ini akan menimbulkan dampak besar, bila secara bersamaan terjadi hujan besar di daerah hulu sungai yang mengakibatkan meluapnya air sungai di bagian hilirnya, serta disertai badai yang terjadi di lautan atau pantai.

2.1.3 Klasifikasi Penyebab Terjadinya Banjir

Banyak faktor menjadi penyebab terjadinya banjir. Namun secara umum penyebab terjadinya banjir dapat diklasifikasikan dalam 2 kategori, yaitu banjir yang disebabkan oleh sebab-sebab alami dan banjir yang diakibatkan oleh tindakan manusia (Kodoatie *et al.* 2002).

2.1.3.1 Penyebab Banjir Secara Alami

Menurut Kodoatie *et al.* (2002) bencana banjir dapat terjadi secara alami, yakni dapat disebabkan oleh curah hujan, pengaruh fisiografi, sedimentasi, kapasitas sungai, kapasitas drainase yang tidak memadai dan pengaruh pasang air. Agar lebih jelasnya tentang penyebab banjir secara alami dapat dilihat sebagai berikut.

a. Curah Hujan

Indonesia mempunyai iklim tropis sehingga sepanjang tahun mempunyai dua musim yaitu musim hujan umumnya terjadi antara bulan Oktober sampai bulan Maret, dan musim kemarau terjadi antara bulan April sampai bulan September. Pada musim penghujan, curah

hujan yang tinggi akan mengakibatkan banjir di sungai dan bila mana melebihi tebing sungai maka akan timbul banjir atau genangan.

b. Pengaruh Fisiografi

Fisiografi atau geografi fisik sungai seperti bentuk, fungsi dan kemiringan Daerah Pengaliran Sungai (DPS), kemiringan sungai, geometrik hidrolis (bentuk penampang seperti lebar, kedalaman, potongan memanjang, material dasar sungai), lokasi sungai dan lain - lain. Merupakan hal - hal yang mempengaruhi terjadinya banjir.

c. Erosi dan Sedimentasi

Erosi di DPS berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas penampang sungai. Erosi menjadi problem klasik sungai - sungai di Indonesia. Besarnya sedimentasi akan mengurangi kapasitas saluran, sehingga timbul genangan dan banjir di sungai. Sedimentasi juga menjadi masalah besar pada sungai - sungai di Indonesia.

d. Kapasitas Sungai

Pengurangan kapasitas aliran banjir pada sungai dapat disebabkan oleh pengendapan berasal dari erosi DPS dan erosi tanggul sungai yang berlebihan dan sedimentasi di sungai itu karena tidak adanya vegetasi penutup dan adanya penggunaan lahan yang tidak tepat.

e. Kapasitas Drainase

Hampir semua kota-kota di Indonesia mempunyai drainase daerah genangan yang tidak memadai, sehingga kota - kota tersebut sering menjadi langganan banjir di musim hujan.

f. Pengaruh Air Pasang

Air pasang laut memperlambat aliran sungai ke laut. Pada waktu banjir bersamaan dengan air pasang yang tinggi maka tinggi genangan atau banjir menjadi besar karena terjadi aliran balik (*backwater*).

2.1.3.2 Penyebab Banjir Akibat Kegiatan Manusia

Menurut Kodoatie *et al.* (2002) bencana banjir dapat terjadi akibat tindakan manusia, yakni dapat disebabkan oleh perubahan kondisi Daerah Pengaliran Sungai (DPS), kawasan kumuh, sampah, drainase lahan, bendungan dan bangunan air, kerusakan bangunan pengendali banjir, dan perencanaan sistem pengendalian banjir tidak tepat. Agar lebih jelasnya tentang penyebab banjir secara alami dapat dilihat sebagai berikut.

a. Perubahan Kondisi Daerah Pengaliran Sungai (DPS)

Perubahan DPS seperti pengundulan hutan, usaha pertanian yang kurang tepat, perluasan kota, dan perubahan tataguna lainnya dapat memperburuk masalah banjir karena meningkatnya aliran banjir. Berdasarkan persamaan-persamaan yang ada, perubahan tata guna lahan memberikan kontribusi yang besar terhadap naiknya kuantitas dan kualitas banjir.

b. Kawasan Kumuh

Perumahan kumuh yang terdapat di sepanjang sungai, dapat merupakan penghambat aliran. Masalah kawasan kumuh dikenal sebagai faktor penting terhadap masalah banjir daerah perkotaan.

c. Sampah

Disiplin masyarakat untuk membuang sampah pada tempat yang ditentukan tidak baik, umumnya mereka langsung membuang sampah ke sungai. Di kota - kota besar hal ini sangat mudah dijumpai, pembuangan sampah di alur sungai dapat meninggikan muka air banjir karena menghalangi aliran.

d. Drainase Lahan

Drainase perkotaan dan pengembangan pertanian pada daerah bantuan banjir akan mengurangi kemampuan bantaran dalam menampung debit air yang tinggi.

e. Bendung dan Bangunan Air

Bendung dan bangunan air seperti pilar jembatan dapat meningkatkan elevasi muka air banjir karena efek aliran balik (*backwater*).

f. Kerusakan Bangunan Pengendali Banjir

Pemeliharaan yang kurang memadai dari bangunan pengendali banjir sehingga menimbulkan kerusakan dan akhirnya tidak berfungsi dapat meningkatkan kuantitas banjir.

g. Perencanaan sistem pengendalian banjir tidak tepat

Beberapa sistem pengendalian banjir memang dapat mengurangi kerusakan akibat banjir kecil sampai sedang, tetapi mungkin dapat menambah kerusakan selama banjir-banjir yang besar.

2.2 Banjir Rob

2.2.1 Pasang Surut Air Laut

Pasang surut air laut adalah proses naik atau turunnya posisi permukaan air laut secara berkala yang disebabkan oleh pengaruh gaya gravitasi dan gaya tarik-menarik dari benda-benda astronomi, terutama oleh bulan, matahari, dan bumi (Poerbandono, 2005 dalam Hardoyo dkk, 2014).

Menurut Dronkers (1964) dalam Putra (2017) bahwa pasang surut air laut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala akibat gaya gravitasi dan gaya tarik-menarik dari bulan, bumi, dan matahari terhadap massa air di bumi. Meskipun ukuran bulan lebih kecil dari matahari, namun karena jarak bulan ke bumi lebih dekat menyebabkan gaya gravitasi bulan dua kali lebih besar daripada gaya tarik matahari dalam membangkitkan pasang surut air laut.

2.2.2 Banjir Pasang Air Laut/Banjir Rob

Pasang surut sendiri terjadi ketika gelombang yang terbentuk di tengah laut akibat gravitasi bulan dan matahari, terinferensi ketika mencapai daerah pantai. Hal tersebut menyebabkan terjadinya kenaikan dramatis dari air laut atau yang disebut air pasang. Air pasang ini masuk ke dalam daerah-daerah pesisir yang memiliki elevasi muka tanah lebih rendah atau sama dengan elevasi air laut pasang rata-rata (*Mean Sea Level/MSL*) dan daerah yang menjadi muara sungai sehingga terjadi penggenangan oleh pasang air laut atau yang sering disebut sebagai banjir *rob*. Ketinggian banjir *rob* akan meningkat seiring dengan adanya kenaikan permukaan

air laut dan badai angin topan yang terjadi pada daerah tersebut. (Hardoyo *et al.* 2014).

Menurut Setiyono, dkk (1994) dalam Hardoyo *et al.* (2014) bentuk penggenangan akibat pasang air laut dibedakan menjadi tiga macam, yaitu sebagai berikut :

a. Penggenangan Permanen

Penggenangan ini disebabkan oleh adanya garis pantai yang bergeser kearah daratan. Penggenangan ini akan dialami langsung oleh kawasan pesisir yang memiliki elevasi lebih rendah daripada rata-rata permukaan air laut yang berbatasan dengan garis pantai dan di pinggiran-pinggiran sungai dekat dengan muara sungai.

b. Penggenangan Sesaat

Penggenangan ini terjadi hanya pada saat terjadi pasang tertinggi, tetapi akan terbebas dari genangan apabila air laut surut. Daerah yang mengalami penggenangan sesaat dapat berubah menjadi daerah penggenangan permanen seiring dengan adanya kenaikan permukaan air laut.

c. Penggenangan Semu

Penggenangan ini terjadi apabila suatu kawasan tersebut tidak terjadi penggenangan air laut. Tetapi terkena pengaruh penggenangan melalui perembesan air laut yang masuk melalui pori-pori tanah kearah daratan. Hal ini terlihat dari permukaan tanah yang lembap dan basah akibat pengaruh air laut yang bergerak melalui bagian bawah permukaan.

2.2.3 Penyebab Banjir Rob

Menurut Kodoatie (2005) dalam Rif'an *et al.* (2017) bahwa secara umum banjir *rob* disebabkan oleh :

- a. *Rob* surut air laut dan posisi bulan yang menyebabkan daya tarik.
- b. Penurunan muka tanah (*land subsidence*) yang terjadi sebagai akibat dari beban pemanfaatan lahan yang ada di pesisir dan pengambilan air tanah yang berlebihan.
- c. Perubahan pemanfaatan ruang di pesisir, sehingga tidak ada daerah yang menjadi *barrier* untuk terjadinya *rob*.

Perpaduan kenaikan muka air laut, *rob* surut, angin laut (*wind set-up*), gelombang laut (*wave set-up*) pengambilan air tanah yang berlebihan, pendangkalan muara sungai, dan penebangan hutan mangrove akan berkontribusi pada naiknya frekuensi dan intensitas *rob* yang melanda wilayah pesisir. Angin kencang punya peran yang cukup besar terhadap terjadinya banjir *rob*. Apabila terjadi angin kencang akan mendorong muka air laut sehingga menimbulkan naiknya muka air laut di pantai yang biasa disebut dengan *wind set-up*. Pemanasan global yang menyebabkan kenaikan air muka laut akan menghambat laju air sungai yang menuju ke laut. Intensitas banjir akibat air hujan meningkat karena saat terjadi hujan tidak dapat langsung ke laut akibat terbendung air laut yang tinggi elevasinya daripada muara sungai. Pembendungan ini mengakibatkan kecepatan berkurang dan laju sedimentasi di muara bertambah (Diposaptono *et al.* 2009 dalam Rif'an *et al.* 2017).

2.2.4 Pemanasan Global Memicu Permasalahan Banjir Rob

Menurut Hardoyo *et al.* (2014) pemanasan global telah menyebabkan perubahan iklim di muka bumi secara dramatis. Perubahan iklim memiliki dampak global yang saling terkait dan sangat kompleks ke kota-kota di seluruh dunia. Pemanasan global sebagai akibat berlebihnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer telah menyebabkan meningkatnya suhu rata-rata global, kenaikan permukaan air laut, perubahan curah hujan, dan terjadinya cuaca ekstrem.

Pengaruh perubahan iklim juga memberikan dampak yang signifikan terutama bagi kota-kota di wilayah pesisir yang berpenduduk padat. Pada akhirnya penduduk yang bertempat tinggal di dataran rendah sering mengalami banjir, sedangkan penduduk yang bertempat tinggal di dataran tinggi rentan terhadap terjadinya longsor karena peningkatan frekuensi dan curah hujan. Beberapa wilayah di daerah pesisir pantai rentan terhadap terjadinya banjir *rob* yang disebabkan oleh kenaikan permukaan air laut. Situasi ini memberikan dampak buruk bagi aset-aset masyarakat seperti rumah dan tambak yang merupakan aset penting dalam kehidupan masyarakat. *National Sharing Workshop*, (2010) dalam Hardoyo *et al.* (2014).

2.2.5 Faktor Penyebab Suatu Daerah Rawan Terkena Banjir Rob

Penyebab utama kawasan pesisir rawan bencana banjir menurut (Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Kawasan Rawan Bencana Banjir dalam Hardoyo *et al.* 2014) sebagai berikut :

a. Faktor Kondisi Alam

Beberapa aspek yang termasuk dalam faktor kondisi alam penyebab banjir adalah kondisi alam (misalnya letak geografis wilayah), kondisi topografi, geometri sungai, (misalnya *meandering*, penyempitan ruas sungai, sedimentasi, dan adanya ambang atau pembendungan alami pada ruas sungai), jarak dari garis pasang tertinggi, serta pemanasan global yang menyebabkan kenaikan muka air laut. Tidak kemungkinan terjadinya degradasi lahan sehingga menambah luasan areal dataran rendah.

b. Faktor Peristiwa Alam

Adanya curah hujan yang tinggi dan memiliki durasi yang lama mengakibatkan bahaya banjir di daerah rendah yang umumnya adalah wilayah pesisir. Selain itu, adanya kenaikan permukaan air laut mengakibatkan daerah yang awalnya tidak tergenang, namun karena terjadi peningkatan ketinggian pasang laut, mengakibatkan daerah tersebut tergenang.

c. Faktor Kegiatan Manusia

Perubahan penggunaan lahan, terutama lahan nonbangun menjadi lahan terbangun memiliki dampak terhadap konservasi hidrologi wilayah tersebut Darmanto dan Sudarmadji, (1997) dalam *Hardoyo et al.* (2014). Perubahan dari lahan kosong (pertanian) menjadi kawasan penuh dengan bangunan fisik perkotaan akan mengurangi daerah resapan air sehingga menyebabkan terjadinya erosi. Dengan terjadinya peningkatan erosi maka tingkat sedimentasi juga semakin besar

sehingga lambat laun akan meningkatkan risiko terjadinya banjir. Menurut Mistra (2007) dalam Hardoyo *et al.* (2014) beberapa faktor lokasi yang berpengaruh terkena dampak banjir antara lain:

- a. Lokasi yang dekat sungai
- b. Lokasi yang berada didataran rendah
- c. Lokasi yang berada diatas tanah rawa, dan
- d. Lokasi dengan adanya permukiman padat

2.3 Dampak Banjir *Rob* terhadap Masyarakat

Menurut Hardoyo *et al.* (2014) dampak adanya banjir *rob* terhadap masyarakat pesisir adalah sebagai berikut.

- a. Bencana banjir *rob* tentunya akan merusak infrastruktur (jaringan listrik, jaringan telepon, dan jaringan PDAM) yang ada di wilayah pesisir. Kerusakan tersebut terjadi karena infrastruktur tergenang oleh air laut yang menyebabkan kerusakan fisik pada infrastruktur yang ada. Adanya kerusakan infrastruktur tersebut tentunya akan memberikan dampak terhadap kehidupan masyarakat dan menghambat pengembangan wilayah pesisir yang berkelanjutan, seperti berkurangnya ketersediaan air bersih, rusaknya jaringan jalan, rusaknya jaringan telepon, dan lain sebagainya.
- b. Adanya banjir *rob* dapat merusak kawasan strategis yang ada dikawasan pesisir. Kawasan strategis yang terdapat di kawasan pesisir adalah kawasan mangrove, kawasan terumbu karang, dan kawasan strategis yang memiliki nilai historis.

- c. Kehilangan nyawa atau timbulnya penyakit akibat adanya banjir *rob*. Hal ini umumnya terjadi pada masyarakat menengah ke bawah karena kurangnya kemampuan dan pengetahuan masyarakat miskin serta adanya keterbatasan dalam menghadapi bencana banjir *rob*. Masyarakat yang umum rentan adalah usia balita, wanita, dan lanjut usia.
- d. Kehilangan aset-aset benda yang dimiliki oleh masyarakat. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti halnya kemiskinan maupun nilai strategis dari wilayah pesisir sehingga masyarakat enggan untuk meninggalkan wilayah tersebut. Selain itu, masyarakat juga tidak ingin dan tidak memiliki kemampuan untuk meninggalkan aset-aset harta benda (tanah, rumah, maupun lahan tempat berkeja/tempat usaha, dan lain sebagainya). Kehilangan aset tersebut tentu saja membuat kesengsaraan dan menurunkan tingkat kesejahteraan masyarakat.
- e. Banjir *rob* akan mengganggu aktivitas keseharian, termasuk terganggunya kegiatan rumah tangga, terganggunya kegiatan rumah tangga, terganggunya aksesibilitas jalan, dan keterbatasan penggunaan sarana dan prasarana.
- f. Seiring adanya kenaikan permukaan air laut berdampak pada semakin tingginya banjir *rob* yang terjadi dan majunya garis pantai kearah daratan, selanjutnya penduduk pantai akan kehilangan tempat tinggal akibat banyaknya lahan pesisir yang tenggelam dan tidak dapat dimanfaatkan lagi.
- g. Terganggunya mata pencaharian terutama bagi nelayan dan petani. Banjir *rob* mengakibatkan lahan tambak berkurang, hilangnya hasil

tambak (ikan, garam, dan lain sebagainya), dan rusaknya sawah sehingga berpengaruh pada penurunan produksi dan menyebabkan kerugian.

2.4 Adaptasi Masyarakat Terhadap Banjir Rob

Menurut Hardesty (1977) dalam Marfai (2014) adaptasi adalah proses terjalinnya dan terpeliharanya hubungan yang saling menguntungkan antara organisme dan lingkungannya. Adapun Sunil (2011) dalam Marfai *et al.* (2014) mendefinisikan adaptasi dalam ketidakpastian lingkungan dan bencana sebagai penanganan terhadap dampak yang tidak dapat dihindari dalam perubahan lingkungan. Masyarakat pesisir adalah suatu kelompok sosial di daerah pesisir atau sekelompok terpadu populasi yang bermukim di daerah pesisir. Komunitas atau masyarakat merupakan komponen utama yang berperan dalam adaptasi terhadap bencana. Sikap masyarakat berkaitan erat dengan persepsi masyarakat terhadap kejadian bencana. Johnson dkk (2004) dalam Marfai (2014) menunjukkan beberapa hal yang perlu diidentifikasi dalam mengkaji persepsi dan sikap masyarakat terhadap bencana yang mendorong adaptasi, yaitu :

- a. Persepsi masyarakat terhadap bencana dan risikonya.
- b. Nilai-nilai yang memengaruhi persepsi terhadap resiko bencana dan sikap masyarakat.
- c. Alasan masyarakat tetap tinggal di kawasan rawan banjir.
- d. Sikap masyarakat terhadap alam, dan
- e. Persepsi dan sikap yang mendorong adaptasi.

Sadily (1973) dalam Marfai (2014), persepsi adalah proses mental yang menghasilkan bayangan dari para individu sehingga dapat mengenal suatu objek dengan jalan asosiasi dengan sesuatu ingatan tertentu baik secara indra penglihatan, perabaan, dan sebagainya sehingga bayangan tersebut dapat disadari.

Adaptasi masyarakat biasanya terbentuk sesuai dengan latar belakang budaya (Gunawan, 2001 dalam Marfai, 2014). Keceragaman adaptasi masyarakat dapat dilihat ditingkat desa yang biasanya meliputi sekelompok orang dengan kesamaan tradisi, pekerjaan, hubungan kekerabatan, dan lain sebagainya sehingga penelitian dengan tingkat desa dapat digunakan sebagai pendekatan untuk mempelajari strategi adaptasi masyarakat (Anggraini, 2007 dalam Marfai, 2014). Proses adaptasi masyarakat biasanya diwujudkan melalui adaptasi pada kondisi fisik rumah dan bangunan (Arbriyanto dan Kardyanto, 2001 dalam Marfai, 2014).

Pengertian lain tentang adaptasi (Rapaport, 1971 dalam Sutigno, 2015) adalah suatu proses dari makhluk hidup atau kelompok makhluk hidup dalam mengubah keadaan-keadaan, struktur, atau susunan-susunan mereka secara responsif, memelihara keseimbangan (homeostatis) di dalam dan di antara mereka sendiri pada fluktuasi lingkungan jangka pendek dan perubahan susunan atau struktur lingkungan mereka dalam jangka panjang.

2.5 Penginderaan Jarak Jauh

Penginderaan jarak jauh merupakan informasi mengenai objek yang terdapat pada suatu lokasi di permukaan bumi diambil dengan menggunakan sensor satelit, kemudian sesuai dengan tujuan kegiatan yang akan dilakukan, informasi mengenai objek tersebut diolah, dianalisa, diinterpretasikan dan disajikan dalam

bentuk informasi spasial dan peta tematik tata ruang dengan menggunakan sistem informasi geografis, (Syah, 2010 Dalam Shalihati, 2014). Menurut Nugraha (2017) teknologi dalam bidang penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadikan perolehan data yang digunakan dalam penentuan kondisi rentan dan rawannya daerah menjadi lebih efektif dan efisien. Keunggulan data penginderaan jarak jauh adalah mampu memberikan informasi secara cepat dan multi waktu (*time series*).

Seiring pesatnya perkembangan bidang teknologi penginderaan jarak jauh, terutama pada setiap satelit sumber daya alam yang memiliki saluran (*band*) dan resolusi sensor yang tinggi, maka kenampakan hasil citra menggambarkan banyak kenampakan fisik dan kultur dipermukaan tanah termasuk kenampakan geomorfologi (Bauer, 2004. dalam Tufaila, 2012). Penginderaan jarak jauh membuktikan dalam penanganan bencana, dimana aplikasi penginderaan jarak jauh dan GIS menyediakan sebuah basis data dimana bencana yang pernah terjadi sebelumnya yang dapat di kombinasikan dengan informasi lain untuk memperoleh peta rawan bencana dan menunjukan daerah mana yang berpotensi menjadi rentan terhadap bencana (Samanta, 2014)

2.6 Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut Usman (2006) dalam Rif'an *et al.* (2017) definisi tentang sistem informasi geografis yaitu merupakan gabungan dari tiga unsur pokok; sistem, informasi, dan geografis. Dengan kata lain SIG merupakan sebuah perangkat lunak (*software*) yang berisi informasi mengenai lokasi-lokasi yang ada di permukaan bumi, informasi keberadaan atau posisi suatu objek di permukaan bumi yang

disajikan dalam bentuk atribut-atribut atau keterangan yang posisinya disajikan dengan jelas. SIG juga dapat digunakan untuk pemasukan, penyimpanan, manipulasi, memvisualisasikan dan menghasilkan sebuah informasi geografis beserta atribut-atributnya.

Marfai (2011) dalam Rif'an *et al.* (2017) mendefinisikan SIG sebagai sebuah sistem informasi berbasis komputer yang di dalamnya kita dapat melakukan berbagai macam analisis mengenai suatu objek di permukaan bumi serta atribut data baik berupa data spasial maupun non spasial. Data yang disajikan dalam SIG merupakan kumpulan berbagai informasi yang mempunyai acuan terhadap suatu di permukaan bumi yaitu dengan memberikan sistem koordinat.

Dalam SIG, terdapat dua macam data yang merepresentasikan informasi keruangan yaitu data vektor dan data raster (Marfai, 2011 dalam Rif'an *et al.* 2017):

a. Data Vektor

Data vektor adalah data yang mempresentasikan suatu objek di permukaan bumi dalam bentuk titik (point), garis (line), dan poligon (area), bisa juga perpaduan antara ketiganya. Titik merupakan koordinat (x dan y) yang menggambarkan suatu objek. Contoh objek yang diwakili titik diantaranya lokasi pertokoan, kantor polisi, kantor pemerintahan, dan sebagainya. Garis merupakan data vektor yang diperoleh dengan menghubungkan minimal dua titik, setidaknya terdiri dari dua *rob* koordinat (x1, y1 dan x2, y2). Contoh objek yang diwakili oleh garis adalah jalan, sungai, rel kereta api, dan sebagainya. Area merupakan garis yang tertutup dan membentuk poligon. Dibutuhkan minimal tiga *rob* koordinat untuk membentuk sebuah poligon. Contoh

objek yang digambarkan dengan poligon biasanya administrasi kabupaten, penggunaan lahan, bentuk lahan, dan sebagainya.

b. Data Raster

Data raster adalah data yang mempunyai format berupa pixel atau cell yang tersimpan sebagai sebuah nilai. Data seperti penggunaan lahan, nilai yang tersimpan dalam pixelnya berupa nilai yang terputus (*discrete*). Sedangkan data-data seperti curah hujan dan ketinggian, nilai yang tersimpan dalam pixel berupa nilai yang berkesinambungan (*Continue*). Data raster biasanya digunakan untuk menyimpan informasi dari image seperti peta hasil scan, foto udara, atau citra satelit. Data raster dipakai untuk melakukan analisis keruangan diantaranya untuk melakukan analisis banjir, bidang kesehatan, maupun lingkungan.

2.7 Model Elevasi Digital/*Digital Elevation Model* (DEM)

Menurut Rif'an *et al.* (2017) menampilkan data tiga dimensi berupa data ketinggian biasanya disajikan dalam bentuk model elevasi digital atau yang sering disingkat dengan kata DEM. Penyajian data elevasi atau ketinggian permukaan bumi dalam suatu format digital dalam komputer disebut DEM.

Menurut ILWIS (2001) dalam Rif'an *et al.* (2017) DEM dapat dihasilkan melalui tiga cara, yaitu sebagai berikut:

a. Teknik Fotogrameteri

Perolehan DEM dengan teknik fotogrametri ini merupakan teknik yang paling efisien meskipun memerlukan biaya yang tidak murah. Teknik

ini mengambil sampel titik dari foto udara stereokopies atau citra satelit yang mengambil titik-titik dalam jumlah yang banyak dengan nilai x , y , dan z yang kemudian diolah dengan teknik fotogrametri.

b. Interpolasi Data Titik

Teknik ini membutuhkan biaya yang relative lebih murah daripada teknik fotogrametri meskipun membutuhkan waktu yang relatif lama untuk mengumpulkan titik-titik ketinggian. Titik ketinggian yang disini adalah titik-titik ketinggian dari suatu daerah yang diperoleh dengan cara melakukan survei lapangan dengan menggunakan alat bantu berupa GPS (*Global Positioning System*) langkah selanjutnya adalah melakukan interpolasi terhadap titik-titik tersebut sehingga diperoleh DEM.

c. Interpolasi Garis Kontur

Selain dengan kedua teknik diatas, DEM juga dapat dihasilkan dengan interpolasi garis kontur. Cara ini termasuk cara yang paling murah diantara dua cara diatas. Namun tidak semua informasi kontur tersedia dalam peta skala besar sehingga hal ini membuat keterbatasan dalam pembuatan DEM.

2.8 Pemodelan Ketinggian Banjir *Rob*

Analisis genangan banjir *rob* dapat dilakukan setelah didapatkan data DEM. Selanjutnya, pemodelan genangan banjir *rob* dilakukan dengan menggunakan teknik iterasi dengan menggunakan *software* ILWIS, yaitu perhitungan pixel secara matematik yang berulang-ulang dengan kondisi dan rumus perhiutngan tertentu.

Hasil perthitungan dalam satu pixel akan digunakan sebagai yang disyaratkan telah terpenuhi, perhitungan akan terhenti (Marfai, 2006 dalam Rif an *et al.* 2017).

Model genangan dibuat dalam beberapa skenario ketinggian. Skenario ketinggian genangan didapat dari data kejadian genangan yang pernah terjadi dilapangan berdasarkan cek bekas/tanda genangan, serta wawancara dengan instansi dan penduduk setempat. Skenario terbagi menjadi tiga keadaan, yaitu keadaan terparah, keadaan sedang, dan keadaan ringan. Keadaan terparah adalah ketinggian genangan 200cm, keadaan sedang bila ketinggian genangan 100cm, dan keadaan ringan bila ketinggian genangan 50cm (Rifan *et al.* 2017).

Pemodelan genangan dilakukan dengan skenario ketinggian air laut 50cm, 100cm, dan 200cm. teknik iterasi melakukan perhitungan matematik pada setiap pixel pada data DEM berformat raster, hasil perhitungan pixel tersebut digunakan sebagai input untuk perhitungan pixel-pixel di sekitarnya secara berulang-ulang hingga mencapai batas yang ditentukan.

Penelitian serupa juga dilakukan Handoyo, Suryoputro, dan Subardjo (2016) dengan menggunakan *software Arcgis*, metode yang digunakan untuk pembentukan DEM yaitu metode *Spatial Analyst* dengan *tools to raster* yang terdapat pada *Software Arcgis* guna mengetahui kondisi kemiringan lereng atau ketinggian muka bumi. Proses pembentukan model spasial banjir rob dilakukan dengan menggunakan metode *spatial analyst* dengan *tools raster calculator*.

2.9 Bencana Banjir Menurut Pandangan Islam

Bencana banjir menurut dalam Al Qur' an bahwa bencana banjir yang terjadi di muka bumi ini ada yang disebabkan oleh ulah maupun kegiatan manusia.

Sebagaimana telah dijelaskan dalam Al Qur'an pada Surah Ar-Rum ayat 41 yang mengisyaratkan bahwa seluruh kerusakan yang terjadi di muka bumi ini disebabkan oleh ulah maupun kegiatan manusia. Dalam hal ini, dapat dilihat pada firman Allah dalam QS. Ar-Rum 30: 41.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ
يَرْجِعُونَ ٤١

Terjemahan :

Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (Q.S.30 Ar-Rum: 41).

Dari potongan ayat di atas yaitu, segala kerusakan alam yang terjadi di bumi ini, itu karena ulah dari perbuatan manusia itu sendiri. Dan dampak negatif dari kerusakan alam itu sendiri nantinya akan dirasakan oleh manusia, seperti: terjadi banjir, tanah longsor, kemarau panjang yang terjadi pada saat ini, dan lain sebagainya. Itu semua adalah ulah dari manusia sendiri.

Sebagai khalifah di bumi maka manusia dianjurkan untuk selalu menjaga kelestarian alam, agar alam bisa bersahabat dengan manusia dan isi alam dapat dinikmatinya. Dan manusia diperingatkan untuk selalu mengingat Allah dan tidak menyekutukannya dengan sesuatu apapun selain dari-Nya, karena itu akan berdampak buruk, baik bagi lingkungan, juga bagi manusia sendiri.

2.10 Penanggulangan Pemerintah dalam Bencana Banjir Rob

Konsep penanganan pemerintah dalam mengurangi dampak bencana banjir rob pada beberapa daerah yang ada di Indonesia sebagai berikut :

a. Konsep penanganan pemerintah di Wilayah Pekalongan

(Foto.bisnis.com, 2019)

i. Pengadaan pompa dan rumah pompa.

Pengadaan pompa dan rumah pompa yaitu untuk memindahkan air dari satu saluran ke saluran yang lain dengan tujuan untuk mengurangi luapan air karena aliran air yang tidak lancar.



Sumber : Foto.bisnis.com, 2019

Gambar 2. 1 Pembangunan Rumah Pompa

b. Konsep penanganan pemerintah di Wilayah Pesisir Semarang (Marfai, 2013)

i. Pembangunan tanggul beton di sepanjang jalan.

Berguna untuk mengurangi atau menahan air yang meluap ketika banjir *rob* terjadi atau yang biasa disebut dengan normalisasi.



Sumber : Marfai, 2013

Gambar 2. 2 Tanggul Beton Sepanjang Jalan

c. Konsep penanganan pemerintah di Wilayah Rotterdam Belanda
(Wahyudi, 2010)

- i. Pembangunan tanggul raksasa antara pertemuan sungai dan laut.

Pembuatan tanggul raksasa ini berguna untuk membendung air ketika terjadi elevasi muka air laut meninggi sehingga air tidak masuk atau meluap di sungai.



Sumber : Wahyudi, 2010

Gambar 2. 3 Pembuatan Tanggul Raksasa

2.11 Penelitian Terdahulu

Berikut ini disajikan beberapa penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil Penelitian
1	Anisa Hamidah Imaduddin dan Widiyanto Hari Subagyo Widodo (2017)	Pemodelan Bahaya Bencana Banjir Rob di Kawasan Pesisir Kota Surabaya	1. Mengetahui ketinggian banjir rob 2. Mengetahui durasi genangan	1. SIG 2. Klasifikasi	1. Peta ketinggian banjir rob 2. Peta durasi genangan banjir rob
2	Achmad Arief Kasbullah dan Muhammad Aris Marfai (2014)	Pemodelan Spasial Genangan Banjir Rob dan Penilaian Potensi Kerugian Pada Lahan Pertanian Sawah Padi Studi kasus Wilayah Pesisir Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah	1. Memetakan daerah yang terkena dampak banjir rob 2. Mengetahui luasan penggunaan lahan pertanian padi yang terkena dampak banjir rob	1. SIG	1. Peta titik tinggi wilayah pesisir 2. Peta scenario genangan banjir rob dalam ketinggian banjir 91cm dan 135cm
3	Syukron Maulana dan Muhammad Aris Marfai (2012)	Pemodelan Spasial Untuk Prediksi Luas Genangan Banjir Pasang Laut di Wilayah Kepesisiran Kota Jakarta	1. Mengetahui wilayah yang berpotensi tergenang banjir pasang laut di daerah penelitian 2. Memprediksi luasan penggunaan lahan yang terkena dampak banjir rob	1. SIG 2. Iterasi	1. Peta genangan banjir laut 110cm, 150cm, dan 200cm 2. Grafik penggunaan lahan yang terkena dampak genangan banjir rob

BAB III

METODE PENELITIAN

Menurut Suryana (2010) metode penelitian atau metode ilmiah adalah prosedur atau langkah-langkah dalam mendapatkan pengetahuan ilmiah atau ilmu. Jadi metode penelitian adalah cara untuk menyusun ilmu pengetahuan. Sedangkan teknik penelitian adalah cara untuk melaksanakan metode penelitian. Metode penelitian biasanya mengacu pada bentuk-bentuk penelitian. Tentang istilah penelitian banyak para sarjana yang mengemukakan pendapatnya, seperti :

a. David H. Penny

Penelitian adalah pemikiran yang sistematis mengenai berbagai jenis masalah yang pemecahannya memerlukan pengumpulan dan penafsiran fakta-fakta.

b. J. Suprpto

Penelitian ialah penyelidikan dari suatu bidang ilmu pengetahuan yang dijalankan untuk memperoleh fakta-fakta atau prinsip-prinsip dengan sabar, hati-hati serta sistematis.

c. Sutirno Hadi M

Sesuai dengan tujuannya, penelitian dapat didefinisikan sebagai usaha untuk menemukan, mengembangkan dan menguji kebenaran suatu pengetahuan.

d. Mohammad Ali

Penelitian adalah suatu cara untuk memahami sesuatu dengan melalui penyelidikan atau melalui usaha mencari bukti-bukti yang muncul

sehubungan dengan masalah itu, yang dilakukan secara hati-hati sekali sehingga diperoleh pemecahannya.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian Pemodelan Spasial Bahaya Banjir *Rob* di Kota Dumai, ini adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang memaparkan, menuliskan, dan melaporkan suatu peristiwa. Tujuan penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskriptif secara sistematis, faktual, dan akurat. Metode ini dilakukan dengan menggunakan survei lapangan dan kuesioner, yang bertujuan menggambarkan sebaran daerah yang terdampak banjir *rob* serta bentuk adaptasi masyarakat terhadap bencana banjir *rob* di Kota Dumai.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Kota Dumai terletak pada posisi antara 1°23'00"-1°24'23" Lintang Utara dan 101°23'37"-101°28'13" Bujur Timur. Kota Dumai mempunyai luas 1,727.38 Km² dengan batas-batas wilayah sebagai berikut.

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan Selat Rupat.
- b. Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis.
- c. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Mandau dan Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis.
- d. Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Tanah Putih dan Kecamatan Sinaboi Kabupaten Rokan Hillir.

Pemilihan lokasi penelitian pada Kota Dumai ini terdapat lima dari tujuh kecamatan, dimana lima kecamatan ini rawan dan rentan terkena banjir *rob* adapun lima dari kecamatan ini yaitu :

- a. Kecamatan Dumai Barat
- b. Kecamatan Dumai Kota
- c. Kecamatan Dumai Timur
- d. Kecamatan Medang Kampai
- e. Kecamatan Sungai Sembilan

Dalam memperoleh data yang dibutuhkan berdasarkan latar belakang masalah yang diajukan, maka dilakukan penelitian selama lima bulan yaitu mulai dari tanggal 6 bulan Febuari sampai 13 Juli 2019.

3.3 Bahan dan Alat Penelitian

Dalam proses penyusunan penelitian ini membutuhkan beberapa bahan dan alat yang mendukung proses penelitian di wilayah kajian. Beberapa alat dan bahan penelitian tersebut berupa:

- a. Buku tulis dan catatan untuk mencatat hasil observasi.
- b. Buku literatur, jurnal, dan buku statistik daerah sebagai kajian pustaka dasar.
- c. Alat tulis untuk mencatat dan menulis berbagai data dan informasi.
- d. Kamera digital untuk memotret kondisi eksisting wilayah.
- e. Komputer dan printer untuk mengolah dan mencetak data untuk penyusunan laporan penelitian tugas akhir.

3.4 Data

Untuk memperoleh hasil yang maksimal, maka dalam penelitian ini dibutuhkan data dan informasi yang relevan dengan penelitian. Adapun jenis data yang akan digunakan yaitu :

3.4.1 Data Primer

Data primer adalah informasi yang didapat melalui dari sumber-sumber pertama atau sumber asli (dari tangan pertama). Jenis data yang dimaksud seperti pengamatan langsung dilapangan atau observasi, seperti data kuesioner dan kondisi eksisting jalan.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui pihak kedua yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada seperti skripsi, jurnal, buku dan instansi yang memiliki data terkait dengan penelitian guna memperkuat landasan teori penelitian.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data, seperti pencatatan peristiwa-peristiwa atau hal-hal atau keterangan-keterangan atau karakteristik-karakteristik sebagian atau seluruh elemen populasi yang akan menunjang atau mendukung penelitian. Untuk mengumpulkan data yang relevan terkait penelitian, maka teknik yang digunakan adalah :

3.5.1 Pengumpulan Data Primer

a. Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada orang lain yang dijadikan responden untuk dijawabnya. Kuesioner disebarakan kepada masyarakat di beberapa kecamatan yang ada di Kota Dumai yaitu adalah Kecamatan Medang Kampai, Kecamatan Dumai Barat, Kecamatan Sungai Sembilan, Kecamatan Dumai Timur, Kecamatan Dumai Kota.

b. Observasi

Observasi adalah alat pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat informasi secara sistematis gejala-gejala yang terjadi. Teknik ini dimana penulis secara langsung turun kelapangan atau lokasi penelitian yaitu daerah yang terkena dampak banjir *rob* di Kota Dumai guna untuk mengamati bekas genangan serta bekas ketinggian banjir *rob* di rumah-rumah masyarakat.

3.5.2 Pengumpulan Data Sekunder

Dalam melakukan pengumpulan data sekunder, dilakukan survei data sekunder meliputi :

- a. Studi pustaka, dilakukan melalui studi kepustakaan di buku-buku, hasil penelitian dan peraturan yang berhubungan dengan tema penelitian.

- b. Survei instansi, bertujuan mencari data-data pendukung yang berhubungan langsung dengan tema penelitian.

Tabel 3. 1 Data Sekunder

No	Jenis Data	Sumber Data	Instansi
1	Peta terkait kawasan penelitian : a. Administrasi Kabupaten dan Kecamatan b. Data DEM atau Kemiringan Lereng c. Peta Penggunaan Lahan	• Bappeda • RBI • USGS • Citra Satelite	• Bappeda Kota Dumai
2	a. Data Kependudukan b. Data Pasang Surut Air Laut c. Adaptasi Masyarakat Terhadap Banjir Rob	• BPS • BMKG • Kuesioner	• Badan Pusat Statistik • BMKG Kota Dumai

Sumber: Hasil Analisis, 2019

3.6 Populasi dan Sampel

3.6.1 Populasi

Menurut Supardi (1993) populasi adalah suatu kesatuan individu atau subyek pada wilayah dan waktu dengan kualitas tertentu yang akan diamati/diteliti. Adapun populasi penelitian ini adalah lima kecamatan yang di Kota Dumai yakni: Kecamatan Medang Kampai, Kecamatan Dumai Barat, Kecamatan Sungai Sembilan, Kecamatan Dumai Timur, dan Kecamatan Dumai Kota dengan total sebesar 55.657 Kepala Keluarga (KK) pada tahun 2017.

3.6.2 Sampel

Penetapan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik *Probability Sampling* yaitu *Cluster Random Sampling* dengan menggunakan

rumus Slovin. Teknik *Cluster Random Sampling* digunakan untuk populasi tidak terdiri dari individu-individu, melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu dan menentukan sampel bila objek yang akan diteliti atau sumber data sangat luas.

Besarnya sampling dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan slovin sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana :

n = Ukuran sampel
 N = Ukuran populasi
 e = Persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir atau diinginkan.

Dengan rumus tersebut dapat dihitung ukuran sampel dari penelitian dari populasi 55.657 Kepala Keluarga (KK) dengan mengambil persen kelonggaran 5%, sebagai berikut :

$$n = \frac{55.657}{1 + 55.657 (0,05)^2}$$

$$n = \frac{55.657}{140,1425}$$

$$n = 397 \text{ KK}$$

Dari hasil perhitungan rumus di atas, sampel yang akan dijadikan sumber data dalam penelitian ini adalah 397 KK. Penelitian ini memiliki lima kecamatan daerah penelitian di Kota Dumai. Adapun jumlah sampel yang didapat pada per kecamatan di Kota Dumai dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Sample Per Kecamatan} = \frac{\text{KK Per Kecamatan}}{\text{Jumlah Seluruh KK}} \times \text{Jumlah Sampel}$$

Berdasarkan hasil perhitungan rumus *cluster random sampling* diatas sehingga didapat jumlah sampel per kecamatan yang ada di Kota Dumai sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Jumlah Sampel Penelitian Berdasarkan Kecamatan di Kota Dumai

No	Kecamatan	Kepala Keluarga (KK)	Sampel
1	Medang Kampai	3.845	27
2	Dumai Barat	11.394	82
3	Sungai Sembilan	9.780	70
4	Dumai Timur	18.014	128
5	Dumai Kota	12.624	90
Jumlah		55.657	397

Sumber: Hasil Analisis, 2019

3.7 Variabel Penelitian

Setelah mengkaji teori dan konsep dari berbagai literatur yang ada maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa untuk pemodelan spasial bahaya banjir *rob* di Kota Dumai dapat dilakukan dengan beberapa variabel, yakni adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Variabel Penelitian

No	Variabel	Indikator	Metode Analisis
1	Daerah yang terdampak banjir <i>rob</i>	• Ketinggian banjir <i>rob</i> • Kemiringan lereng • Topografi	Metode analisis sig
2	Penggunaan lahan yang terdampak banjir <i>rob</i>	• Jenis penggunaan lahan • Ketinggian banjir <i>rob</i>	Metode analisis sig
3	Bentuk adaptasi masyarakat	• Penyesuaian diri masyarakat terhadap bencana banjir <i>rob</i>	Metode deskriptif kuantitatif

Sumber: Hasil Analisis, 2019

3.8 Teknik Analisis

Analisis data adalah rangkaian kegiatan penelaahan, pengelompokan, sistematisasi, penafsiran dan verifikasi data agar sebuah fenomena memiliki nilai sosial, akademis dan ilmiah. Analisis data juga bisa dikatakan sebagai sebuah proses berkelanjutan dalam penelitian, dengan analisis awal menginformasikan data yang kemudian dikumpulkan.

Metode analisis data sangat mempengaruhi hasil penelitian, jika metode yang digunakan sesuai dengan objek penelitian maka hasilnya akan dapat diterima, sedangkan jika tidak sesuai, maka penelitian itu pun dianggap gagal, karena itu, ketika melakukan sebuah penelitian, harus mempertimbangkan objek penelitian dan menentukan metode yang akan digunakan dalam analisis data.

3.8.1 Analisis Pemodelan Spasial Bahaya Banjir *Rob* di Kota Dumai

Teknik yang digunakan dalam membuat pemodelan spasial bahaya banjir *rob* di Kota Dumai yaitu menggunakan metode Sistem Informasi Geografis (SIG), yang menggunakan *software ArcGIS 10.6*, analisis pemodelan spasial bahaya banjir *rob* dapat diketahui dengan mengolah data Raster *Digital Elevation Model* (DEM). Data DEM adalah suatu data berbentuk raster yang mengandung informasi nilai digital berupa informasi letak (koordinat X dan Y) dan ketinggian lokasi diatas permukaan bumi, berdasarkan informasi ketinggian didapat pada data DEM yang telah diolah maka akan dibuat simulasi kenaikan muka air laut dengan beberapa skenario ketinggian. sehingga menghasilkan peta ketinggian banjir *rob* dengan skenario ketinggian 50cm, 100cm, 200cm yang menggunakan asumsi tidak ada data

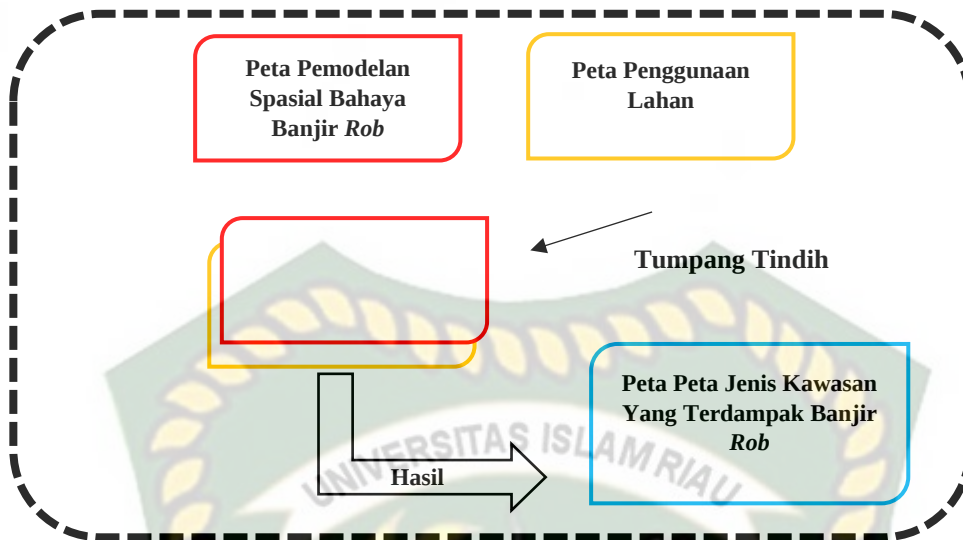
penggunaan lahan, tidak ada usaha perlindungan pantai seperti tanggul, dan alat pemecah ombak.

3.8.2 Analisis Peta Penggunaan Lahan yang Terdampak Banjir Rob

Peta penggunaan lahan diperoleh dari hasil interpretasi citra penginderaan jauh. Dengan menggunakan teknik interpretasi visual dan *local knowledge* terhadap daerah penelitian sehingga hasil interpretasi ini didapat kawasan permukiman, perkantoran, pertanian, dan industri. Dalam menginterpretasikan data citra satelit sangat perlu dilakukan uji akurasi data, yang dimaksud dalam uji akurasi data yaitu adalah kecocokan antara suatu informasi dengan citra satelit yang belum diketahui kualitas informasinya. Langkah melakukan digitasi dapat dilakukan dengan menyebarkan 46 titik secara acak atau *random* pada peta, kemudian titik yang disebarkan tadi maka akan diobservasi langsung ke lapangan dan menyesuaikan terhadap jenis penggunaan lahan di lapangan dan di peta.

3.8.3 Teknik Overlay

Teknik *overlay* ini digunakan untuk mengetahui kawasan apa saja yang terkena dampak banjir *rob* dengan menggabungkan/tumpang tindih peta pemodelan spasial bahaya banjir *rob* dan peta penggunaan lahan. Proses *overlay* sendiri terdiri dari beberapa metoda, yaitu *identity*, *intersect*, *union*, *update*, *erase*, dan *symmetrical difference*. *Software* yang digunakan dalam teknik penggambaran serta simulasi penelitian ini yaitu menggunakan software ArcGIS 10.4. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada ilustrasi berikut :



Sumber: Hasil Analisis, 2019

Gambar 3. 1 Proses Overlay Peta Kawasan Yang Terdampak Banjir Rob

3.8.4 Analisis Deskriptif Kuantitatif

Analisis ini digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang ketiga yaitu bagaimana bentuk adaptasi masyarakat terhadap banjir *rob* di Kota Dumai. Analisis deskriptif kuantitatif merupakan analisis yang bertujuan untuk mendeskripsikan, menggambarkan, dan melukiskan suatu fenomena secara sistematis dengan didukung oleh analisis kuantitatif dimana dalam penelitian ini berupa analisis statistik deskriptif.

Analisis ini dilakukan dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah dikumpulkan tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku. Analisis ini hanya berupa akumulasi data dasar dalam bentuk deskriptif semata dalam arti tidak mencari atau menerangkan saling keterhubungan, menguji hipotesis, atau melakukan penarikan kesimpulan.

3.9 Desain Survey

Desain survey berisikan yaitu berupa data, sumber, hingga metode yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3. 4 Desain Survei

Tujuan	Variabel	Indikator	Jenis Data	Data Yang Dibutuhkan	Cara Pengambilan Data	Metode Analisis	Hasil
Membuat pemodelan spasial bahaya banjir rob di kota dumai	a. Daerah yang terdampak banjir rob	• Ketinggian banjir rob • Kemiringan lereng • Topografi	Data skunder	• Data dem atau kemiringan lereng • Data pasang surut air laut	Data skunder (hasil dari pengambilan di instansi-instansi terkait)	Metode analisis sig	Peta banjir rob dengan scenario 50cm, 100cm, 200cm.
	b. Penggunaan lahan yang terdampak banjir rob	• Jenis penggunaan lahan • Ketinggian banjir	Data skunder	• Peta penggunaan lahan • Citra satelite	Data skunder (hasil dari pengambilan di instansi-instansi terkait)	Metode analisis sig	Peta penggunaan lahan yang terdampak banjir rob 50cm, 100cm, dan 200cm.
	c. Bentuk adaptasi masyarakat	• Penyesuaian diri masyarakat terhadap bencana banjir rob	Data primer	• Data kependudukan per kecamatan	Data primer (hasil dari pengamatan langsung di lapangan dan kuesioner)	Metode deskriptif kuantitatif	Bentuk adaptasi masyarakat terhadap banjir rob

Sumber : Hasil Analisis, 2019

BAB IV

GAMBARAN UMUM

4.1. Gambaran Umum Wilayah Administrasi Kota Dumai

Kota Dumai termasuk salah satu kota yang ada di Provinsi Riau dan dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 1999 tanggal 20 April 1999 tentang Pembentukan Kabupaten/Kota Baru di Provinsi Riau sebagai pengejawantahan Undang-Undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah. Pada awal terbentuknya Kota Dumai meliputi tiga Kecamatan, yaitu: Kecamatan Dumai Barat, Kecamatan Dumai Timur dan Kecamatan Bukit Kapur.

Dalam perkembangannya, Kota Dumai berkembang menjadi lima Kecamatan sesuai dengan Peraturan Daerah Kota Dumai Nomor 18 Tahun 2001 tentang pembentukan Kecamatan Sungai Sembilan dan Kecamatan Medang Kampai. Selanjutnya pada tahun 2009, Kota Dumai kembali mengalami pemekaran menjadi tujuh Kecamatan, melalui Peraturan Daerah Nomor 8 Tahun 2009 tentang pembentukan Kecamatan Dumai Kota dan Dumai Selatan. ditetapkan Undang-Undang tersebut adalah 8.198,26 km², yaitu pengurangan dari 15.854,29 km² dengan 7.656,03 km².

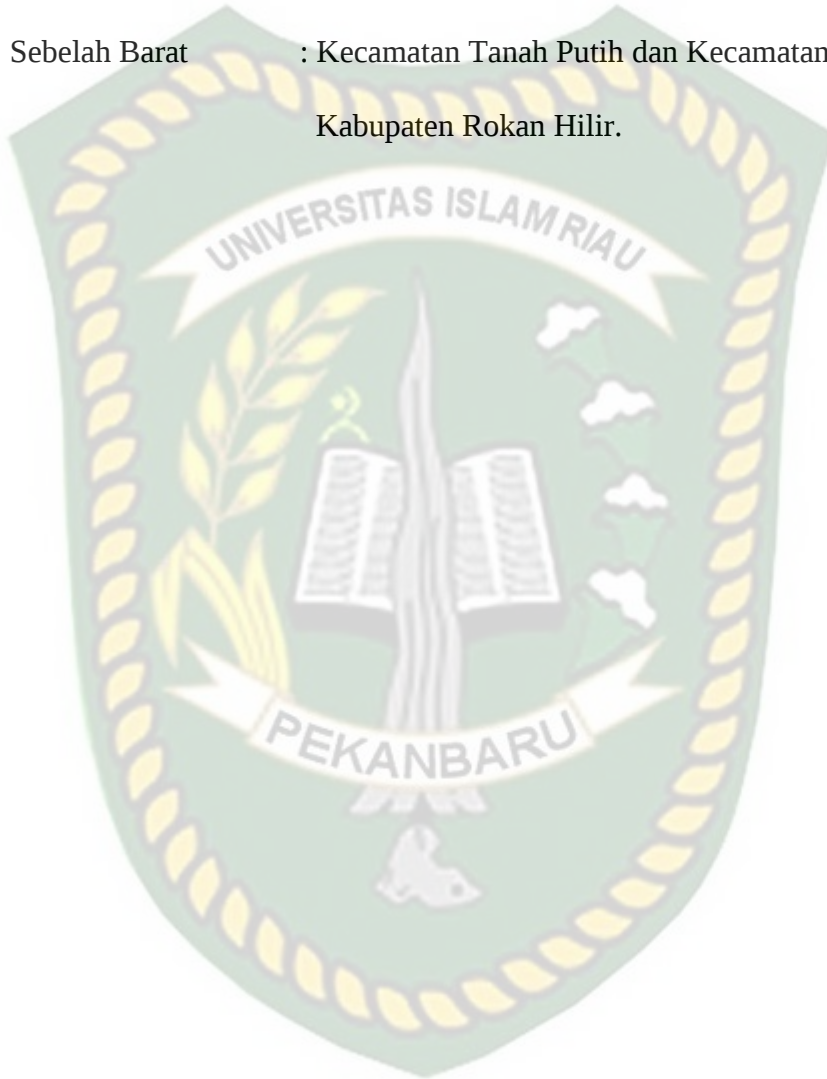
Kota Dumai dengan 204.674 (dua ratus empat ribu enam ratus tujuh puluh empat) hektar, wilayah perairan seluas 71.393 (tujuh puluh satu ribu tiga ratus sembilan puluh tiga) hektar, terletak pada posisi antara 101°0'38"-101°43'33" Bujur Timur, 01°26'50"-02°15'40" Lintang Utaran secara administratif berbatasan dengan :

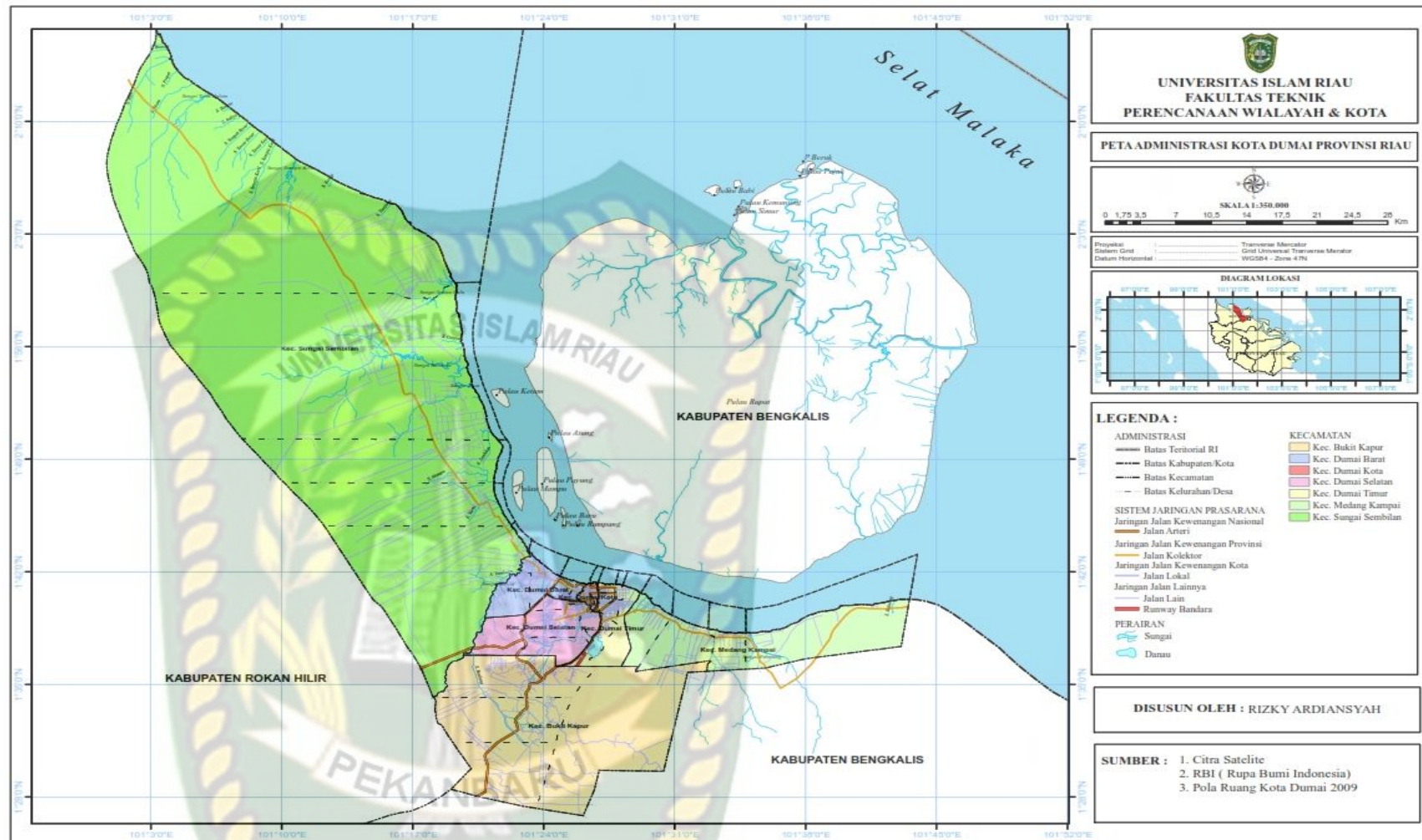
Sebelah Utara : Selat Rupat, Pulau Rupat.

Sebelah Timur : Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis.

Sebelah Selatan : Kecamatan Mandau dan Kecamatan Bukit Batu,
Kabupaten Bengkalis.

Sebelah Barat : Kecamatan Tanah Putih dan Kecamatan Bangko,
Kabupaten Rokan Hilir.





Gambar 4. 1 Peta Administrasi Kota Dumai

Lingkup wilayah Kota Dumai, daerah dengan batas berdasarkan aspek administratif mencakup wilayah daratan seluas kurang lebih 204.674 (dua ratus empat ribu enam ratus tujuh puluh empat) hektar, wilayah perairan seluas 71.393 (tujuh puluh satu ribu tiga ratus sembilan puluh tiga) hektar dan wilayah udara, serta wilayah dalam bumi. Seiring perkembangannya Kota Dumai saat ini memiliki tujuh kecamatan dan 33 kelurahan yaitu:

- a. Kecamatan Dumai Kota, yang terdiri dari lima kelurahan yaitu:
 - Kelurahan Dumai Kota
 - Kelurahan Sukajadi
 - Kelurahan Bintan
 - Kelurahan Rimba Sekampung
 - Kelurahan Laksamana
- b. Kecamatan Medang Kampai, yang terdiri empat kelurahahan yaitu:
 - Kelurahan Pelintung
 - Kelurahan Guntung
 - Kelurahan Teluk Makmur
 - Kelurahan Mundam
- c. Kecamatan Dumai Timur, yang terdiri dari lima kelurahan yaitu:
 - Kelurahan Tanjung Palas
 - Kelurahan Jaya Mukti
 - Kelurahan Bukit Batrem
 - Kelurahan Teluk Binjai
 - Kelurahan Buluh Kasap

- d. Kecamatan Dumai Barat, yang terdiri dari empat kelurahan yaitu:
- Kelurahan Simpang Tetap Darul Ihsan
 - Kelurahan Pangkalan Sesai
 - Kelurahan Purnama
 - Kelurahan Bagan Keladi
- e. Kecamatan Dumai Selatan, yang terdiri dari lima kelurahan yaitu:
- Kelurahan Bumi Ayu
 - Kelurahan Bukit Datuk
 - Kelurahan Bukit Timah
 - Kelurahan Ratu Sima
 - Kelurahan Mekar Sari
- f. Kecamatan Bukit Kapur, yang terdiri dari lima kelurahan yaitu:
- Kelurahan Bagan Besar
 - Kelurahan Kayu Kapur
 - Kelurahan Bukit Nenas
 - Kelurahan Kampung Baru
 - Kelurahan Gurun Panjang
- g. Kecamatan Sungai Sembilan, yang terdiri dari lima kelurahan yaitu:
- Kelurahan Bangsal Aceh
 - Kelurahan Lubuk Gaung
 - Kelurahan Tanjung Penyembal
 - Kelurahan Basilam Baru
 - Kelurahan Batu Teritip

Tabel 4. 1 Luas Wilayah Menurut Kecamatan di Kota Dumai, 2017

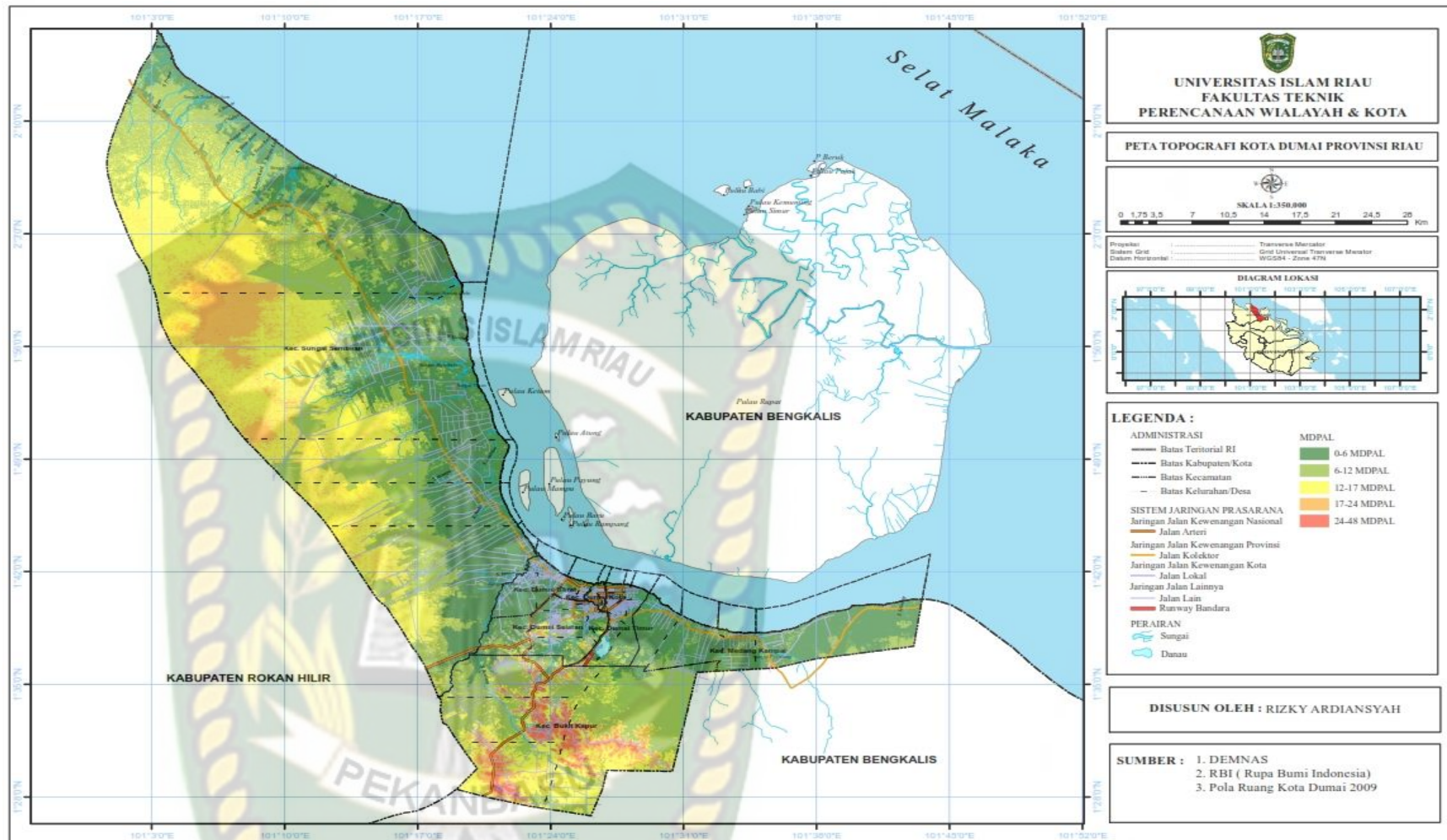
No	Kecamatan	Luas (km ²)	Persentase (%)
1	Bukit Kapur	200,00	11,58
2	Medang Kampai	373,00	21,59
3	Sungai Sembilan	975,38	56,47
4	Dumai Barat	44,98	2,60
5	Dumai Selatan	73,50	4,26
6	Dumai Timur	47,52	2,75
7	Dumai Kota	13,00	0,75
8	Jumlah	1.727,38	100

Sumber : BPS, 2019

4.2. Karakteristik Fisik Kota Dumai

4.2.1. Topografi

Hampir sebagian besar wilayah Kota Dumai merupakan dataran rendah dengan ketinggian 1,3 - 6,3 mdpl dan dengan kemiringan antara 0-3 %, hanya sebagian kecil merupakan daerah perbukitan dengan kemiringan lereng antara 8 – 15 %. Kota Dumai berada di tepi pantai selatan Selat Rupat dengan kondisi topografi yang relatif datar, khususnya di Kecamatan Dumai Barat dan Timur, sedangkan kecamatan lainnya yaitu Bukit Kapur, Medang Kampai dan Sungai Sembilan, kondisi topografinya sedikit bergelombang. Rata-rata tingkat kemiringan lahan di Kota Dumai kondisinya datar sampai sangat datar/landai (0-2%). Dari kondisi topografinya, diperkirakan Kota Dumai dapat digunakan untuk pembangunan kota namun perkembangannya masih dibatasi oleh kendala-kendala pemanfaatan lahan.



Gambar 4. 2 Peta Topografi Kota Dumai

4.2.2. Keadaan Tanah

Pada hamparan wilayah Kota Dumai ini terdapat 2 (dua) kelompok atau golongan tanah, yaitu: *typic tropaquepts* atau *fluvisol gleik* dan *hydric trophemis* atau *humic histosol*. Pembentukan kedua jenis tanah ini tidak lepas dari adanya bentukan lapisan tanah gambut, yang secara historis menjadi lapisan tanah dominan di seluruh wilayah Kota Dumai ini. Dari beberapa penelitian mengenai karakteristik tanah gambut di wilayah ini menunjukkan bahwa tanah gambut ini memiliki kedalaman hingga 3 m dan rata-rata kedalaman 0,5 m.

Apabila dilakukan pengamatan secara komprehensif dengan didasari karakteristik tanah gambut yang dimiliki dan elevasi wilayah rata-rata yang berkisar 2 meter di atas permukaan laut, maka pada hakekatnya kemampuan lahan di Kota Dumai berada pada tingkat kemampuan rendah sampai sedang yang masih memungkinkan untuk digunakan sebagai lahan pertanian dan perkebunan.

Untuk upaya pengembangan kota, kondisi lahan yang demikian ini memberi karakteristik kemampuan lahan yang rendah untuk mendukung pembangunan infrastruktur perkotaan yang berdimensi dan berskala besar. Hal ini berarti bahwa untuk membangun infrastruktur dimaksud, akan memerlukan teknologi yang lebih maju dan biaya yang lebih besar. Dengan kemajuan teknologi infrastruktur yang telah berkembang pesat saat ini, maka kendala kemampuan lahan tersebut bukan lagi menjadi kendala penting.

Sebagaimana diketahui jenis tanah *typic tropaquepts* atau *fluvisol gleik* secara fisik memiliki karakteristik sebagai tanah dengan kandungan air relatif sedikit, bersifat “lempung pasir”. Tanah ini berwarna keabu-abuan sampai kecokelat-cokelatan. Tekstur tanahnya adalah liat atau liat berpasir dengan

kandungan pasir kurang dari 50%. Strukturnya pejal atau tanpa struktur, sedangkan konsistensinya keras waktu kering dan teguh pada waktu lembab.

Tumbuhan yang tumbuh sangat beraneka ragam, pada umumnya merupakan daerah pertanian utama dan merupakan pusat persebaran penduduk. Untuk pertanian antara lain dipakai untuk persawahan, kebun kelapa, perladangan, perkebunan tebu, sayur-sayuran, palawija, dan untuk daerah perikanan darat. Untuk Perumahan memiliki daya dukung cukup baik bagi bangunan-bangunan atau infrastruktur dengan dimensi dan skala kecil dan sedang. Berdasarkan karakteristik kimiawinya, tanah *fluvisol gleik* kandungan unsur haranya relatif kaya tapi tidak terlalu lengkap sehingga memiliki derajat kesuburan yang rendah, banyak tergantung kepada bahan induknya. Bahan induknya berasal dari bahan aluvial dan koluvial dari berbagai macam asalnya. Bahan organiknya umumnya juga rendah sampai rendah sekali, sedangkan reaksi tanahnya sangat bervariasi dari asam netral sampai basa. Permeabilitas umumnya lambat atau drainasenya rata-rata sedang dan cukup peka terhadap gejala erosi. Proses pembentukan tanah adalah alterasi lemak atau tanpa pembentukan.

Hydric trophemis atau *humic histosol* adalah tanah yang mempunyai profil dangkal, yaitu kurang dari 50 cm, dengan lapisan atas terdiri dari lapisan bahan organik yang tipis, berwarna kelabu tua dan hitam. Teksturnya debu sampai liat debu, tetapi tanpa struktur sedangkan konsistensinya plastik. Tanah ini sering tergenang air selama beberapa bulan dalam setahunnya. Oleh sebab itu lapisan tanah bawah merupakan horisol glei berwarna kelabu dengan banyak bercak-bercak yang berwarna coklat, merah kekuning-kuningan, tanpa struktur, sedangkan teksturnya liat, dan konsistensinya agak melekat. Secara umum tanah ini

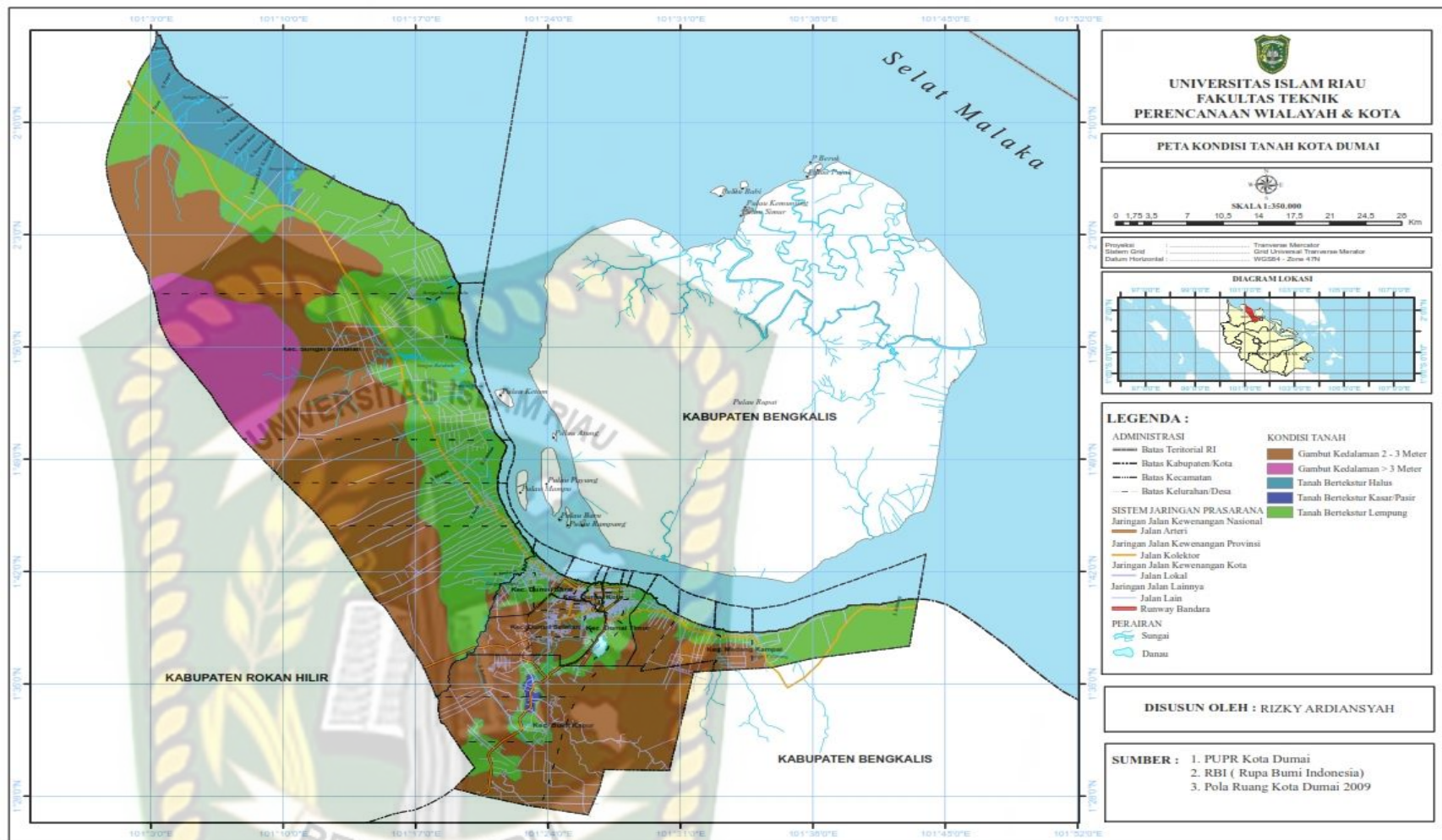
mempunyai sifat-sifat kimia yang jelek, sehingga produktivitas tanahnya menjadi rendah. Tanah ini berkembang di daerah dengan tipe iklim Aw (Koppen), dengan Curah Hujan antara 2000-3000 mm per tahun, dengan bulan kering paling tinggi dua bulan. Ketinggian tempat berada kurang dari 50 meter di atas permukaan laut, dengan demikian terdapat di dataran rendah dengan bentuk wilayah datar. Tumbuhan penutup dari semak-semak dan hutan rawa, bisa juga untuk persawahan pasang-surut, persawahan daerah rawa, perkebunan kelapa dan pekarangan.

Kota Dumai terletak di lahan bergambut dengan kedalaman 0 - 3 m, dengan ketinggian rata-rata adalah 2 meter di atas permukaan laut. Hal ini mengindikasikan bahwa dalam pengaliran air buangan kota agak sulit, dan pada tempat-tempat tertentu sering terjadi banjir terutama pada air laut sedang pasang. Mengingat bahwa tanah gambut di wilayah kota Dumai ini rata-rata memiliki kedalaman: 0,5m, yang berarti tidak terlalu dalam, dan merujuk bahwa pada lapisan di bawah gambut ini adalah tanah dasar yang memiliki daya dukung yang cukup baik, maka dengan memanfaatkan perkembangan teknologi/geoteknik yang sudah maju, kendala struktur tanah di kota Dumai ini tidaklah menjadi permasalahan penting dalam upaya membangun infrastruktur perkotaan.

Persoalan penting yang harus menjadi dasar pertimbangan dalam upaya mengembangkan berbagai infrastruktur perkotaan, khususnya di bagian wilayah kota Dumai Lama (Dumai Barat dan Dumai Timur) ini adalah elevasi wilayahnya yang rata-rata hanya berkisar 2 meter di atas permukaan laut. Terkait dengan pembangunan sistem drainase kota dan karakteristik pasang surut laut yang sangat berpengaruh terhadap muka air sungai, maka diperlukan berbagai upaya, khususnya dengan dukungan teknologi dan manajemen sumber daya kawasan yang memadai.

Untuk pengembangan kota, karakteristik kondisi lahan yang demikian berkemampuan rendah untuk mendukung pembangunan infrastruktur perkotaan yang berdimensi dan berskala besar. Hal ini berarti bahwa untuk membangun infrastruktur dimaksud, akan memerlukan teknologi yang lebih maju dan biaya yang lebih besar, namun dengan kemajuan teknologi infrastruktur yang telah berkembang pesat saat ini, maka kendala kemampuan lahan tersebut bukan lagi menjadi kendala penting.





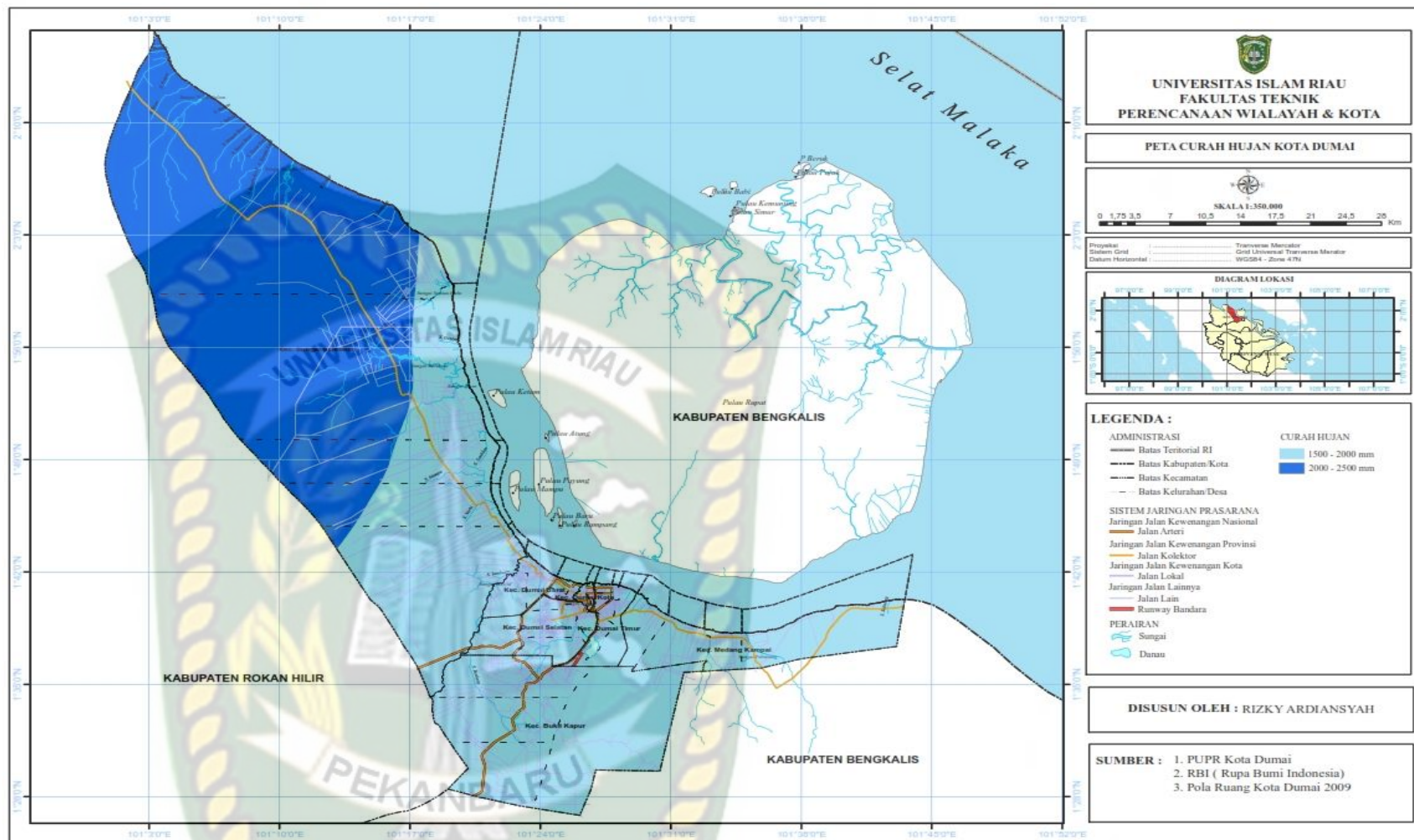
Gambar 4. 3 Peta Kondisi Tanah Kota Dumai

4.2.3. Kondisi Klimatologi

Kajian data iklim didasarkan atas buku Laporan Badan Meteorologi dan Geofisika Jakarta (September 2006) yang mengacu kepada catatan di stasiun klimatologi yang ada di beberapa tempat di daerah Kota Dumai (Stasiun pengamat cuaca Bandara Pinang Kampai) dan Kabupaten Bengkalis (Kota Bengkalis, Sei Pakning). Daerah Dumai beriklim tropis basah dengan curah hujan tahunan berkisar antara 1828 - 2473 mm per tahun dan rata-rata curah hujan bulanan 254,8 mm per bulan, panjang hari hujan rata-rata 280 hh/tahun (28 Dasarian/tahun), rata-rata periode musim hujan terjadi pada bulan September – Mei, curah hujan minimum terjadi pada bulan Juni-Agustus.

Berdasarkan klasifikasi tipe curah hujan menurut Schmidt dan Ferguson (1951) yang didasarkan atas keadaan banyaknya bulan basah (>100 mm/bulan) dan bulan kering (< 60 mm/bulan), tipe curah hujan di wilayah Dumai digolongkan kedalam tipe curah B (basah), yaitu memiliki 8 bulan basah dan 2 bulan kering (Masterplan Kawasan Pertanian, 2006).

Kota Dumai mempunyai iklim tropis dengan kelembaban udara rata-rata 84,74 %, rata-rata suhu adalah 280 C (suhu maksimum 340C dan suhu minimum 21,50C), rata-rata bulanan penyinaran matahari 44,4 %. Terdapat dua musim yaitu musim kemarau antara bulan Maret s/d Agustus dan musim hujan bulan September s/d Februari dengan suhu udara rata-rata 240 – 330 C. Keadaan cuaca seperti ini sangat mendukung pengembangan Perumahan maupun kegiatan pertanian, seperti persawahan, perkebunan, dan perikanan.



Gambar 4. 4 Peta Curah Hujan Kota Dumai

4.2.4 Hidrologi

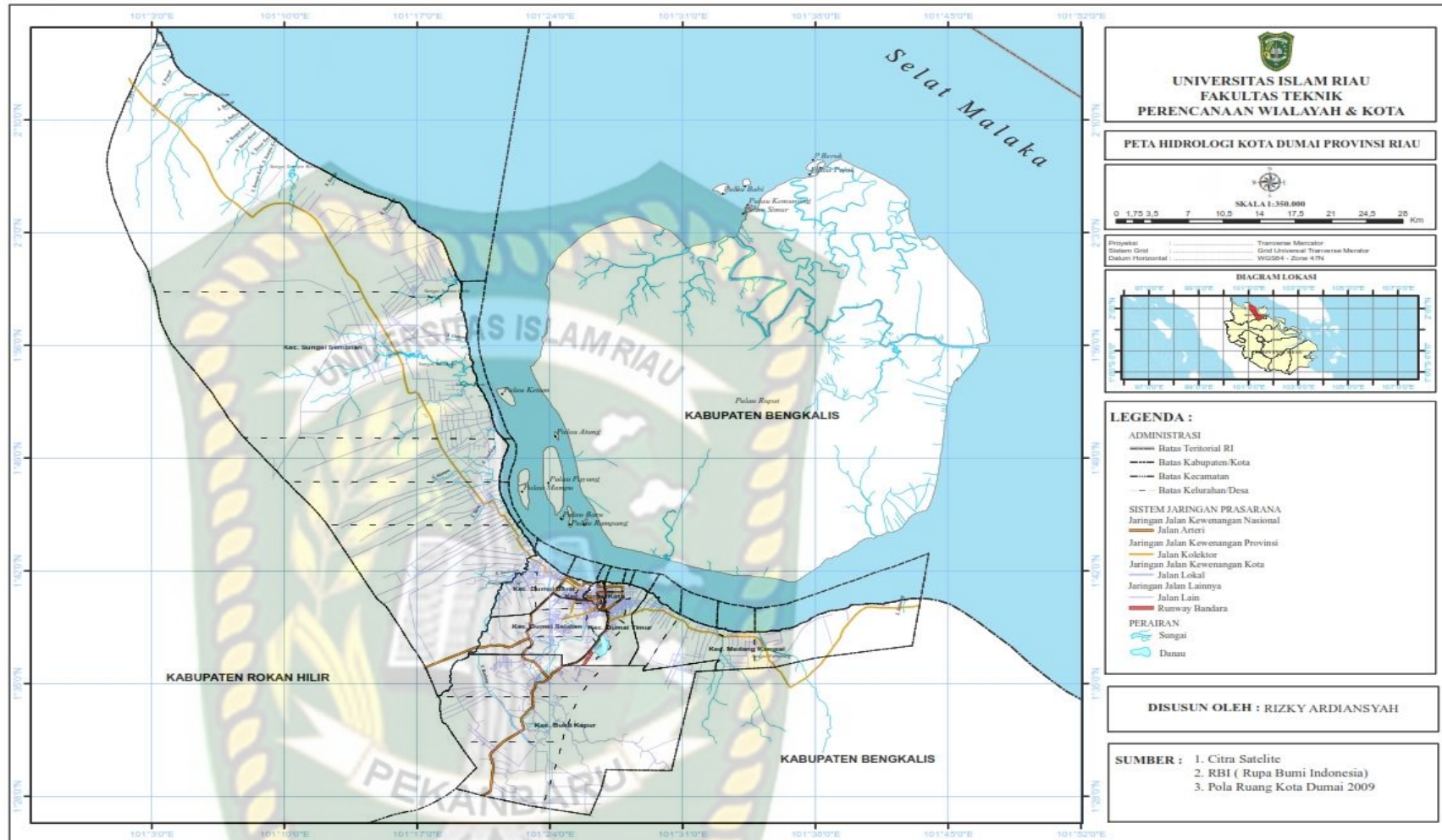
Di daerah Kota Dumai terdapat 60 sungai. Sungai-sungai tersebut mengalir dari selatan hingga ke utara bermuara di Selat Rupa dan Selat Malaka. Beberapa sungai dapat dilayari oleh kapal pompong, sampan dan perahu sampai jauh ke daerah hulu sungai. Berdasarkan Peta Hidrogeologi Indonesia Lembaran 0817 Dumai (2002) (N.R. Cameron, W. Kartawa dan S.J. Thomson, 1982) sungai-sungai di daerah Dumai umumnya merupakan sungai abadi (perennial stream) yang airnya dapat mengalir sepanjang tahun. Kondisi air tanah di Kota Dumai yang berasal dari air tanah dangkal (sumur gali dan sumur pompa) dengan kedalaman rata-rata 1-2 meter, maupun air tanah dalam (sumur bor), pada umumnya kurang baik. Secara keseluruhan, potensi yang dimiliki Kota Dumai dari segi kondisi fisiknya masih banyak lagi yang dapat dieksplor bila diteliti dan ditelusuri lebih lanjut. Namun, kegiatan dalam menemu kembali potensi-potensi tersebut juga tidak terlepas dari berbagai kendala. Untuk itu perlu kajian lebih terperinci lagi.

Tabel 4. 2 Sungai yang Terdapat di Kota Dumai

No	Nama Sungai	Panjang (km ²)	Dapat Dilayari (km ²)
1	Sungai Pelitung	8,5	5
2	Sungai Kepala Beruang	5	2
3	Sungai Selinsing	4	2
4	Sungai Tanjung Leban	3	1
5	Sungai Merambung	7	3
6	Sungai Kemeh	10	4
7	Sungai Mesjid	29	19

No	Nama Sungai	Panjang (km ²)	Dapat Dilayari (km ²)
8	Sungai Nerbit	12	5
9	Sungai Mampu	13	3
10	Sungai Teras	10	4
11	Sungai Buluala	40	26
12	Sungai Geniut	12	7
13	Sungai Santaulu	22	9
14	Sungai Senepis	35	20
15	Sungai Teluk Dalam	10	4

Sumber: BPS, 2015



Gambar 4. 5 Peta Hidrologi Kota Dumai

4.3. Karakteristik Sosial Ekonomi Kota Dumai

4.3.1. Kependudukan Kota Dumai

Jumlah Penduduk dalam suatu wilayah merupakan potensi sumberdaya manusia (SDM) yang dibutuhkan dalam proses pembangunan, disamping juga sebagai penerima manfaat pembangunan. Dalam konteks pengembangan wilayah, penduduk sebagai potensi sumberdaya manusia berperan untuk mengelola dan memanfaatkan sumberdaya yang ada di wilayahnya secara bijaksana dan berkelanjutan. Jumlah penduduk yang besar dapat memberikan keuntungan ekonomis yakni biaya tenaga kerja yang relatif murah dan terjaminnya persediaan tenaga kerja. Sementara itu sebagai penerima manfaat pembangunan, berarti semua upaya yang dilakukan oleh pembangunan sasarannya adalah peningkatan kesejahteraan dan kualitas penduduk. Jumlah penduduk yang besar akan menjadi beban pembangunan jika tidak disertai oleh peningkatan derajat kualitas penduduk yang memadai.

Berdasarkan data BPS Kota Dumai, dapat dilihat jumlah penduduk Kota Dumai menurut kecamatan dan perkembangannya sejak 2010 sampai 2017. Jumlah penduduk dan perkembangan tersebut disajikan pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Jumlah Penduduk di Kota Dumai Tahun 2010-2017

Kecamatan	Jumlah Penduduk			
	2010	2015	2016	2017
Bukit Kapur	38.051	43.403	44.447	45.479
Medang Kampai	10.199	11.470	11.701	11.923
Sungai Sembilan	27.465	31.158	31.860	32.546
Dumai Barat	35.785	40.572	41.479	42.364
Dumai Selatan	45.945	51.616	52.645	53.629

Kecamatan	Jumlah Penduduk			
	2010	2015	2016	2017
Dumai Timur	54.854	61.685	62.932	64.127
Dumai Kota	41.504	46.063	46.844	47.570
Jumlah	253.803	285.967	291.908	297.638

Sumber :BPS, 2018

Kepadatan dan sebaran penduduk yang tinggi di Kecamatan Dumai Timur disebabkan oleh besarnya jumlah penduduk dan luas wilayahnya didominasi oleh guna lahan terbangun sehingga terjadi pemusatan pemukiman dan kegiatan perkotaan lainnya di kecamatan ini, disamping Kecamatan Dumai Barat. Kegiatan perdagangan, jasa dan pelabuhan laut Dumai (pelabuhan ekspor dan penumpang yang cukup ramai) yang terfokus pada dua wilayah Kecamatan yaitu Dumai Barat dan Dumai Timur, memberikan andil yang cukup besar terhadap konsentrasi penduduk Kota Dumai.

4.3.2. Kondisi Pertanian

Pembangunan ekonomi sektor pertanian di Kota Dumai adalah untuk meningkatkan produksi pertanian dan bertujuan meningkatkan pendapatan petani yang sebagian besar berada di daerah pedesaan. Data statistik pertanian yang disajikan pada pembahasan ini dibagi menjadi 4 (empat) sub sektor yaitu pertanian tanaman pangan, perkebunan, perikanan dan peternakan.

a. Tanaman Pangan

Untuk memenuhi kebutuhan akan pangan Kota Dumai memproduksi sendiri komoditas yang berupa tanaman pangan yaitu berupa padi sawah, padi ladang, jagung, ketela pohon, ketela rambat, kacang tanah, kacang kedelai,

kacang hijau. Padi ladang merupakan komoditas yang paling banyak diproduksi pada tahun 2015 yaitu 4.435 Ton. Ketela pohon merupakan komoditi kedua terbanyak di produksi di Kota Dumai yaitu sebanyak 3.830,5 ton.

b. Perkebunan

Kota Dumai, meskipun sudah beranjak menjadi kota Metropolitan, tetapi sektor pertanian, khususnya usaha perkebunan menunjukkan potensi yang besar. Perkebunan mempunyai kedudukan yang penting didalam pengembangan pertanian baik di tingkat nasional maupun regional. Tanaman perkebunan yang merupakan tanaman perdagangan yang cukup potensial di daerah ini ialah kelapa sawit, karet dan kelapa. Data luas dan produksi tanaman perkebunan tahun 2015 yang dikumpulkan dari Dinas Perkebunan menunjukkan adanya perubahan luas areal tanaman pada komoditi kelapa sawit dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Luas areal perkebunan kelapa sawit 37.521 hektar, kelapa 1.638 hektar, karet 2.416 hektar dengan produksi tanaman kelapa sawit 80.387,64 ton, kelapa 876,28 ton, karet 1.691,64 ton.

c. Perikanan

Produksi perikanan di Kota Dumai sebagian besar berasal dari perikanan laut. Data produksi dan nilai perikanan dikumpulkan dari Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Kota Dumai. Data yang bersumber dari Dinas Perikanan dan Kelautan menunjukkan bahwa pada tahun 2015, dari sejumlah 372,93 ton total produksi ikan, sebanyak 249,81 ton atau 66,98% merupakan hasil perikanan laut 123,11 ton hasil dari kolam dan tambak.

d. Peternakan

Pembangunan sub sektor peternakan untuk meningkatkan populasi dan produksi ternak dalam usaha memperbaiki gizi masyarakat di samping meningkatkan pendapatan peternakan. Data dikumpulkan dari Dinas Peternakan, Perikanan dan Kelautan Kota Dumai. Populasi ternak pada tahun 2015 tercatat: sapi 4.407 ekor, kerbau 45 ekor, kambing/ domba 6.283 ekor, dan babi 3.341 ekor. Informasi lain yang diperoleh dari Dinas Peternakan adalah jumlah ternak yang dipotong pada tahun 2015 tercatat sebanyak 2.577 ekor sapi, 9 ekor kerbau, 443 ekor kambing/ domba dan 550 ekor babi.

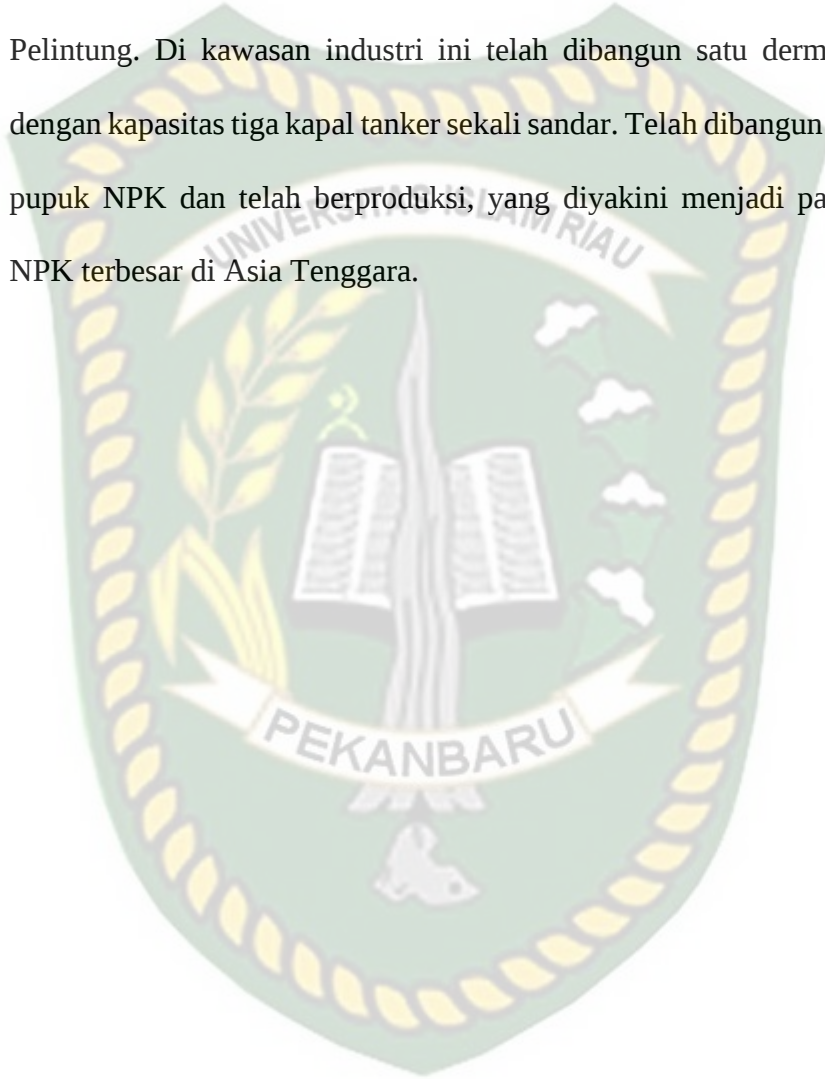
4.3.3. Industri

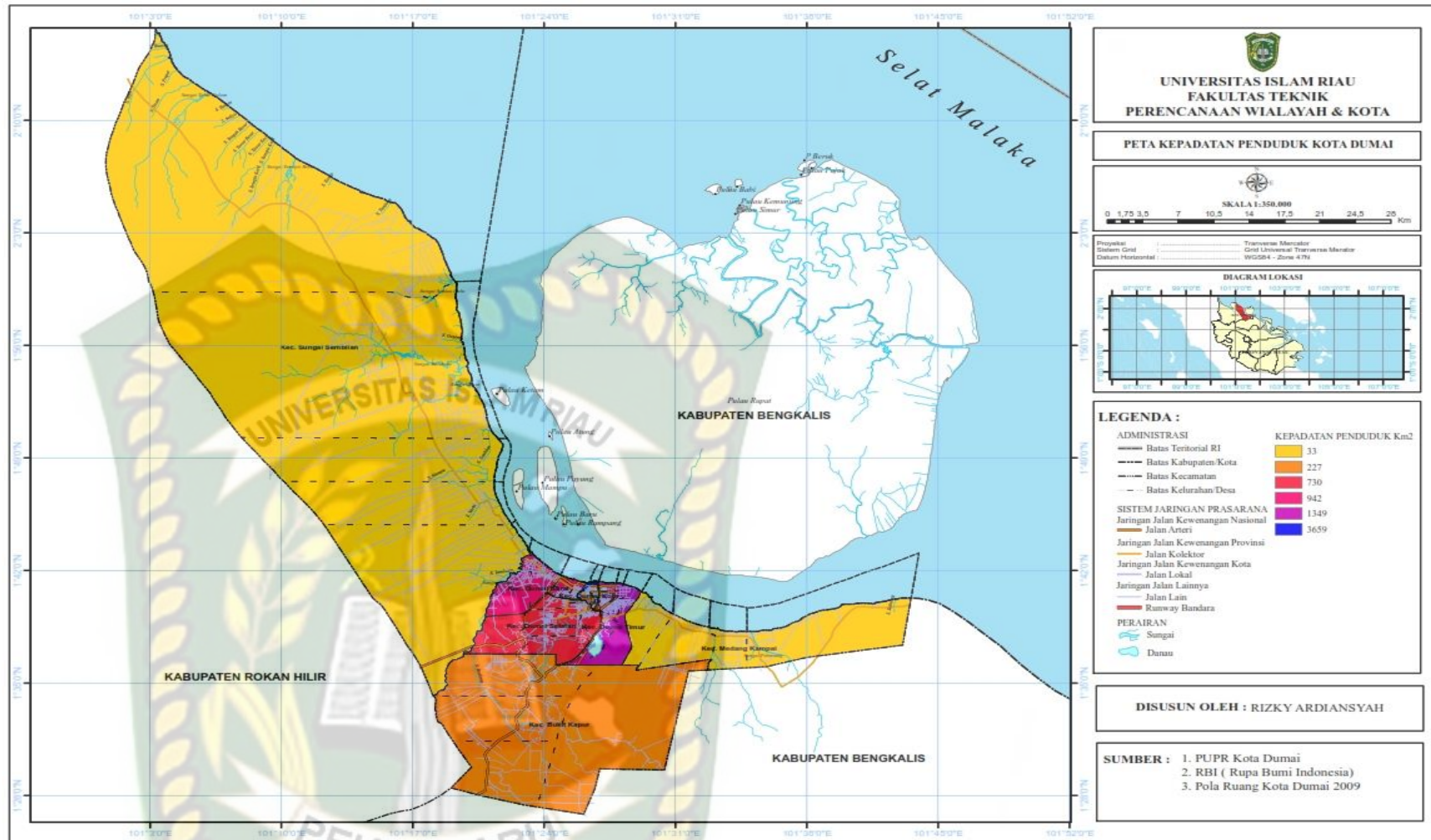
Kota Dumai telah lama dikenal sebagai kota minyak. Tiga industri yang turut serta memajukan Kota Dumai secara tidak langsung adalah PT. Chevron Pasific Indonesia yang bergerak mayoritas dalam bidang pertambangan serta ekspor minyak dan gas bumi, kemudian PT. Pertamina yang bergerak dalam bidang pengolahan dan pendistribusian minyak dan gas bumi dalam negeri, serta disusul oleh industri pengolahan minyak (CPO) PT. BKR (Bukit Kapur Reksa).

Selain industri skala besar seperti di atas, terdapat juga industri kecil atau home industri. Pengolahan hasil pertanian seperti kelapa dijadikan VCO minyak kelapa murni. Kota Dumai dalam memainkan peranannya ke depan, telah memiliki lima kawasan industri yang strategis yaitu Kawasan Industri Dumai (KID) di Pelintung, Kawasan Industri Lubuk Gaung,

Kawasan Industri Dock Yard, Kawasan Industri Bukit Kapur dan Kawasan Industri di Bukit Timah.

Salah satu kawasan industri ini telah menjadi kawasan industri yang paling pesat kemajuannya di provinsi Riau yakni kawasan industri Pelintung. Di kawasan industri ini telah dibangun satu dermaga ekspor dengan kapasitas tiga kapal tanker sekali sandar. Telah dibangun juga pabrik pupuk NPK dan telah memproduksi, yang diyakini menjadi pabrik pupuk NPK terbesar di Asia Tenggara.





Gambar 4. 6 Peta Kepadatan Penduduk Kota Dumai

4.4. Penggunaan Lahan Kota Dumai

4.4.1. Kawasan Lindung

Kawasan lindung yang ditetapkan di wilayah Kota Dumai adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber daya alam dan sumber daya buatan. Kawasan lindung ini meliputi:

a. **Kawasan Sempadan Pantai**

Kawasan sempadan pantai adalah kawasan tertentu di sepanjang pantai yang ditetapkan sesuai peraturan, dikarenakan mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi pantai. Sempadan pantai ditetapkan dengan kriteria daratan sepanjang tepian yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat dan memiliki dataran tepian laut yang bentuk dan kondisi fisik pantainya curam atau terjal dengan jarak proporsional terhadap bentuk dan kondisi fisik pantai. Penetapan sempadan pantai di Kota Dumai berada di sepanjang pantai utara dan selatan Kota Dumai.

b. **Kawasan Sempadan Sungai**

Kawasan sempadan sungai adalah yang ditetapkan di Kota Dumai adalah kawasan sepanjang kiri dan kanan sungai, termasuk sungai buatan/ kanal/ saluran irigasi primer, yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai. Perlindungan terhadap sempadan sungai dilakukan untuk melindungi sungai dari kegiatan manusia yang dapat mengganggu dan merusak kualitas air sungai, kondisi fisik pinggir dan dasar sungai serta mengamankan aliran sungai. Kriteria sempadan sungai adalah :

- Daratan sepanjang tepian sungai bertanggung dengan lebar paling sedikit lima meter dari kaki tanggul sebelah luar.
- Daratan sepanjang tepian sungai besar tidak bertanggung di luar kawasan Perumahan dengan lebar paling sedikit 100 (seratus) meter dari tepi sungai.
- Daratan sepanjang tepian anak sungai tidak bertanggung di luar kawasan Perumahan dengan lebar paling sedikit 50 (lima puluh) meter dari tepi sungai.

Tabel 4.4. Profil Sungai di Kota Dumai

Nama Sungai	Kecamatan	Panjang Sungai (Km)	Lebar Sungai (m)
Sungai Bunian	Sungai Sembilan	5	5
Sungai Sepi	Sungai Sembilan	2	5
Sungai Prapat	Sungai Sembilan	11	5
Sungai Parit	Sungai Sembilan	1	5
Sungai Bakau Tua	Sungai Sembilan	1	5
Sungai Tiram	Sungai Sembilan	7	5
Sungai Teluk Dalam	Sungai Sembilan	19	25
Sungai Bancin	Sungai Sembilan	1	5
Sungai Saliyo	Sungai Sembilan	3	5
Sungai Tengah Kecil	Sungai Sembilan	3	5
Sungai Tengah Besar	Sungai Sembilan	7	5
Sungai Tawar Besar	Sungai Sembilan	5	5
Sungai Tawar Kecil	Sungai Sembilan	3	5
Sungai Teritip	Sungai Sembilan	2	5
Sungai Senepis	Sungai Sembilan	14	25
Sungai Tianjung	Sungai Sembilan	2	5
Sungai Sentau Hulu	Sungai Sembilan	9	5
Sungai Geniot	Sungai Sembilan	7	5
Sungai Buluhala	Sungai Sembilan	30	25
Sungai Teras	Sungai Sembilan	15	5
Sungai Sembilan	Sungai Sembilan	15	5
Sungai Mampu	Sungai Sembilan	7	5
Sungai Nerbit	Sungai Sembilan		
Sungai Mesjid	Dumai Barat	28	25
Sungai Tambuan	Sungai Sembilan	5	5
Sungai Dumai	Dumai Barat	18	5

Nama Sungai	Kecamatan	Panjang Sungai (Km)	Lebar Sungai (m)
Sungai Dumai	Dumai Timur	13	5
Sungai Kembeli Besar	Medang Kampai	15	5
Sungai Pelintung	Medang Kampai	18	5
Sungai Kapalabiruang	Medang Kampai	2	5
Sungai Selingsing	Medang Kampai	3	5
Alur Sungai Batu Teritip	Sungai Sembilan	4.07	5
Alur Sungai Basilam	Sungai Sembilan	0.95	5
Alur Sungai Bangsal Aceh Satu	Dumai Barat	1.71	5
Alur Sungai Bangsal Aceh Dua	Dumai Barat	0.97	5
Alur Sungai Bangsal Aceh Tiga	Dumai Timur	0.4	5
Alur Sungai Bangsal Aceh Empat	Dumai Barat	0.47	5
Alur Sungai Bangsal Aceh Lima	Dumai Timur	0.4	5
Alur Sungai Pematang Hibul	Dumai Timur	1.85	5
Alur Sungai Simpang Cempedak	Dumai Timur	1.9	5
Alur Sungai Batang Melawan	Dumai Timur	1.88	5
Alur Sungai Parit Sadak	Dumai Barat	3.27	5
Alur Sungai Pasar Batu Bintang	Dumai Timur	1.82	5
Alur Sungai Parit Purnama	Dumai Timur	0.8	5
Alur Sungai Parit Kelakap Tujuh	Dumai Timur	3.1	5
Alur Sungai Pangkalan Sesai Satu	Dumai Timur	0.76	5
Alur Sungai Parit Penghulu	Dumai Timur	4.17	5
Sungai Dumai	Dumai Timur	10.75	5
Alur Sungai Parit Buluh Kasap	Dumai Timur	2.5	5
Alur Sungai Parit Tanjung Palas	Dumai Timur	0.67	5
Alur Sungai Parit Panam Dua	Dumai Timur	2.5	5
Alur Sungai Parit Panam Satu	Dumai Timur	2.52	5
Alur Sungai Parit Bungkuk Satu	Dumai Timur	1.55	5
Alur Sungai Parit Bungkuk Dua	Dumai Timur	1.5	5
Alur Sungai Mundam Satu	Dumai Timur	1.64	5
Alur Sungai Mundam Dua	Dumai Timur	0.64	5
Alur Pulau Bungkuk Satu	Medang Kampai	0.98	5
Alur Sungai Pulau Bungkuk Dua	Medang Kampai	1.05	5

Sumber :PUPR, 2018

c. Kawasan Lindung Bakau

Kawasan pantai berhutan bakau ditetapkan dengan kriteria koridor di sepanjang pantai dengan lebar paling sedikit 130 (seratus tiga puluh) kali nilai rata-rata perbedaan air pasang tertinggi dan terendah tahunan, diukur dari garis air surut terendah ke arah darat. Menurut Peraturan Pemerintah No 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional, perlindungan terhadap kawasan pantai

berhutan bakau dilakukan untuk melestarikan hutan bakau sebagai pembentuk ekosistem hutan bakau dan tempat berkembangbiaknya berbagai biota laut di samping sebagai pelindung pantai dari pengikisan air laut serta pelindung usaha budidaya di belakangnya.

Kawasan pantai berhutan bakau di Kota Dumai terdapat di Tembawan, Kelurahan batu Teritip dengan luas lahan 164 Ha, Hutan bakau yang berada di Teluk Makmur di Kecamatan Medang Kampai dengan luas lahan 39,5 Ha dekat dengan sungai Kembeli Besar dan Alur Sungai Pulau Bungkok Dua. Sedangkan Hutan Bakau yang terdapat di kawasan muara Sungai Mesjid, Kelurahan Purnama, Kecamatan Dumai Barat dan Kelurahan Bangsal Aceh di Kecamatan Sungai Sembilan dengan luas lahan 227,5 Ha.

4.4.2. Kawasan Budidaya

Kawasan budidaya yang ditetapkan di Kota Dumai ini adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, dan sumber daya buatan. Kawasan budidaya di Kota Dumai ini meliputi:

4.4.2.1. Kawasan Perumahan

Kawasan Perumahan adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung, baik berupa kawasan perkotaan maupun pertanian yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung peri kehidupan dan penghidupan. Kawasan perumahan, terdiri dari Perumahan pertanian dan perkotaan. Sebagai kawasan budidaya maka perumahan

diarahkan dalam kajian lokasi dan fungsi masing-masing Perumahan, terutama dikaitkan dengan karakter lokasi, misalnya di pegunungan, dataran tinggi, Perumahan pantai, dan sebagainya. Fungsi utama Kawasan peruntukan Perumahan adalah sebagai lingkungan tempat tinggal dan tempat kegiatan yang mendukung peri kehidupan dan penghidupan masyarakat sekaligus menciptakan interaksi sosial dan menjadi sekumpulan tempat hunian dan tempat berteduh keluarga serta sarana bagi pembinaan keluarga. Terdapat dua kawasan perumahan di Kota Dumai yaitu:

- a. Perumahan perkotaan adalah kawasan yang diperuntukkan bagi Perumahan di luar kawasan lindung yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau hunian di perkotaan. Kawasan Perumahan di Kota Dumai terdapat di seluruh Kelurahan di Kecamatan Dumai Barat dan Dumai Timur.
- b. Perumahan Pertanian adalah Kawasan yang diperuntukkan bagi Perumahan di luar kawasan lindung yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau hunian di Pertanian. Kawasan Perumahan Pertanian di Kota Dumai terdapat di seluruh Desa selain ibukota Kecamatan.

4.4.2.2.Kawasan Pusat Pemerintahan

Kota Dumai memiliki dua kawasan pusat pemerintahan yaitu :

- a. Kawasan Perkantoran Tingkat Kota
 - Kompleks perkantoran lama
 - Kompleks Perkantoran Walikota dan Kompleks Perkantoran DPRD yang berlokasi di Jalan Perwira, Kelurahan Bagan Besar, Kecamatan Bukit Kapur dengan luas lahan 100.000 m².

b. Kawasan Pusat Pemerintahan Kecamatan

- Kecamatan Dumai Kota
- Kecamatan Medang Kampai
- Kecamatan Dumai Timur
- Kecamatan Dumai Barat
- Kecamatan Dumai Selatan
- Kecamatan Bukit Kapur
- Kecamatan Sungai Sembilan

4.4.2.3. Kawasan Industri

Kawasan Industri adalah kawasan tempat pemusatan kegiatan industri yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana penunjang yang dikembangkan dan dikelola oleh Perusahaan Kawasan Industri yang telah memiliki Izin Usaha Kawasan Industri. Sebagian atau seluruh bagian kawasan peruntukan industri dapat dikelola oleh satu pengelola tertentu. Dalam hal ini, kawasan yang dikelola oleh satu pengelola tertentu tersebut disebut kawasan industri. Kawasan industri di Kota Dumai ini memiliki kriteria sebagai berikut :

- a. Memperkenalkan, mendayagunakan, dan melestarikan nilai-nilai sejarah/ budaya lokal dan keindahan alam.
- b. Mendukung upaya penyediaan lapangan kerja yang pada gilirannya dapat meningkatkan pendapatan masyarakat di wilayah yang bersangkutan. Jenis-jenis industri yang ada di Kota Dumai adalah industri dasar, aneka industri dan industri kecil dan industri besar/ sedang, keempat industri ini sebarannya merata di setiap kecamatan. Industri besar berupa pengolahan kelapa sawit,

dan pengolahan minyak bumi dan gas (MIGAS), Untuk kegiatan industri besar, Dumai memiliki industri kelapa sawit/CPO dan pertambangan minyak bumi. Perusahaan Kelapa Sawit/CPO banyak berdiri di sekitar pelabuhan. Perusahaan-perusahaan tersebut antara lain: PT. Bukit Kapur Reksa, PT. S.M.A.R.T. Corporation, PT. Sarana Sawitindo Utama, PT. Inti Benua Perkasatama, dan PT. Sarana Tempa Perkasa. Industri-industri tersebut menimbulkan pencemaran berupa polusi udara dan suara. Terlebih untuk industri-industri yang terletak di dekat kawasan perumahan penduduk yang sekaligus sebagai perumahan karyawan. Tentunya harus ada upaya penanganan misalnya dengan membuat kawasan penyangga yang dapat dibuat sebagai pembatas antara kawasan industri dan kawasan Perumahan.

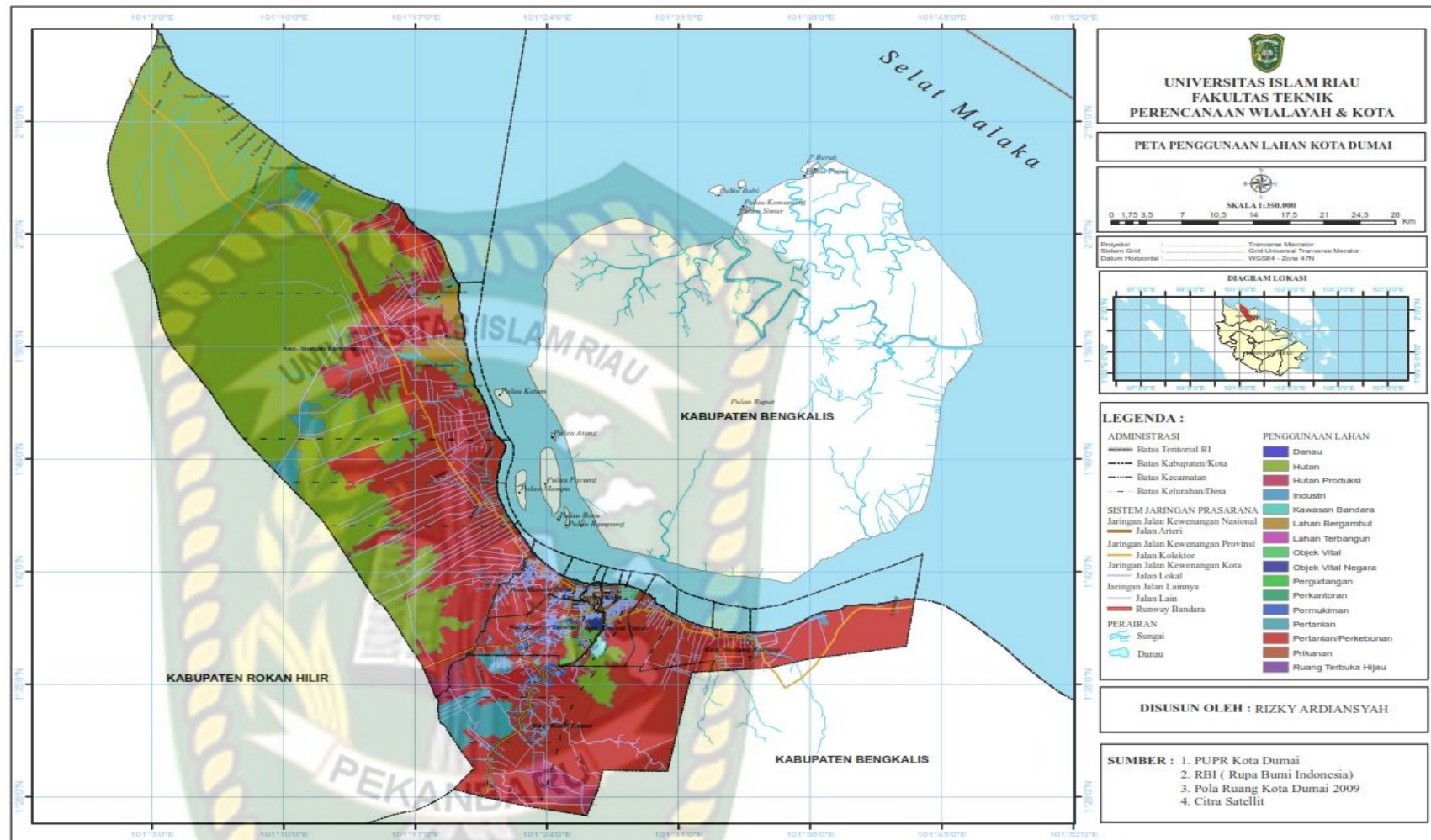
4.4.2.4.Kawasan Perdagangan dan Jasa

Kawasan perdagangan dan jasa adalah kawasan yang diperuntukkan untuk kegiatan perdagangan dan jasa, termasuk pergudangan, yang diharapkan mampu mendatangkan keuntungan bagi pemiliknya dan memberikan nilai tambah pada satu kawasan perkotaan. Kriteria yang ditetapkan untuk kawasan perdagangan dan jasa adalah sebagai berikut :

- a. Peletakan bangunan dan ketersediaan sarana dan prasarana pendukung disesuaikan dengan kebutuhan konsumen;
- b. Jenis-jenis bangunan yang diperbolehkan antara lain:
 - Bangunan usaha perdagangan (eceran dan grosir): toko, warung, 18 dari 43 tempat perkulakan, pertokoan, dan sebagainya.

- Bangunan penginapan: hotel, guest house, motel, dan penginapan lainnya.
- Bangunan penyimpanan dan pergudangan: tempat parkir, gudang;
- Bangunan tempat pertemuan: aula, tempat konferensi.
- Bangunan pariwisata/rekreasi (di ruang tertutup): bioskop, area bermain. Pemanfaatan ruang di Kota Dumai untuk kawasan peruntukan perdagangan dan jasa diperuntukkan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat, dengan tetap memelihara sumber daya tersebut sebagai cadangan pembangunan yang berkelanjutan.





Gambar 4. 7 Peta Penggunaan Lahan Kota Dumai Provinsi Riau

4.5. Wilayah Rawan Bencana

Bencana alam adalah konsekuensi dari kombinasi aktivitas alami (suatu peristiwa fisik, seperti letusan gunung, gempa bumi, tanah longsor) dan aktivitas manusia. Karena ketidakberdayaan manusia, akibat kurang baiknya manajemen keadaan darurat, sehingga menyebabkan kerugian dalam bidang keuangan dan struktural, bahkan sampai kematian.

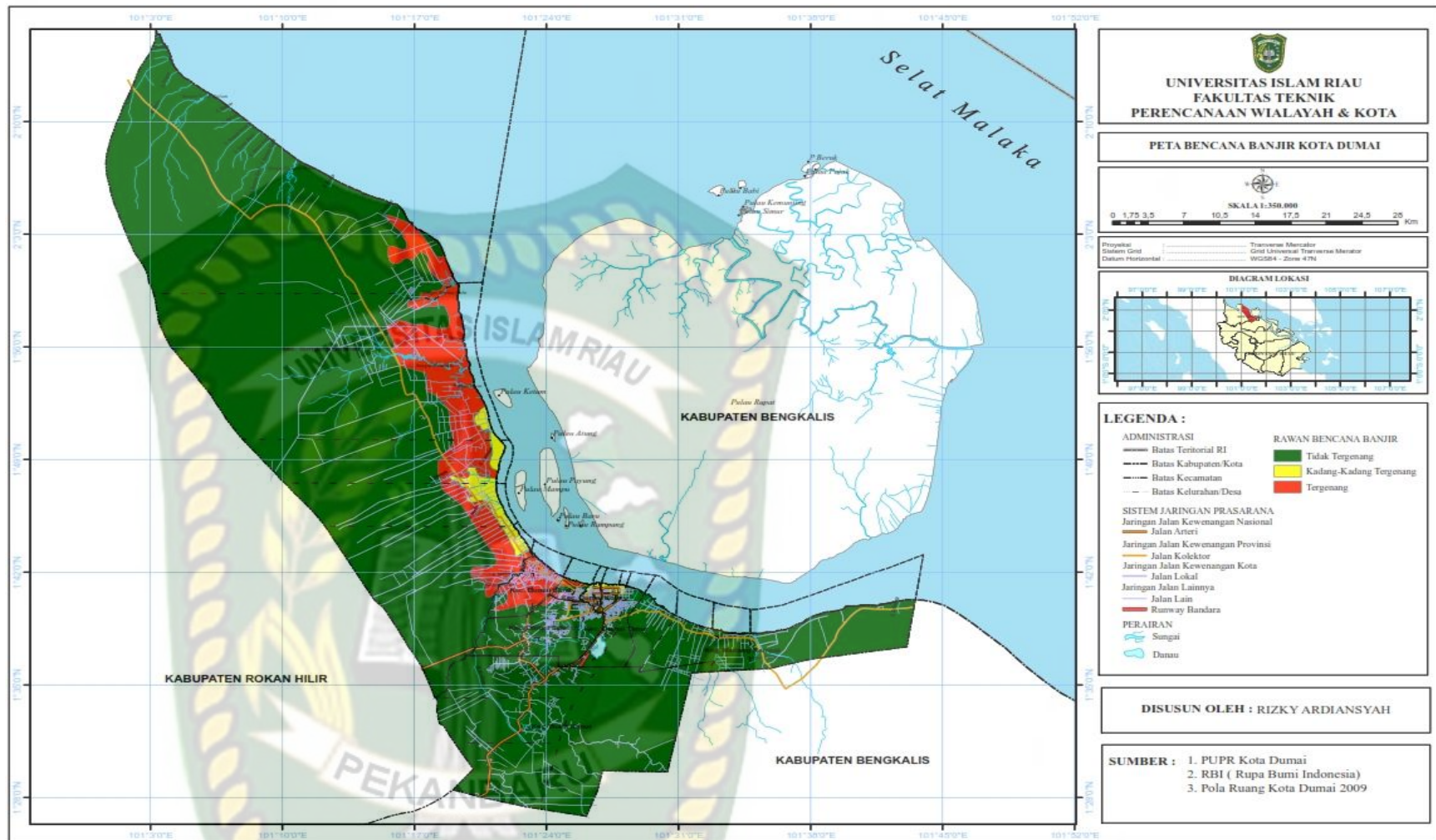
Kerugian yang dihasilkan tergantung pada kemampuan untuk mencegah atau menghindari bencana dan daya tahan mereka. Pemahaman ini berhubungan dengan pernyataan: "bencana muncul bila ancaman bahaya bertemu dengan ketidakberdayaan". Dengan demikian, aktivitas alam yang berbahaya tidak akan menjadi bencana alam di daerah tanpa ketidakberdayaan manusia, misalnya gempa bumi di wilayah tak berpenghuni. Konsekuensinya, pemakaian istilah "alam" juga ditentang karena peristiwa tersebut bukan hanya bahaya atau malapetaka tanpa keterlibatan manusia.

Namun demikian pada daerah yang memiliki tingkat bahaya tinggi serta memiliki kerentanan/kerawanan yang juga tinggi tidak akan memberi dampak yang hebat/luas jika manusia yang berada disana memiliki ketahanan terhadap bencana (disaster resilience).

Konsep ketahanan bencana merupakan valuasi kemampuan sistem dan infrastruktur infrastruktur untuk mendeteksi, mencegah dan menangani tantangan-tantangan serius yang hadir. Dengan demikian meskipun daerah tersebut rawan bencana dengan jumlah penduduk yang besar jika diimbangi dengan ketahanan terhadap bencana yang cukup.

Potensi bencana yang diperkirakan terjadi setiap tahunnya di Kota Dumai adalah kebakaran hutan dan lahan. Kebakaran hutan dan lahan ini selalu terjadi pada saat datangnya musim kemarau dan pada saat yang bersamaan pada umumnya masyarakat memulai membuka lahan pertanian/perkebunan. Selain itu terdapat juga potensi angin puting beliung yang disebabkan tingginya potensi Energi Sirkulasi dimana dorongan kecepatan angin mencapai lebih dari 30 km/jam. Energi Sirkulasi yang menyebabkan kecepatan angin ini dikarenakan faktor masa transisi dari musim kemarau ke musim penghujan. Jika dilihat dari banyaknya kejadian bencana berupa kabut, maka pada tahun 2002 terdapat 58 kejadian bencana kabut, sedangkan untuk bencana asap paling banyak terjadi pada tahun 2009.

Selain bencana kabut dan asap, masalah banjir hingga saat ini masih menjadi persoalan terutama di kawasan pinggiran Kota Dumai. Ketika hujan dan pasang laut naik, kondisi pinggiran kota dan sebagian jalan di tengah kota memprihatinkan. Jika dilihat dari peta rawan bencana banjir, maka kecamatan yang memiliki rawan bencana banjir adalah Kecamatan Sungai Sembilan dan Dumai Barat. Hal itu disebabkan hampir sebagian besar daratan di Dumai merupakan lahan gambut, sehingga setiap hujan dan pasang, air selalu tertahan cukup lama. Berikut ini dapat dilihat pada gambar 4.8 wilayah rawan bencana banjir yang terjadi di Kota Dumai.



Gambar 4. 8 Peta Rawan Bencana Banjir Kota Dumai

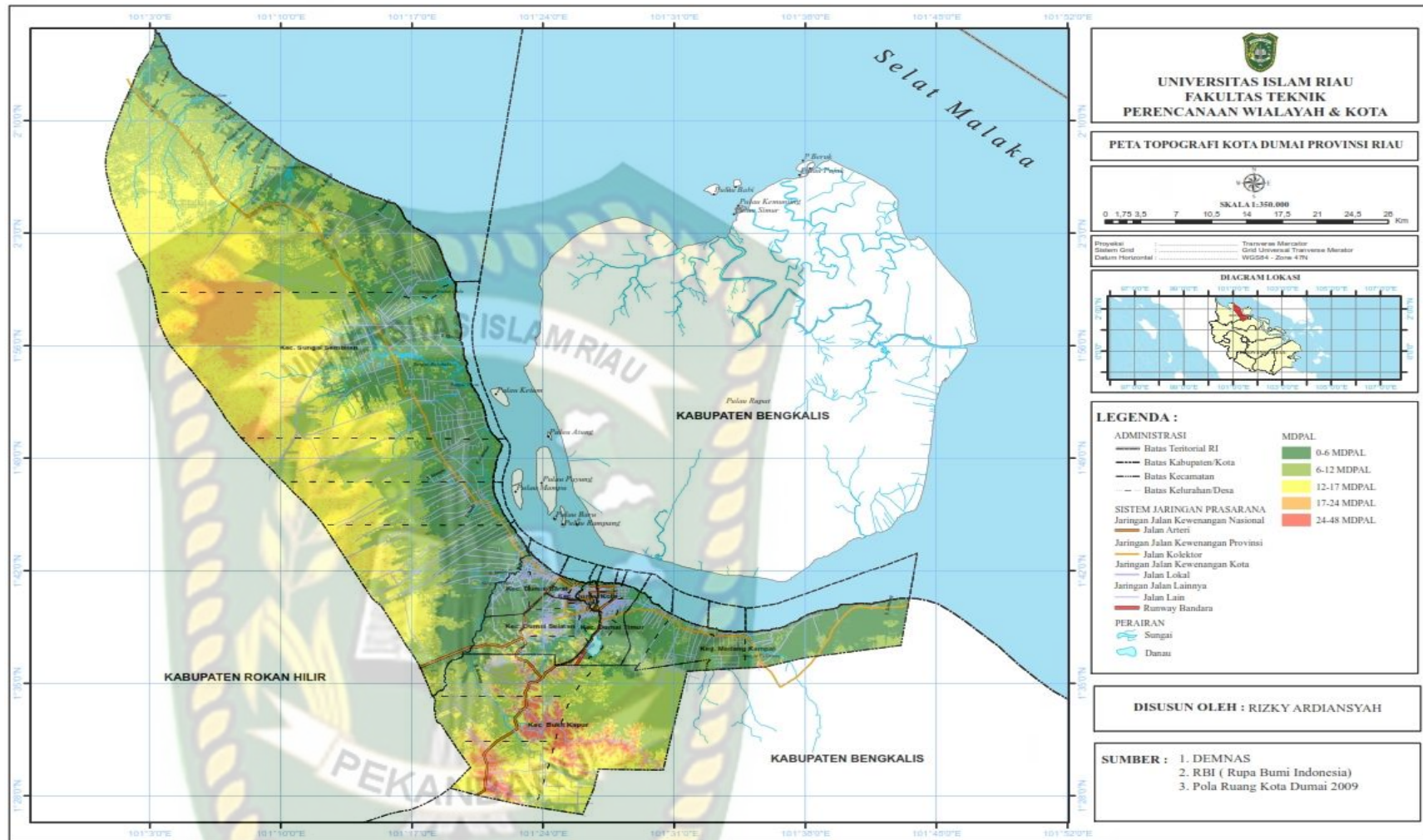
BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisis Pemodelan Spasial Bahaya Banjir Rob

Untuk mengetahui daerah yang terdampak banjir *rob* di Kota Dumai, dalam analisis ini digunakan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan menggunakan *software Arcgis 10.6*. Analisis ini dapat diketahui dengan mengolah data *raster Digital Elevation Model (DEM)*. DEM adalah peta dasar geospasial yang berformat raster yang berguna dalam menampilkan informasi ketinggian atau elevasi permukaan bumi di lokasi penelitian. Analisis DEM merupakan langkah awal yang dilakukan dalam pemodelan banjir *rob* yang mengenai wilayah daratan pada lokasi penelitian.

Berdasarkan data DEM yang diolah, diketahui ketinggian pada masing-masing wilayah penelitian yang terbagi menjadi 5 klasifikasi yang disimbolkan dengan warna hijau tua sebagai elevasi sangat rendah dengan ketinggian 0-6 mdpl (meter di atas permukaan laut), hijau muda elevasi rendah dengan ketinggian 6-12 mdpl, warna kuning elevasi sedang dengan ketinggian 12-17 mdpl, kemudian warna oranye merupakan elevasi tinggi dengan ketinggian 17-24 mdpl, dan warna merah elevasi sangat tinggi dengan ketinggian 24-28 mdpl. Untuk lebih jelasnya mengenai ketinggian pada masing-masing wilayah penelitian maka dapat dilihat melalui Gambar 5.1.

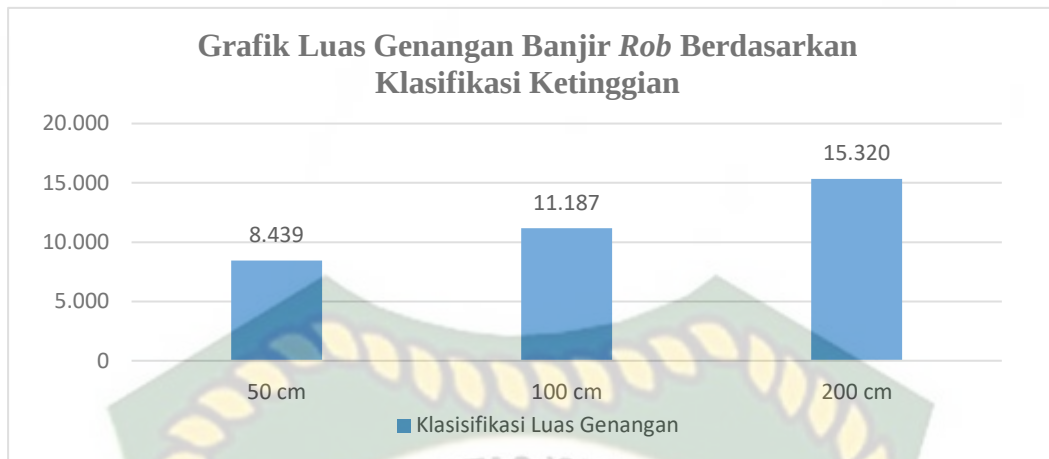


Gambar 5. 1 Peta Topografi Kota Dumai Provinsi Riau

Berdasarkan pada Gambar 5.1, maka diketahui ketinggian sebagian besar wilayah penelitian di dominasi oleh warna hijau yang merupakan elevasi ketinggian sangat rendah yaitu 0-6 mdpl, kemudian disusul dengan ketinggian 6-12 mdpl. Dengan kondisi tersebut maka hampir seluruh kecamatan pada wilayah penelitian yakni Kota Dumai merupakan wilayah dengan elevasi relatif sangat rendah sehingga apabila terjadi kenaikan air laut maka akan sangat mudah terjadi genangan atau banjir pada wilayah daratan.

Dalam proses analisis pembuatan peta simulasi banjir *rob*, data DEM diolah menggunakan *tools contour*. Tahapan tersebut dilakukan untuk mengetahui kontur masing-masing wilayah yang di analisis, yang kemudian di simulasikan dengan *tools topo to raster*. Berdasarkan hasil dari *topo to raster* ketinggian masing-masing wilayah akan diketahui, kemudian peneliti mengelompoknya kepada beberapa kelas dengan menggunakan *tools reclassify* yaitu wilayah dengan ketinggian banjir *rob* 50cm, 100cm, dan 200cm. Skenario ketinggian ini didapat melalui data rata-rata pasang surut dan hasil observasi di lapangan dengan asumsi tidak adanya data penggunaan lahan, tidak ada usaha perlindungan pantai seperti tanggul, dan alat pemecah ombak.

Berdasarkan hasil simulasi pemodelan, didapatkan sebaran spasial genangan banjir *rob* pada masing-masing skenario. Pada skenario ketinggian genangan 50 cm, luas genangan adalah 8.439 ha. Pada skenario ketinggian 100 cm, luas genangan adalah 11.187 ha. Dan pada skenario ketinggian 200 cm luas genangan adalah 15.230 ha. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.2 pada halaman berikutnya.



Sumber : Hasil Analisis, 2019

Gambar 5. 2 Grafik Luas Genangan Banjir Rob Berdasarkan Klasifikasi Ketinggian

Berdasarkan Gambar 5.2 diatas, maka dapat diketahui luas genangan banjir *rob* di kota Dumai yang tertinggi adalah pada klasifikasi ketinggian 200 cm. Sedangkan genangan pada klasifikasi ketinggian 50 cm tergolong cukup rendah.

Untuk lebih jelasnya, berikut ini akan dijelaskan hasil analisis mengenai sebaran banjir *rob* di kota Dumai berdasarkan masing-masing klasifikasi skenario ketinggian.

5.1.1 Sebaran Banjir *Rob* dengan Skenario 50 cm

Sebaran genangan banjir *rob* dengan skenario ketinggian 50 cm pada wilayah penelitian berdasarkan hasil analisis diketahui tidak terlalu dominan yakni dengan total luas genangan 8.439 ha. Dengan demikian hanya sebagian kecil wilayah pesisir pada Kota Dumai yang mengalami genangan banjir *rob* dengan skenario ketinggian 50 cm yakni pada daerah yang mempunyai elevasi sangat rendah yaitu 0-6 meter dari permukaan laut.

Adapun luas genangan pada klasifikasi ketinggian 50 cm menurut kecamatan di Kota Dumai dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini :

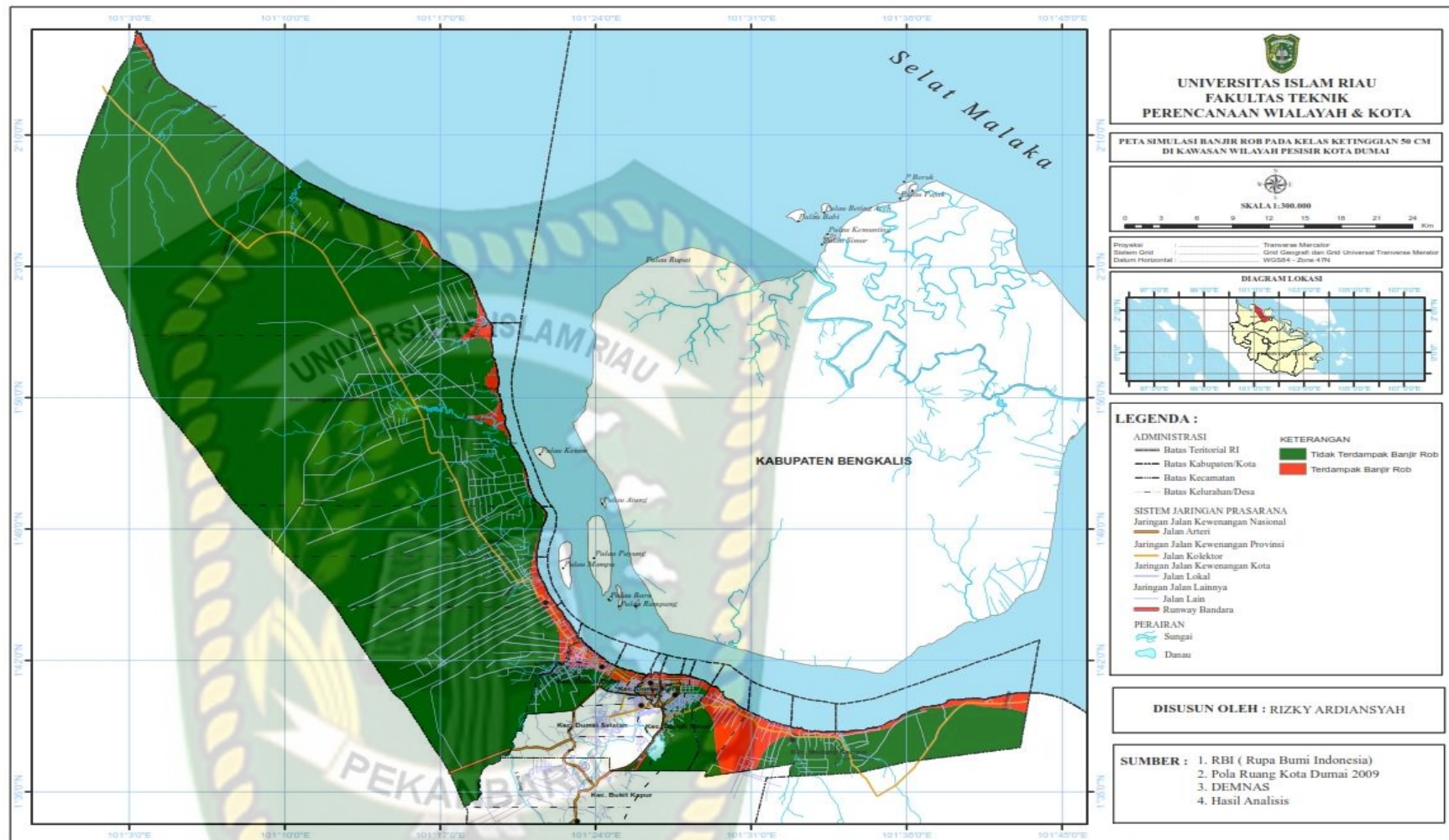
Tabel 5. 1 Luas Genangan Pada Klasifikasi Ketinggian 50 cm Menurut Kecamatan di Kota Dumai

No	Nama Kecamatan	Luas Wilayah (Ha)	Luas Genangan Banjir Rob (Ha)	Lahan Tergenang/ Luas Wilayah (%)
1	Dumai Kota	432	83	0,19
2	Dumai Timur	3.479	311	0,09
3	Dumai Barat	3.513	1.124	0,32
4	Medang Kampai	14.359	4.357	0,30
5	Sungai Sembilan	142.569	2.564	0,02
Total		164.352	8.439	0,92

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Pada Tabel 5.1 diatas diketahui, genangan pada ketinggian 50 cm paling tinggi terdapat pada kecamatan Dumai Barat dengan luas lahan tergenang sebesar 0,32% dari total luas wilayahnya, sedangkan kecamatan dengan luas genangan terendah adalah pada Kecamatan Sungai Sembilan yakni sebesar 0,02%.

Untuk menampilkan informasi secara spasial, berikut Gambar 5.3 peta luas genangan banjir *rob* pada klasifikasi ketinggian 50 cm:



Gambar 5. 3 Peta Simulasi Banjir Rob Pada Kelas Ketinggian 50 Cm di Kawasan Wilayah Pesisir Kota Dumai

5.1.2 Sebaran Banjir *Rob* dengan Skenario 100 cm

Sebaran genangan banjir *rob* dengan skenario ketinggian 100 cm pada wilayah penelitian berdasarkan hasil analisis diketahui terjadinya peningkatan daerah yang tergenang yakni dengan total luas genangan 11.187 ha. Dengan demikian terjadinya peningkatan dari 8.439 ha menjadi 11.187 ha pada wilayah pesisir di Kota Dumai yang mengalami genangan banjir *rob* dengan skenario ketinggian 100 cm.

Adapun luas genangan pada klasifikasi ketinggian 100 cm menurut kecamatan di Kota Dumai dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut ini :

Tabel 5. 2 Luas Genangan Pada Klasifikasi Ketinggian 100 cm Menurut Kecamatan di Kota Dumai

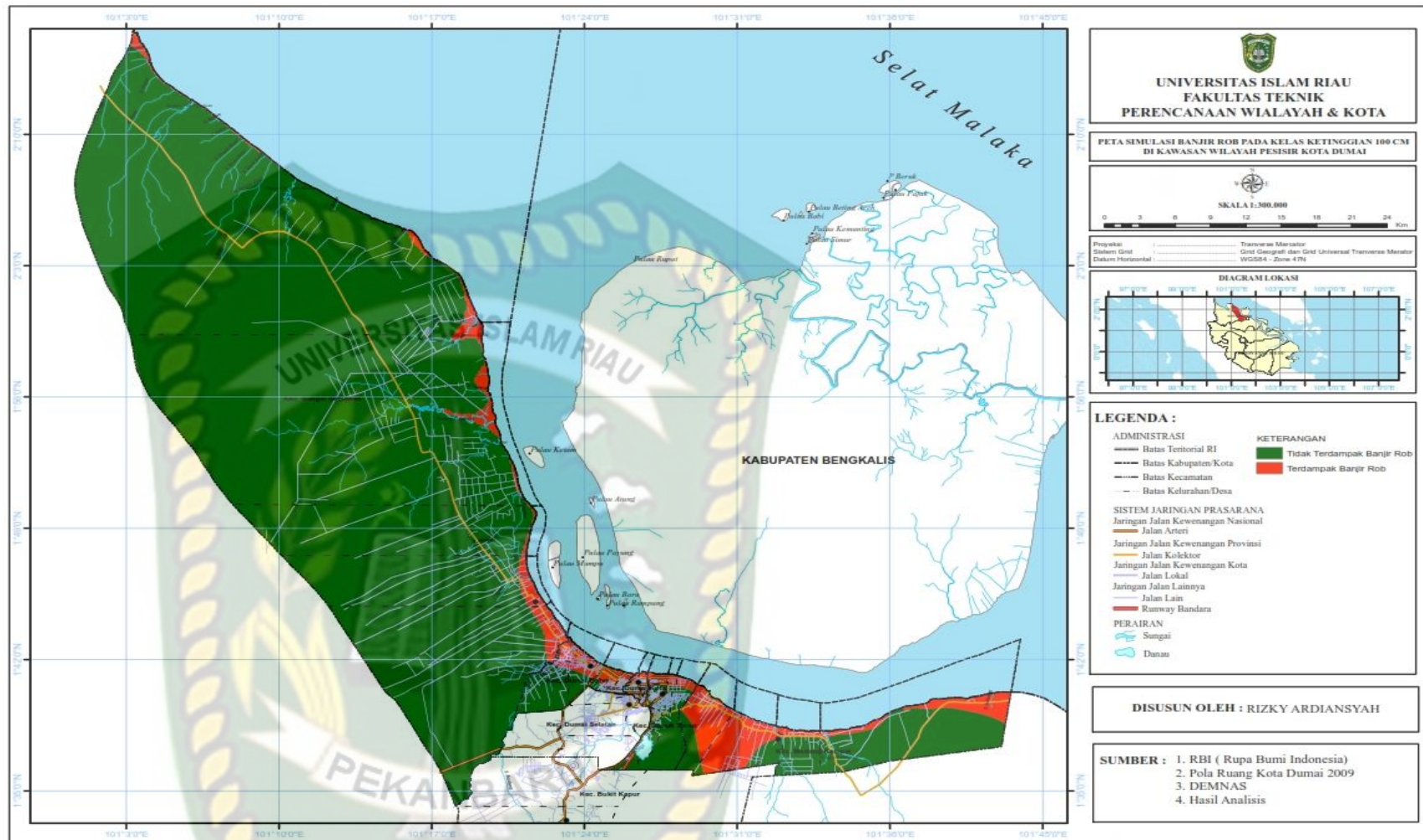
No	Nama Kecamatan	Luas Wilayah (ha)	Luas Genangan Banjir <i>Rob</i> (ha)	Lahan Tergenang/ Luas Wilayah (%)
1	Dumai Kota	432	101	0,23
2	Dumai Timur	3.479	438	0,13
3	Dumai Barat	3.513	1.399	0,40
4	Medang Kampai	14.359	5.620	0,39
5	Sungai Sembilan	142.569	3.629	0,03
Total		164.352	11.187	1,17

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Pada Tabel 5.2 diatas diketahui, genangan pada ketinggian 100 cm paling tinggi terdapat pada kecamatan Dumai Barat dengan luas lahan tergenang sebesar 0,40% dari total luas wilayahnya, sedangkan kecamatan dengan luas genangan terendah adalah pada Kecamatan Sungai Sembilan yakni sebesar 0,03%.

Untuk menampilkan informasi secara spasial, berikut Gambar 5.4 peta luas genangan banjir rob pada klasifikasi ketinggian 100 cm





Gambar 5. 4 Peta Simulasi Banjir Rob Pada Kelas Ketinggian 100 Cm di Kawasan Wilayah Pesisir Kota Dumai

5.1.3 Sebaran Banjir *Rob* dengan Skenario 200 cm

Pemodelan sebaran genangan banjir *rob* dengan skenario ketinggian 200 cm pada wilayah penelitian berdasarkan hasil analisis menunjukkan peningkatan pada daerah yang tergenang yakni dengan total luas genangan 15.230 ha. Dengan demikian terjadinya peningkatan daerah wilayah pesisir pada kota Dumai yang mengalami genangan banjir *rob* dengan skenario ketinggian 200 cm.

Adapun luas genangan pada klasifikasi ketinggian 200 cm menurut kecamatan di Kota Dumai dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut ini :

Tabel 5. 3 Luas Genangan Pada Klasifikasi Ketinggian 200 cm Menurut Kecamatan di Kota Dumai

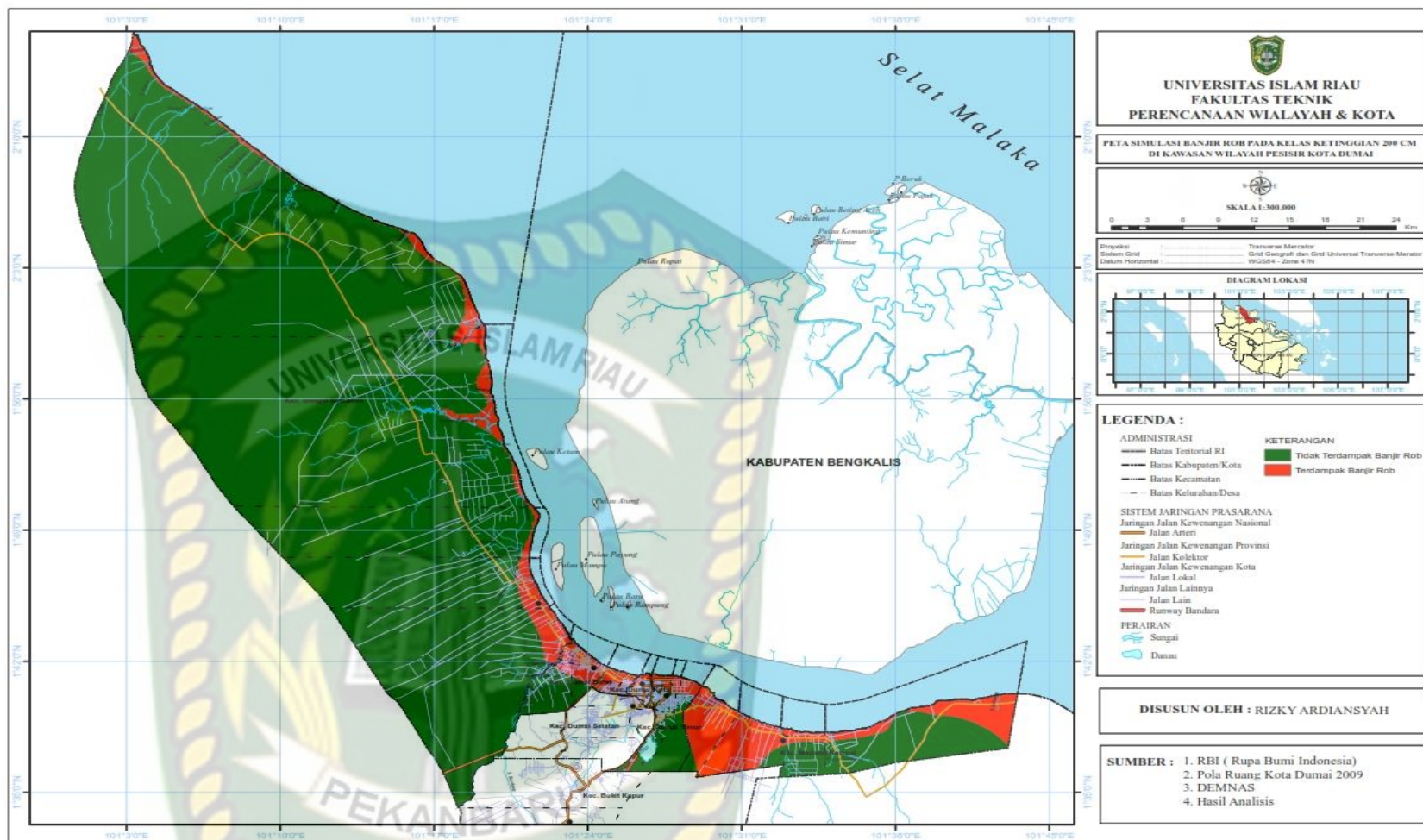
No	Nama Kecamatan	Luas Wilayah (ha)	Luas Genangan Banjir <i>Rob</i> (ha)	Lahan Tergenang/ Luas Wilayah (%)
1	Dumai Kota	432	129	0,30
2	Dumai Timur	3.479	615	0,18
3	Dumai Barat	3.513	1.702	0,48
4	Medang Kampai	14.359	7.437	0,52
5	Sungai Sembilan	142.569	5.347	0,04
Total		164.352	15.230	1,52

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Pada Tabel 5.3 diatas diketahui, genangan pada ketinggian 200 cm paling terparah terdapat pada Kecamatan Dumai Barat dan Medang Kampai dengan luas lahan tergenang sebesar 0,52% dari total luas wilayahnya, sedangkan kecamatan dengan luas genangan terendah adalah pada Kecamatan Sungai Sembilan yakni sebesar 0,04%.

Untuk menampilkan informasi secara spasial, berikut Gambar 5.5 peta luas genangan banjir rob pada klasifikasi ketinggian 200 cm.





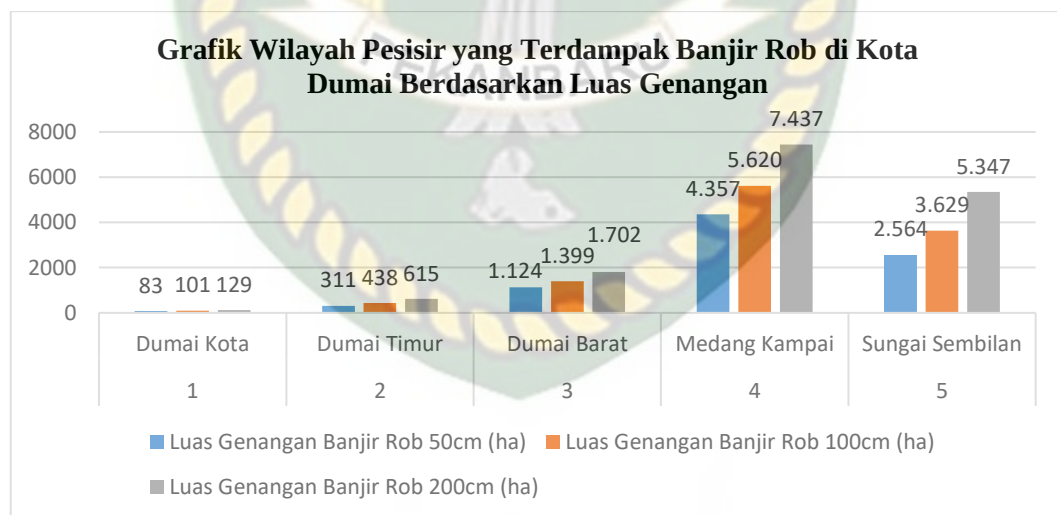
Gambar 5. 5 Peta Simulasi Banjir Rob Pada Kelas Ketinggian 200 Cm Di Kawasan Wilayah Pesisir Kota Dumai

Berdasarkan penjelasan sebelumnya diatas, maka dapat disimpulkan hasil penelitian mengenai beberapa wilayah yang terdampak banjir *rob* sesuai dengan simulasi ketinggian yang berbeda-beda yaitu sebagai berikut :

Tabel 5. 4 Wilayah Pesisir yang Terdampak Banjir Rob di Kota Dumai Berdasarkan Luas Genangan

No	Nama Kecamatan	Luas Genangan Banjir Rob (Ha)		
		50cm	100cm	200cm
1	Dumai Kota	83	101	129
2	Dumai Timur	311	438	615
3	Dumai Barat	1.124	1.399	1.702
4	Medang Kampai	4.357	5.620	7.437
5	Sungai Sembilan	2.564	3.629	5.347
Total		8.439	11.187	15.230

Sumber : Hasil Analisis, 2019



Sumber: Hasil Analisis, 2019

Gambar 5. 6 Grafik Wilayah Terdampak Banjir Rob di Kota Dumai Berdasarkan Luas Genangan

Berdasarkan tabel 5.4 dan gambar 5.6 diatas dapat diketahui luas genangan banjir *rob* pada masing-masing wilayah penelitian, dimana dari lima kecamatan

yang di analisis kecamatan Medang Kampai adalah kecemasan dengan terdampak banjir paling luas daripada kecamatan lainnya baik dilihat dari kelas ketinggian 50cm, 100cm, dan 200cm. Sedangkan kecamatan dengan genangan banjir *rob* terkecil adalah pada Kecamatan Dumai Kota.

5.2. Analisis Kawasan Penggunaan Lahan yang Terdampak Banjir Rob

Peta penggunaan lahan diolah melalui data raster citra *satelite* dengan menggunakan teknik interpretasi visual dan *local knowledge* terhadap daerah penelitian sehingga diketahuinya bentuk penggunaan lahan seperti kawasan permukiman, perkantoran, pertanian, industri, RTH, dan objek vital lainnya.

Peta penggunaan lahan di Kota Dumai menggunakan uji akurasi interpretasi dengan metode *short*. Uji akurasi merupakan tahanan penting dalam menentukan layak atau tidak layaknya peta yang dimaksud disini yaitu kecocokan antara suatu informasi dilapangan dan di peta. Uji akurasi peta penggunaan lahan tahun 2018 dilakukan dengan cara membandingkan hasil interpretasi penggunaan lahan dengan kondisi sebenarnya dilapangan. Jumlah sampel yang digunakan yaitu adalah 46 titik yang tersebar pada lima kecamatan yang ada di Kota Dumai, dimana ditemukannya sebanyak 40 titik yang sesuai dengan keadaan dilapangan dan terdapat 6 titik yang tidak sesuai dengan kondisi penggunaan lahan dilapangan.

Adapun rumus untuk menghitung uji akurasi sebagai berikut :

$$KH = \frac{\text{Jumlah Titik Murni Semua Kelas}}{\text{Jumlah Semua Titik}} \times 100\%$$

Keterangan : KH = Ketelitian seluruh hasil klasifikasi

$$KH = \frac{\text{Jumlah Titik Murni Semua Kelas}}{\text{Jumlah Semua Titik}} \times 100\%$$

$$KH = \frac{40}{46} \times 100\%$$

$$KH = 87\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa tingkat ketelitian uji akurasi yang dilakukan terhadap citra satelit tahun 2018 dengan kondisi eksisting adalah 87%. Nilai ambang batas pada uji akurasi interpretasi metode Short adalah sebesar >84% dengan kesalahan komisi < 20%, nilai tersebut merupakan batas minimum untuk dapat diterimanya suatu pemetaan penggunaan lahan berbasis citra penginderaan jauh (Sutanto, 1994 dalam Yollanda, 2011).

Selanjutnya proses analisis penggunaan lahan yang terdampak banjir *rob* ini dilakukan dengan menggunakan metode *overlay* melalui *software* Arcgis. Peta yang di *overlay* adalah peta penggunaan lahan yang diidentifikasi melalui citra satelit yang kemudian di gabungkan dengan peta terdampak banjir *rob* yang telah diketahui pada analisis sebelumnya (sasaran pertama), sehingga akan diketahui penggunaan lahan apa saja yang terdampak banjir *rob* di wilayah penelitian.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, maka diketahui bentuk-bentuk penggunaan lahan yang terdampak banjir *rob* pada wilayah penelitian sebagai berikut :

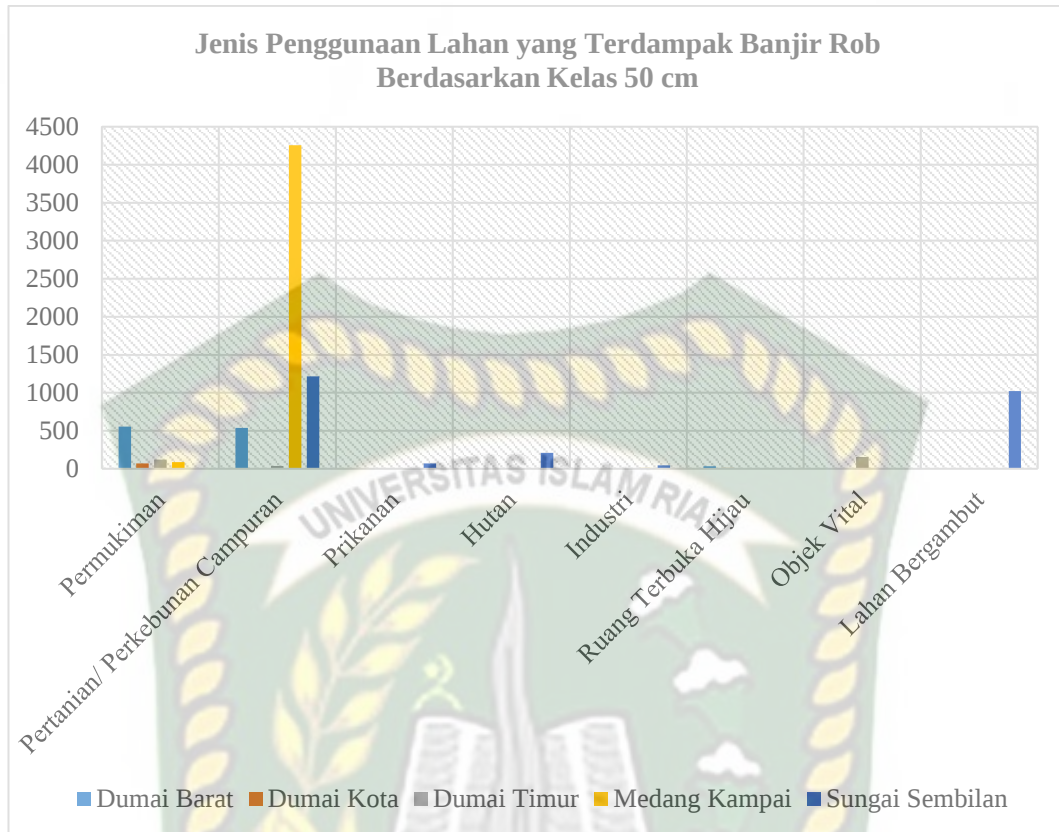
5.2.1 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob Berdasarkan kelas 50 cm

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat diketahui jenis penggunaan lahan yang terdampak banjir *rob* berdasarkan kelas 50 cm adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 5 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob Berdasarkan Kelas 50 cm

No	Nama Kecamatan	Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob (ha)							
		Permukiman	Pertanian/ Perkebunan Campuran	Prikanan	Hutan	Industri	Ruang Terbuka Hijau	Objek Vital	Lahan Bergambut
1	Dumai Barat	556	536	0	0	0	32	0	0
2	Dumai Kota	71	0	0	0	0	11	0	0
3	Dumai Timur	121	36	0	0	0	0	154	0
4	Medang Kampai	89	4.258	0	0	10	0	0	0
5	Sungai Sembilan	0	1.217	70	210	44	0	0	1.023
Total		837	6.048	70	210	54	43	154	1.023

Sumber : Hasil Analisis, 2019



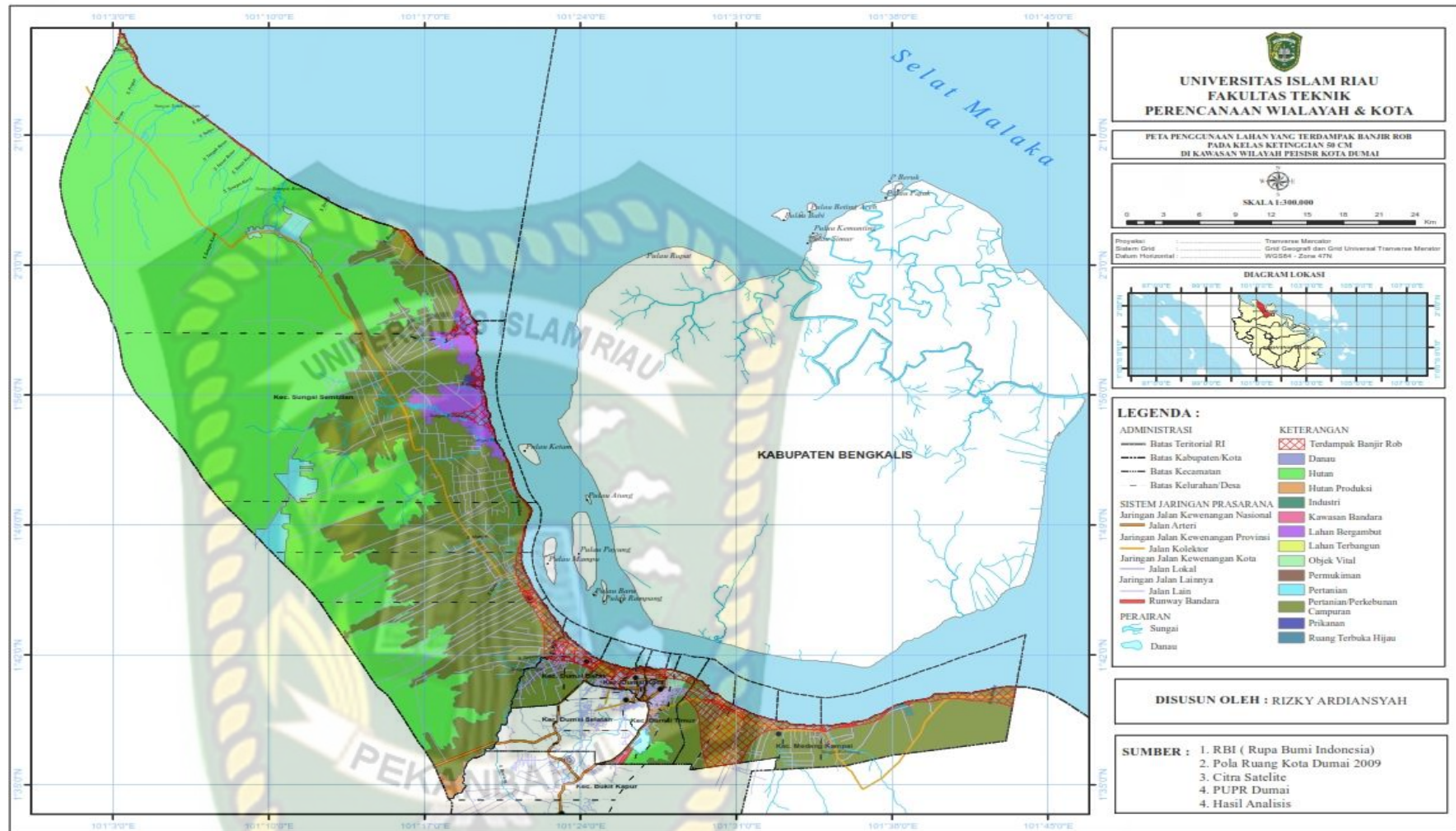
Sumber : Hasil Analisis, 2019

Gambar 5. 7 Grafik Jenis Penggunaan Lahan yang Terdampak Banjir Rob Berdasarkan Kelas 50 cm

Berdasarkan Tabel 5.5 dan Gambar 5.7 diatas diketahui bahwa rata-rata jenis penggunaan lahan di lokasi penelitian terkena dampak banjir rob. Untuk jenis penggunaan lahan yang paling luas terkena dampak banjir rob pada kelas 50cm adalah jenis penggunaan lahan permukiman (837 ha total luas genangan), pertanian/perkebunan campuran (6.048 ha total luas genangan), dan lahan gambut (1.023 ha total luas genangan). Jika dilihat dari kondisi eksisting dilapangan, ketiga jenis penggunaan lahan tersebut cenderung berada dekat dengan garis pantai sehingga sangat rentan terhadap banjir rob. Sedangkan untuk jenis penggunaan lahan lainnya seperti perikanan, industri, hutan, dan RTH masih relatif sedikit terkena dampak genangan.

Berikut ini Gambar 5.8 peta jenis penggunaan lahan yang terdampak banjir
rob berdasarkan kelas 50 cm :





Gambar 5. 8 Peta Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob Pada Kelas Ketinggian 50 Cm

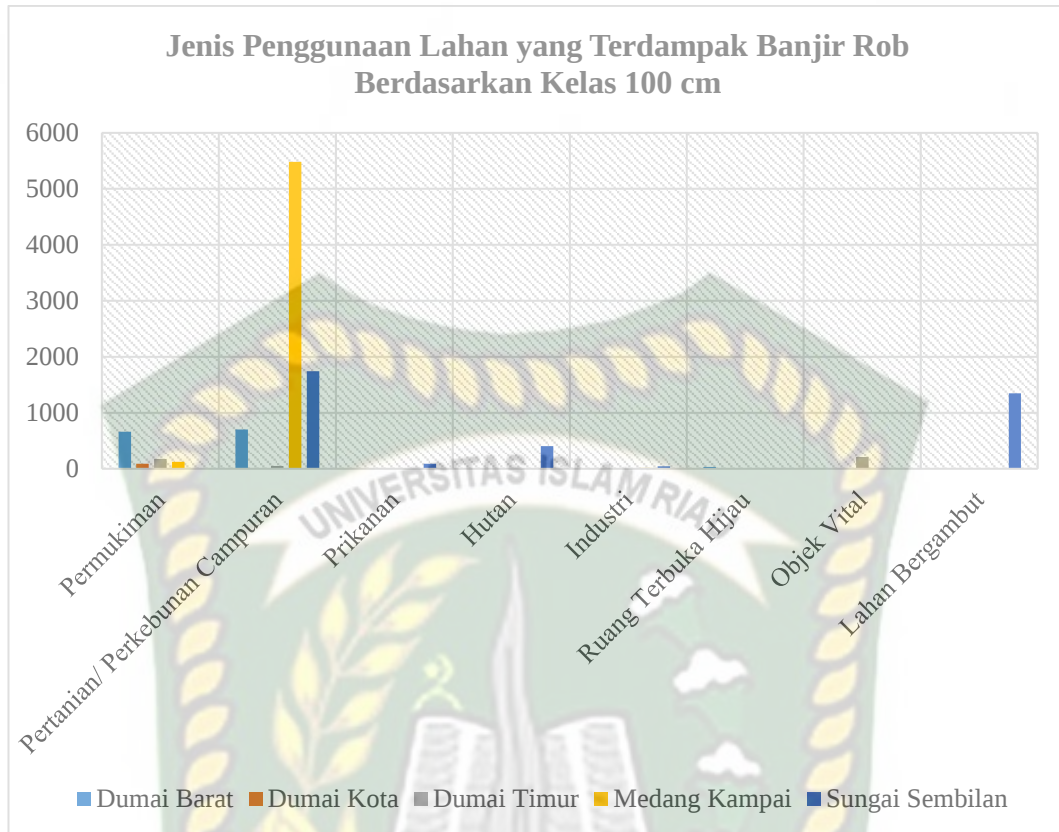
5.2.2 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob Berdasarkan kelas 100 cm

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat diketahui jenis penggunaan lahan yang terdampak banjir *rob* berdasarkan kelas 100 cm adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 6 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob Berdasarkan Kelas 100 cm

No	Nama Kecamatan	Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob (ha)							
		Permukiman	Pertanian/ Perkebunan Campuran	Prikanan	Hutan	Industri	Ruang Terbuka Hijau	Objek Vital	Lahan Bergambut
1	Dumai Barat	663	704	0	0	0	32	0	0
2	Dumai Kota	90	0	0	0	0	11	0	0
3	Dumai Timur	178	52	0	0	0	0	208	0
4	Medang Kampai	123	5.484	0	0	14	0	0	0
5	Sungai Sembilan	0	1.741	87	406	44	0	0	1.350
Total		1.054	7.981	87	406	58	43	208	1.350

Sumber : Hasil Analisis, 2019



Sumber : Hasil Analisis, 2019

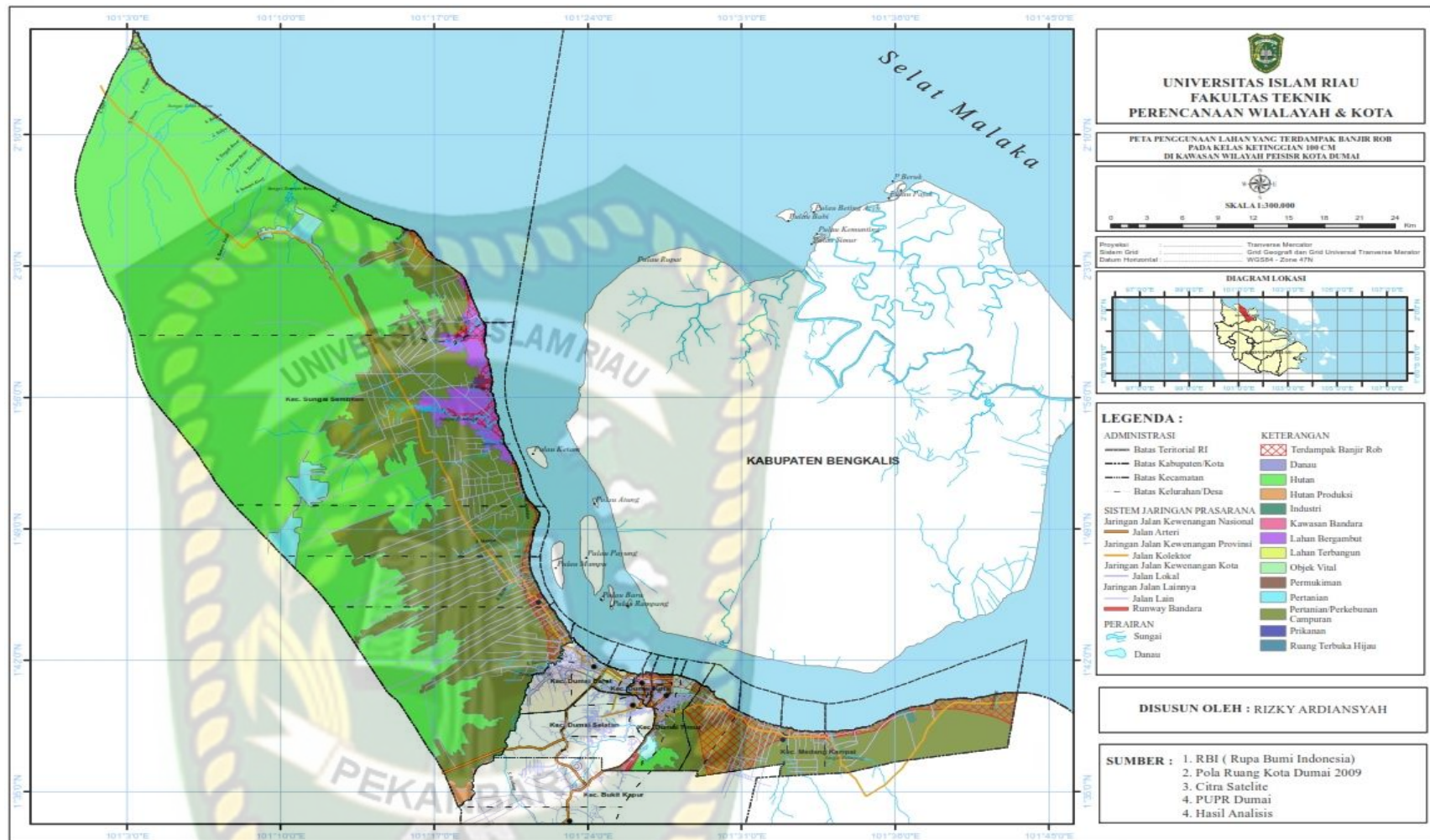
Gambar 5. 9 Grafik Jenis Penggunaan Lahan yang Terdampak Banjir Rob Berdasarkan Kelas 100 cm

Berdasarkan Tabel 5.6 dan Gambar 5.9 diatas diketahui bahwa rata-rata jenis penggunaan lahan di lokasi penelitian terkena dampak banjir *rob* pada kelas ketinggian 100 cm. Jika dilihat pada genangan banjir *rob* di kelas 50 cm, luas genangan banjir *rob* mengalami peningkatan pada kelas 100 cm. Jenis penggunaan lahan yang paling luas terkena dampak banjir *rob* pada kelas 100cm adalah jenis penggunaan lahan pertanian/perkebunan campuran (7.981 ha total luas genangan), permukiman (1.054 ha total luas genangan), dan lahan gambut (1.350 ha total luas genangan). Dari tabel diatas juga dapat dilihat bahwa genangan banjir *rob* pada jenis penggunaan lahan lainnya seperti perikanan, industri, hutan, objek vital, dan

RTH masih relatif sedikit terkena dampak genangan yang cenderung hanya tersebar pada beberapa kecamatan di Kota Dumai atau tidak merata secara keseluruhan.

Berikut ini Gambar 5.10 peta jenis penggunaan lahan yang terdampak banjir *rob* berdasarkan kelas 100 cm :





Gambar 5. 10 Peta Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob Pada Kelas Ketinggian 100 Cm

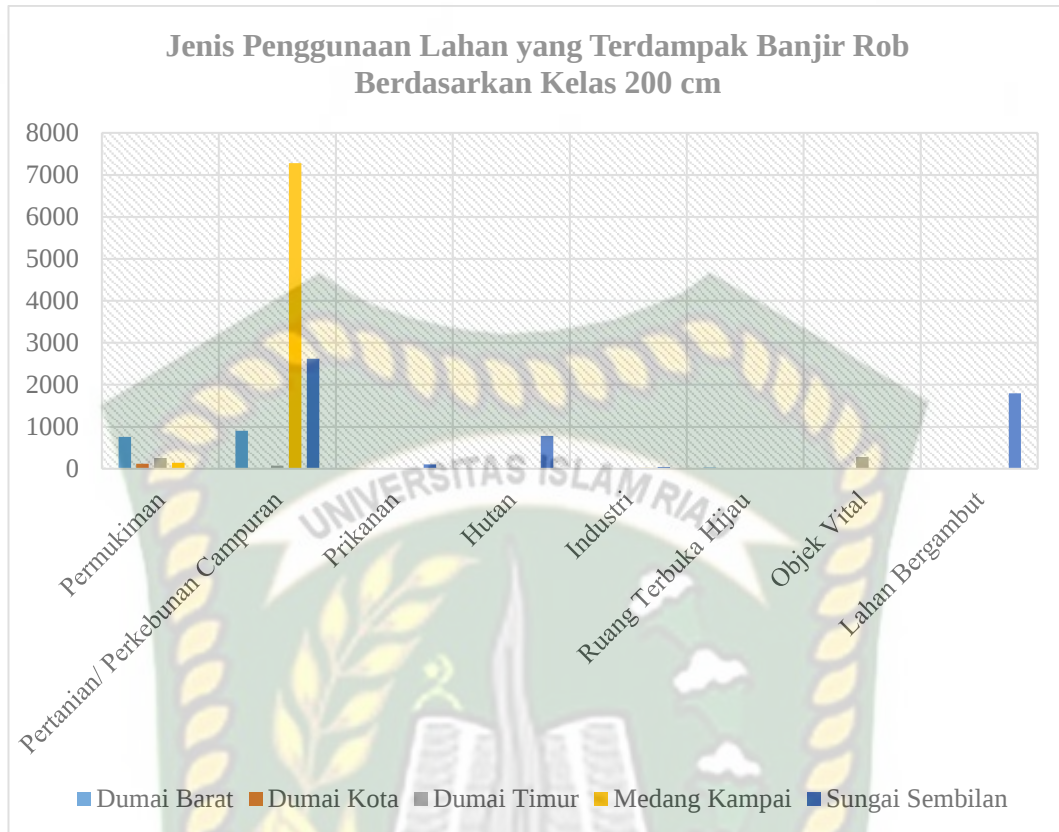
5.2.3 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob Berdasarkan kelas 200 cm

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat diketahui jenis penggunaan lahan yang terdampak banjir *rob* berdasarkan kelas 200 cm adalah sebagai berikut :

Tabel 5. 7 Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob Berdasarkan Kelas 200 cm

No	Nama Kecamatan	Jenis Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob (ha)							
		Permukiman	Pertanian/ Perkebunan Campuran	Prikanan	Hutan	Industri	Ruang Terbuka Hijau	Objek Vital	Lahan Bergambut
1	Dumai Barat	763	907	0	0	0	32	0	0
2	Dumai Kota	118	0	0	0	0	11	0	0
3	Dumai Timur	258	76	0	0	0	0	281	0
4	Medang Kampai	143	7276	0	0	19	0	0	0
5	Sungai Sembilan	0	2621	101	786	44	0	0	1794
Total		1282	10880	101	786	63	43	281	1794

Sumber : Hasil Analisis, 2019



Sumber : Hasil Analisis, 2019

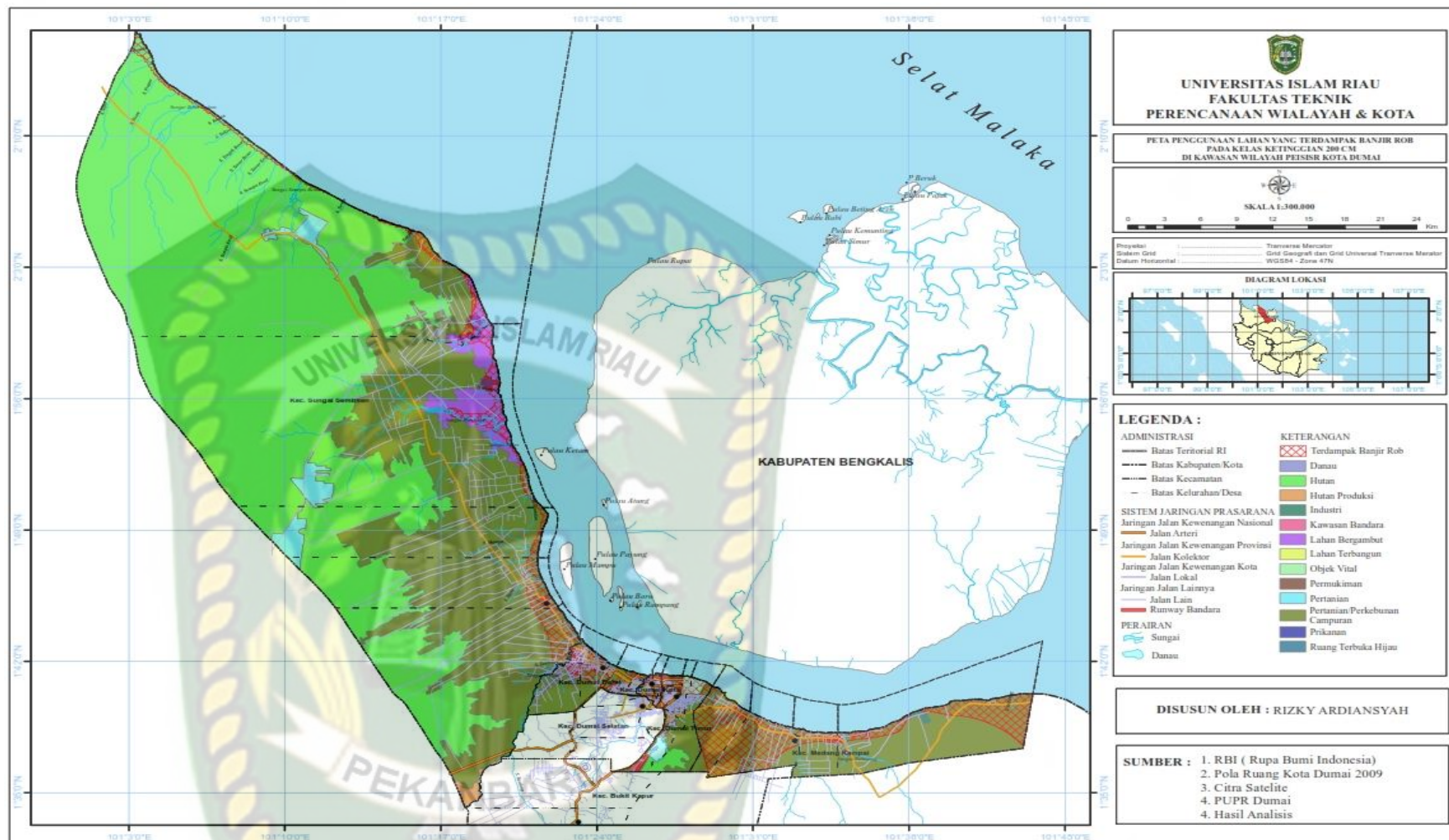
Gambar 5. 11 Grafik Jenis Penggunaan Lahan yang Terdampak Banjir Rob Berdasarkan Kelas 200 cm

Berdasarkan Tabel 5.7 dan Gambar 5.11 diatas diketahui bahwa rata-rata jenis penggunaan lahan di lokasi penelitian terkena dampak banjir *rob* pada kelas ketinggian 200 cm. Jika dilihat pada genangan banjir *rob* di kelas 100 cm, luas genangan banjir *rob* mengalami peningkatan pada kelas 200 cm. Jenis penggunaan lahan yang paling luas terkena dampak banjir *rob* pada kelas 200 cm adalah jenis penggunaan lahan pertanian/perkebunan campuran (10.880 ha total luas genangan), permukiman (1.282 ha total luas genangan), dan lahan gambut (1.794 ha total luas genangan). Dari tabel diatas juga dapat dilihat bahwa genangan banjir *rob* pada jenis penggunaan lahan lainnya seperti perikanan, industri, hutan, objek vital, dan

RTH masih relatif sedikit terkena dampak genangan yang cenderung hanya tersebar pada beberapa kecamatan di Kota Dumai atau tidak merata secara keseluruhan.

Berikut ini peta jenis penggunaan lahan yang terdampak banjir rob berdasarkan kelas 200 cm :





Gambar 5. 12 Peta Penggunaan Lahan Yang Terdampak Banjir Rob Pada Kelas Ketinggian 200 Cm

5.3 Adaptasi Masyarakat Kota Dumai Terhadap Banjir Rob

Adaptasi adalah upaya tindakan yang dilakukan masyarakat terhadap perubahan iklim dan bencana yang di hadapi. Menurut Aldrian *et.al* (2011) dalam Rif'an *et.al* tindakan adaptasi berkaitan dengan usaha yang dilakukan masyarakat untuk menekan dampak negatif yang timbulkan dari suatu gejala alam dan mengambil keuntungan dari keadaan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka pada sub bab ini akan membahas gambaran responden yang meliputi aspek banjir *rob* dan aspek adaptasi masyarakat terhadap banjir *rob* dengan klasifikasi pendapatan. Untuk lebih jelasnya sebagai berikut.

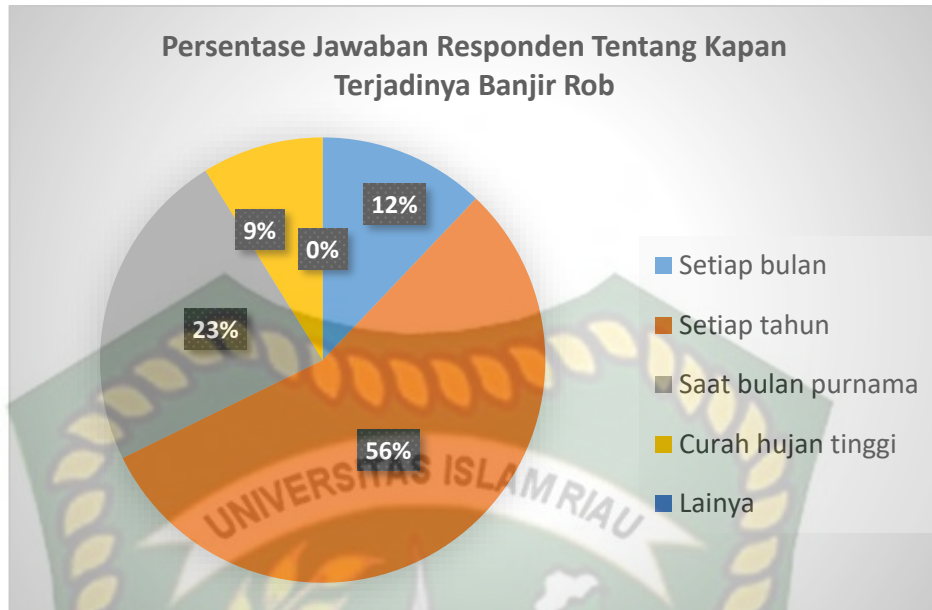
5.3.1 Aspek Banjir Rob

Pada sub bab ini akan membahas mengenai beberapa aspek terkait permasalahan banjir *rob* yang meliputi waktu terjadinya banjir *rob*, rata-rata waktu terjadinya banjir *rob*, rata-rata lama durasi surut, dan lain sebagainya. Untuk lebih jelasnya akan dibahas sebagai berikut :

a. Waktu Terjadinya Bencana Banjir Rob

Berdasarkan penelitian, maka diketahui rata-rata waktu terjadinya bencana banjir *rob* di Kota Dumai adalah sebesar 56% banjir *rob* terjadi setiap tahun, kemudian 23% banjir *rob* terjadi di saat bulan purnama, 12% setiap bulan, dan 9% saat curah hujan tinggi.

Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa waktu terjadinya bencana banjir *rob* di Kota Dumai adalah setiap tahun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.13.



Sumber : Hasil Analisis, 2019

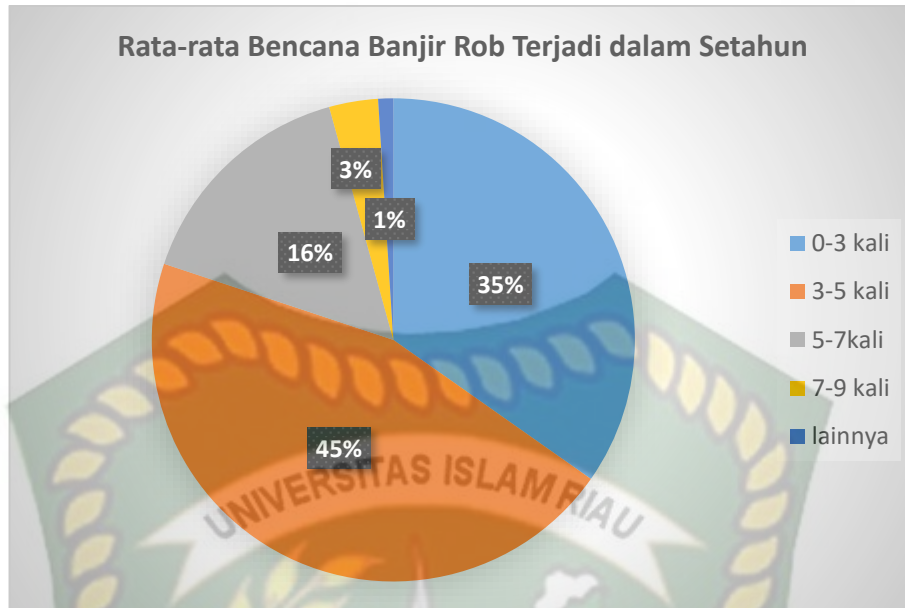
Gambar 5. 13 Persentase Waktu Kapan Terjadinya Banjir Rob di Kota Dumai

b. Rata-Rata Terjadinya Banjir Rob Dalam Setahun di Kota Dumai

Berdasarkan hasil penelitian, maka diketahui rata-rata waktu terjadinya bencana banjir rob dalam setahun di Kota Dumai adalah sebesar 45% banjir rob terjadi sebanyak 3-5 kali dalam setahun, kemudian 35% banjir rob terjadi sebanyak 0-3 kali dalam setahun, sebesar 16% banjir rob terjadi 6-7 kali dalam setahun, sebesar 9% banjir rob terjadi 7-9 kali dalam setahun, dan 1% lainnya.

Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata waktu terjadinya bencana banjir rob di Kota Dumai adalah 3-5 kali dalam setahun.

Berikut grafik persentase rata-rata waktu terjadinya banjir dapat dilihat pada Gambar 5.14 :

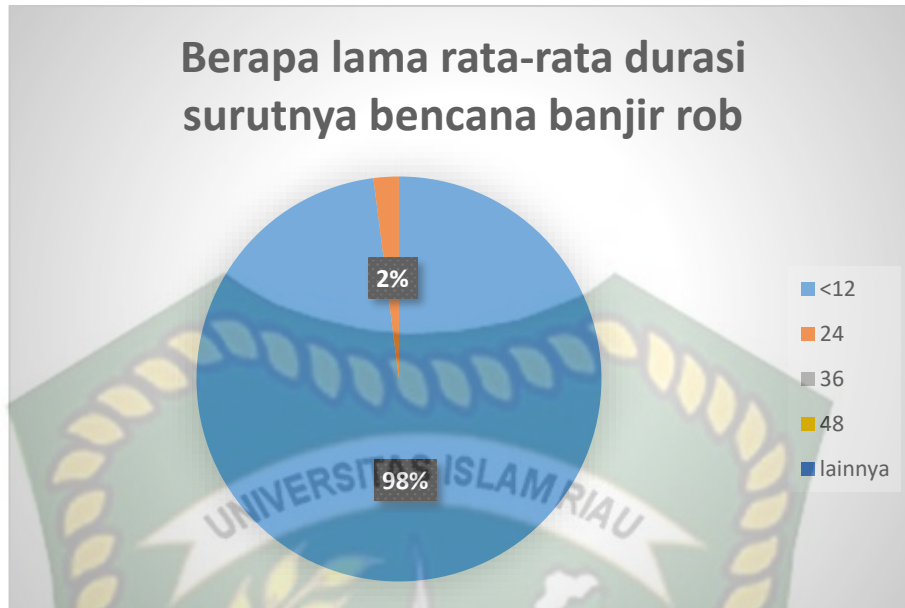


Sumber : Hasil Analisis, 2019

Gambar 5. 14 Persentase Rata-rata Banjir Rob Terjadi dalam Setahun di Kota Dumai

c. Rata-rata Lama Durasi Surut Bencana Banjir Rob

Berdasarkan Hasil penelitian, maka diketahui lama rata-rata durasi surut bencana banjir rob di Kota Dumai adalah sebesar 98% lama durasi surut banjir rob kurang dari 12 jam, dan kemudian 2% lama durasi surut banjir rob 24 jam. Berikut grafik persentase rata-rata waktu terjadinya banjir rob di Kota Dumai dapat dilihat pada Gambar 5.15.

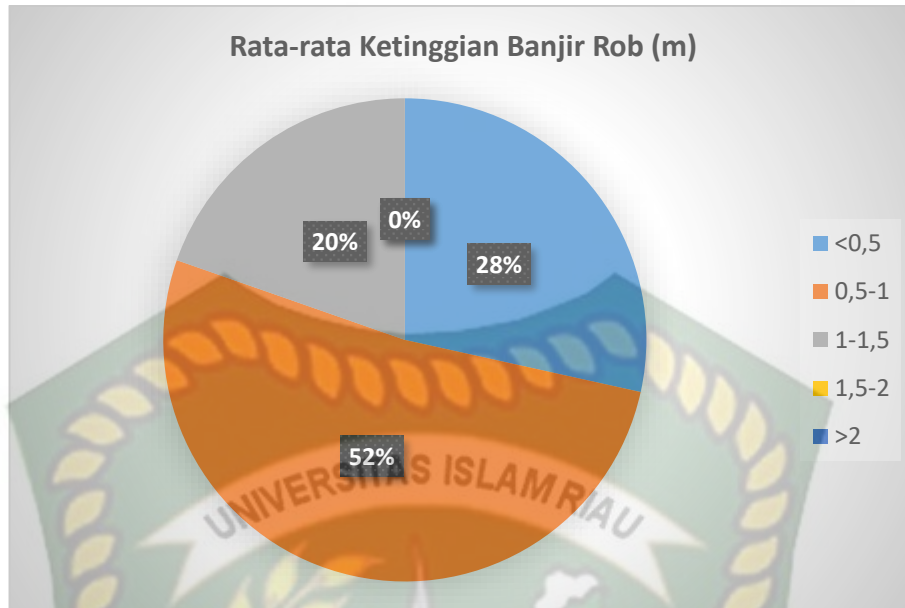


Sumber : Hasil Analisis, 2019

Gambar 5. 15 Persentase Berapa Lama Rata-rata Durasi Surutnya Banjir Rob di Kota Dumai

d. Rata-rata Ketinggian Banjir Rob

Berdasarkan Hasil penelitian, maka diketahui rata-rata ketinggian bencana banjir rob di Kota Dumai sebesar 52% pada ketinggian 0,5-1 m, kemudian 28% pada ketinggian >0,5 m, 20% pada ketinggian 1-1,5 m. Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketinggian bencana banjir rob di Kota Dumai adalah 0,5-1 m. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.16.



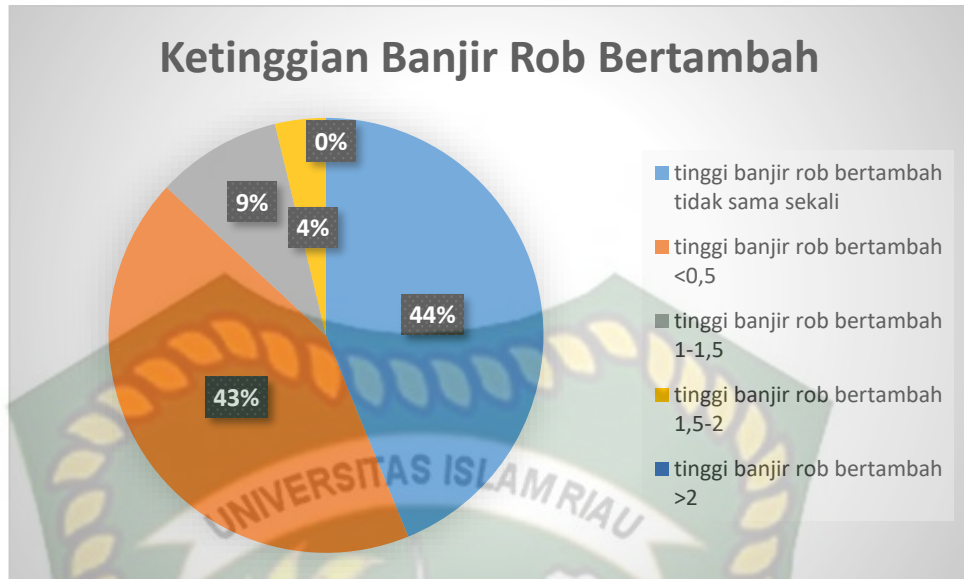
Sumber : Hasil Analisis, 2019

Gambar 5. 16 Persentase Rata-rata Ketinggian Banjir Rob di Kota Dumai

e. Bertambahnya Volume Ketinggian Banjir Rob

Berdasarkan hasil penelitian, maka diketahui rata-rata ketinggian banjir rob di Kota Dumai tidak bertambah sama sekali dengan persentase jawaban sebesar 44%. Sedangkan 43% ketinggian banjir rob bertambah sebesar <0,5 meter, sedangkan 9% tinggi banjir rob bertambah sebesar 1-1,5 meter, kemudian 4% tinggi banjir rob bertambah sebesar 1,5-2 meter, dan 0% ketinggian banjir rob bertambah >2 meter.

Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa ketinggian bencana banjir rob di Kota Dumai hanya bertambah dibawah 0,5 meter, hal ini karena hanya terdapat perselisihan sebesar 1% dengan responden yang menjawab ketinggian banjir rob tidak bertambah sama sekali. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.17.



Sumber : Hasil Analisis, 2019

Gambar 5. 17 Persentase Ketinggian Banjir Rob Bertambah di Kota Dumai

5.3.2 Kerusakan, Dampak dan Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Rob di Kota Dumai

Analisis ini digunakan untuk mengetahui bentuk kerusakan, dampak dan adaptasi masyarakat terhadap bencana banjir rob di Kota Dumai. Untuk menginterpretasikan hasil penelitian ini digunakan metode skala likert dengan interpretasi perhitungan skor sebagai berikut :

$$Y = \text{skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden} (5 \times 170 = 850)$$

$$X = \text{skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} (1 \times 170 = 170)$$

$$\text{Interval (rentang jarak)} I = 100 / \text{Jumlah skor (likert)} (100 / 5 = 20)$$

Tabel 5. 8 Kriteria Interpretasi Skor Berdasarkan Interval

Angka 0% - 19,99%	Sangat (tidak setuju/buruk/kurang sekali)
Angka 20% - 39,99%	Tidak setuju/kurang baik
Angka 40% - 59,99%	Cukup/netral/agak
Angka 60% - 79,99%	Setuju/baik/suka
Angka 80% - 100%	Sangat (setuju/baik/suka)

Sumber: Nazir, 2009

Berikut ini adalah hasil penelitian terkait bentuk adaptasi masyarakat terhadap banjir *rob* di Kota Dumai :

a. Bentuk kerusakan yang di timbulkan oleh banjir *rob*

Berikut dibawah ini tabel hasil analisis dari jawaban responden terkait bentuk kerusakan yang ditimbulkan oleh banjir *rob* di Kota Dumai :

Tabel 5.9 Hasil Pengukuran Skor Bentuk Kerusakan yang Ditimbulkan oleh Banjir Rob

No	Bentuk Kerusakan	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
1	Kerusakan bangunan tempat tinggal (dinding retak, berbekas dan berkorosi)	SS	192	960
		S	196	784
		N	9	27
		TS	0	0
		STS	0	0
		Total		1771
		Index% = Total Skor / Y x 100 = 1771/1.985 x 100 = 89,2 %		
(Sangat Setuju)				
2	Kerusakan kendaraan bermotor	SS	220	1100
		S	167	668
		N	8	24
		TS	0	0
		STS	2	2
		Total		1794
		Index% = Total Skor / Y x 100 = 1794/1.985 x 100 = 90,4 %		
(Sangat Setuju)				

No	Bentuk Kerusakan	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
3	Kerusakan alat elektronik dan rumah tangga	SS	73	365
		S	209	836
		N	80	240
		TS	29	58
		STS	6	6
		Total		1505
		Index% = $\frac{\text{Total Skor}}{Y} \times 100$ = $\frac{1505}{1.985} \times 100$ = 75,8 % (Setuju)		
4	Kerusakan pada lahan tempat usaha	SS	54	270
		S	218	872
		N	77	231
		TS	17	34
		STS	31	31
		Total		1438
		Index% = $\frac{\text{Total Skor}}{Y} \times 100$ = $\frac{1438}{1.985} \times 100$ = 72,4 % (Setuju)		

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Dari Tabel 5. 9 diatas maka dapat diketahui bentuk kerusakan yang ditimbulkan oleh banjir *rob* di Kota Dumai berdasarkan perhitungan skala likert sebagai berikut :

- i. Kerusakan bangunan tempat tinggal (dinding retak, berbekas dan berkorosi)

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai kerusakan bangunan tempat tinggal adalah sebesar 89,2%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bencana banjir *rob* menyebabkan kerusakan bangunan tempat tinggal.

ii. Kerusakan kendaraan bermotor

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai kerusakan bangunan tempat tinggal adalah sebesar 90,4%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bencana banjir *rob* menyebabkan kerusakan kendaraan bermotor.

iii. Kerusakan alat elektronik dan rumah tangga

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai kerusakan bangunan tempat tinggal adalah sebesar 75,8%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bencana banjir *rob* menyebabkan kerusakan alat elektronik dan rumah tangga.

iv. Kerusakan pada lahan usaha

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai kerusakan bangunan tempat tinggal adalah sebesar 72,4%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bencana banjir *rob* juga menyebabkan kerusakan pada lahan usaha.

b. Dampak ketika banjir *rob* terjadi

Berikut dibawah ini tabel hasil analisis dari jawaban responden terkait dampak yang ditimbulkan oleh banjir *rob* di Kota Dumai :

Tabel 5.10 Hasil Pengukuran Skor Bentuk Dampak yang Ditimbulkan oleh Banjir Rob

No	Bentuk Dampak	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
1	Terserang penyakit	SS	106	530
		S	104	416
		N	87	261
		TS	100	200
		STS	0	0
		Total		1407
		Total Skor / Y x 100 Index% = = 1407/1.985 x 100 = 70,9 % (Setuju)		
2	Salinitas (Keasinan) air	SS	196	980
		S	193	772
		N	8	24
		TS	0	0
		STS	0	0
		Total		1776
		Index% = Total Skor / Y x 100 = 1776/1.985 x 100 = 89,5 % (Sangat Setuju)		
3	Terputusnya akses terhadap utilitas seperti jalan dan listrik	SS	8	40
		S	11	44
		N	49	147
		TS	210	420
		STS	119	119
		Total		770
		Index% = Total Skor / Y x 100 = 770/1.985 x 100 = 38,8 % (Tidak Setuju)		

No	Bentuk Dampak	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
4	Kekurangan bahan pangan	SS	2	10
		S	3	12
		N	113	339
		TS	187	374
		STS	92	92
		Total		827
		Index% = Total Skor / Y x 100 = 827/1.985 x 100 = 41,7 % (Netral)		

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Dari Tabel 5. 10 diatas maka dapat diketahui bentuk dampak yang ditimbulkan oleh banjir *rob* di Kota Dumai berdasarkan perhitungan skala likert sebagai berikut :

i. Terserang penyakit

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai terserang penyakit adalah sebesar 70,9%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan banjir *rob* menyebabkan terserangnya penyakit.

ii. Salinitas air

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai kerusakan bangunan tempat tinggal adalah sebesar 89,5%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa banjir *rob* menyebabkan salinitas (keasanaan) air.

iii. Terputusnya Akses Terhadap Utilitas Seperti Jalan dan Listrik

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai terputusnya akses terhadap utilitas seperti jalan dan listrik adalah sebesar 38,8%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan

bencana banjir tidak menyebabkan terputusnya akses terhadap utilitas seperti jalan dan listrik.

iv. Kekurangan bahan pangan

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai kekurangan bahan pangan adalah sebesar 41,7%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa banjir *rob* tidak menyebabkan kekurangan bahan pangan.

c. Bentuk adaptasi sebelum banjir *rob* terjadi

Berikut dibawah ini tabel hasil analisis dari jawaban responden terkait bentuk adaptasi sebelum banjir *rob* terjadi di Kota Dumai :

Tabel 5.11 Hasil Pengukuran Skor Bentuk Adaptasi Sebelum Bencana Banjir Rob

No	Bentuk Adaptasi	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
1	Meninggikan rumah	SS	27	135
		S	129	516
		N	91	273
		TS	124	248
		STS	26	26
		Total		1198
		Index% = Total Skor / Y x 100 = 1198/1.985 x 100 = 60,4 %		
(Setuju)				

No	Bentuk Adaptasi	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
2	Meningkatkan bangunan rumah menjadi dua lantai	SS	56	280
		S	139	556
		N	92	276
		TS	84	168
		STS	26	26
		Total		1306
		Index% = Total Skor / Y x 100 = 1306/1.985 x 100 = 65,8 % (Setuju)		
3	pembuatan tanggul penahan pada pintu rumah	SS	138	690
		S	228	912
		N	23	69
		TS	6	12
		STS	2	2
		Total		1685
		Index% = Total Skor / Y x 100 = 1685/1.985 x 100 = 84,9 % (Sangat Setuju)		
4	membuat saluran air sekitar	SS	57	285
		S	209	836
		N	72	216
		TS	34	68
		STS	25	25
		Total		1430
		Index% = Total Skor / Y x 100 = 1430/1.985 x 100 = 72,0 % (Setuju)		

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Dari Tabel 5. 11 diatas maka dapat diketahui bentuk adaptasi sebelum banjir *rob* terjadi di Kota Dumai berdasarkan perhitungan skala likert sebagai berikut :

i. Meninggikan rumah

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai meninggikan rumah adalah sebesar 60,4%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan adaptasi masyarakat sebelum banjir *rob* terjadi adalah dengan meninggikan rumah.

ii. Meningkatkan bangunan rumah menjadi dua lantai

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai meningkatkan bangunan rumah menjadi dua lantai adalah sebesar 65,8%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bentuk adaptasi masyarakat sebelum banjir *rob* terjadi adalah dengan meningkatkan bangunan rumah menjadi dua lantai.

iii. Pembuatan tanggul penahan pada pintu rumah

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai pembuatan tanggul penahan pada pintu rumah adalah sebesar 84,9%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bentuk adaptasi masyarakat sebelum banjir *rob* terjadi adalah dengan pembuatan tanggul penahan pada pintu rumah.

iv. Membuat saluran air sekitar

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai membuat saluran air sekitar adalah sebesar 72,0%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bentuk adaptasi masyarakat

sebelum banjir *rob* terjadi adalah dengan membuat saluran air sekitar.

d. Adaptasi saat banjir *rob* terjadi

Berikut dibawah ini tabel hasil analisis dari jawaban responden terkait bentuk adaptasi sebelum banjir *rob* terjadi di Kota Dumai :

Tabel 5.12 Hasil Pengukuran Skor Bentuk Adaptasi Saat Bencana Banjir Rob.

No	Bentuk Adaptasi	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
1	Tetap tinggal dirumah	SS	113	565
		S	243	972
		N	26	78
		TS	4	8
		STS	11	11
		Total		1634
		Index% = Total Skor / Y x 100 = 1634/1.985 x 100 = 82,3 % (Sangat Setuju)		
2	Pindah rumah	SS	28	140
		S	48	192
		N	48	144
		TS	169	338
		STS	104	104
		Total		918
		Index% = Total Skor / Y x 100 = 918/1.985 x 100 = 46,2 % (Netral)		

No	Bentuk Adaptasi	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
3	Mengungsi	SS	1	5
		S	6	24
		N	39	117
		TS	208	416
		STS	143	143
		Total		705
		Index% = $\frac{\text{Total Skor}}{Y} \times 100$ $= \frac{705}{1.985} \times 100$ $= 35,5 \%$ (Tidak Setuju)		

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Dari Tabel 5. 12 diatas maka dapat diketahui bentuk adaptasi sebelum banjir *rob* terjadi di Kota Dumai berdasarkan perhitungan skala likert sebagai berikut :

i. Tetap tinggal dirumah

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai tetap tinggal dirumah adalah sebesar 82,3%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa masyarakat tetap tinggal dirumah saat banjir *rob* terjadi.

ii. Pindah Rumah

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai pindah rumah saat banjir *rob* terjadi adalah sebesar 42,6%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa masyarakat tidak pindah rumah saat banjir *rob* terjadi.

iii. Mengungsi

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai mengungsi saat banjir *rob* terjadi adalah sebesar 35,5%. Dari

nilai tersebut maka dapat disimpulkan bahwa masyarakat tidak mengungsi saat banjir *rob* terjadi.

e. Adaptasi saat banjir *rob* surut

Berikut dibawah ini tabel hasil analisis dari jawaban responden terkait bentuk adaptasi sebelum banjir *rob* terjadi di Kota Dumai :

Tabel 5.13 Hasil Pengukuran Skor Bentuk Adaptasi Saat Banjir Rob Surut

No	Bentuk Adaptasi	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
1	Melakukan kerja bakti atau gotong royong dalam membersihkan rumah, jalan, dan infrastruktur	SS	127	635
		S	217	868
		N	8	24
		TS	23	46
		STS	22	22
		Total		1595
		Index% Total Skor / Y x = 100 = $1595/1.985 \times 100$ = 80,4 % (Setuju)		
2	Membersihkan rumah sendiri	SS	225	1125
		S	163	652
		N	9	27
		TS	0	0
		STS	0	0
		Total		1804
		Index% Total Skor / Y x = 100 = $1804/1.985 \times 100$ = 90,9 % (Sangat Setuju)		

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Dari Tabel 5. 13 diatas maka dapat diketahui bentuk adaptasi saat banjir *rob* surut di Kota Dumai berdasarkan perhitungan skala likert sebagai berikut :

- i. Melakukan kerja bakti atau gotong royong dalam membersihkan rumah, jalan, dan infrastruktur.

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai melakukan kerja bakti atau gotong royong dalam membersihkan rumah, jalan, dan infrastruktur adalah sebesar 80,4%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan bentuk adaptasi saat banjir *rob* surut adalah dengan melakukan kerja bakti atau gotong royong.

- ii. Membersihkan rumah sendiri.

Dari hasil analisis menggunakan perhitungan skala likert, diketahui nilai membersihkan rumah saat banjir *rob* surut adalah sebesar 90,9%. Dari nilai tersebut maka dapat disimpulkan membersihkan rumah sendiri saat banjir *rob* surut adalah salah satu bentuk adaptasi yang dilakukan masyarakat.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

- a. Dari tiga klasifikasi ketinggian banjir *rob* di Kota Dumai maka berdasarkan hasil analisis diketahui beberapa wilayah yang terkena dampak banjir *rob* pada masing-masing klasifikasi ketinggian, yakni pada ketinggian 50cm daerah yang terdampak banjir *rob* seluas 8.439 ha yang meliputi Kecamatan Dumai Kota, Dumai Timur, Dumai Barat, Medang Kampai, dan Sungai Sembilan. Sedangkan pada ketinggian 100cm daerah yang terdampak seluas 11.187 ha meliputi Kecamatan Dumai Kota, Dumai Timur, Dumai Barat, Medang Kampai, dan Sungai Sembilan. Dan Pada ketinggian 200cm daerah yang terdampak banjir *rob* seluas 15.230 ha yang meliputi Kecamatan Dumai Kota, Dumai Timur, Dumai Barat, Medang Kampai, dan Sungai Sembilan, yang dimana dari tiga klasifikasi ketinggian banjir *rob* di Kota Dumai kecamatan yang paling terluas terendam banjir rob yaitu adalah Kecamatan Medang Kampai baik dari klasifikasi 50cm, 100, dan 200cm dan yang paling terendah terdampak yaitu Kecamatan Dumai Kota.
- b. Sedangkan jenis penggunaan lahan apa saja yang terkena dampak bahaya banjir *rob* di Kota Dumai berdasarkan masing-masing klasifikasi ketinggian, yaitu jenis penggunaan lahan permukiman,

pertanian/perkebunan campuran, prikanan, hutan, industri, ruang terbuka hijau, objek vital, dan lahan bergambut. Adapun jenis penggunaan lahan yang paling dominan terdampak yaitu adalah pertanian/ perkebunan campuran dan yang dominan terendah terdampak yaitu ruang terbuka hijau.

- c. Bentuk adaptasi masyarakat di Kota Dumai pada saat sebelum terjadi banjir *rob* yang paling dominan dilakukan oleh masyarakat yaitu membuat tanggul penahan pada pintu rumah, sedangkan saat banjir *rob* terjadi masyarakat lebih dominan tetap tinggal dirumah, dan pasca banjir *rob* surut masyarakat lebih dominan membersihkan rumah sendiri.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dan bahan masukan bagi pemerintah setempat terkait gambaran mengenai bencana banjir *rob* di Kota Dumai yang memuat volume ketinggian banjir dan jenis kawasan yang terdampak sehingga dapat diberikan sebuah solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan banjir *rob* di kota Dumai.
- b. Pemerintah Kota Dumai diharapkan dapat membuat suatu cara pemecahan masalah bahaya banjir *rob* dengan melakukan beberapa upaya seperti penambahan turap dan pintu air, rehabilitasi *mangrove*, dan penyediaan peta

bahaya banjir rob untuk bisa diakses masyarakat sehingga dampak yang ditimbulkan oleh banjir *rob* dapat di kurangi.

- c. Perlu adanya kajian yang lebih detail tentang faktor yang menyebabkan banjir *rob* semakin parah dan penanggulangan yang efektif untuk mengurangi dampak yang akan ditimbulkan oleh banjir *rob* di Kota Dumai.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an Surah Ar-Rum Ayat Ke 41.
- Ariana, D. 2017. *Analisis Zonasi Rob (Banjir Pasang) Serta Tutupan Lahan Terdampak di Kota Dumai*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pusat Statistik. *Kota Dumai Dalam Angka Tahun 2015*. Kota Dumai: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. *Kota Dumai Dalam Angka Tahun 2018*. Kota Dumai: Badan Pusat Statistik.
- Bada Nasional Penanggulangan Bencana. 2011. *Indeks Rawan Bencana Indonesia*. Jakarta Pusat: BNPB.
- Dinas Pekerjaan Umum Penataan Ruang. 2019. *Profil Kota Dumai Tahun 2018*. Kota Dumai: PUPR.
- Foto.Bisnis.com. 2019. *Pembangunan Rumah Pompa Air Pekalongan*. <<https://foto.bisnis.com/view/20191213/1181267/pembangunan-rumah-pompa-air-pekalongan->>. Dikunjungi pada 2 Maret 2020 pada jam 8.49 AM.
- GoRiau.com. 2016. *Pasang Keling di Dumai Tak Hanya Rendam Rumah Warga, Sekolah pun Jadi Sasaran*. <<https://www.goriau.com/berita/baca/pasang-keling-di-dumai-tak-hanya-rendam-rumah-warga-sekolah-pun-jadi-sasaran.html>>. Dikunjungi pada 22 Maret 2019 pada jam 23.33 PM.
- Halloriau.com. 2018. *Air Sungai Meluap, Dua Kelurahan di Kecamatan Dumai Selatan Terendam Banjir*. <<https://halloriau.com/m/read-106391-2018-10-14-air-sungai-meluap-dua-kelurahan-di-kecamatan-dumai-selatan-terendam-banjir.html>>. Dikunjungi pada 22 Maret 2019 pada jam 23.40 PM.
- Handoyo, G., Agus A.D. Suryputro, dan Petrus Subardjo. 2006. *Genangan Banjir Rob di Kecamatan Semarang Utara*. *Jurnal Kelautan Tropis*. Volume 19 No. 1 Hal 55-59.
- Hardoyo, S.R, dkk .2014. *Aspek Sosial Banjir Genangan (ROB) di Kawasan Pesisir*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Imaduddina, A.H. dan Widodo, W.H.S. 2017. *Pemodelan Bahaya Bencana Banjir Rob di Kawasan Pesisir Surabaya*. *Spectra*, Volume 15 No. 30 Hal 45-56.

- Kasbullah, A.A. dan Marfai, M.A. 2014. *Pemodelan Spasial Genangan Banjir Rob dan Penilaian Potensi Kerugian Pada Lahan Pertanian Sawah Padi Studi Kasus Wilayah Pesisir Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah*. *Geoedukasi*, Volume 3 No. 2 Hal 83-91.
- Kodoatie, R.J. dan Sugiyanto. 2002. *Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam perspektif Lingkungan*. Yogyakarta:Pustaka Pelajar
- Marfai, M.A. 2014. *Banjir Pesisir, Kajian Dinamika Pesisir Semarang*. Yogyakarta:Gadjah Mada University Press.
- Nugraha, I. 2017. *Estimasi Debit Puncak Sub DAS Sail Menggunakan Integrasi Data Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi (SIG)*. *Jurnal Saintis*. Volume 17 No 1.
- Putra. A, Siswanto, dan Rinaldi. 2017. *Pengaruh Pasang Surut Terhadap Fluktuasi Muka Air Dengan Pintu Ambang Tetap*. *Jom FTEKNIK*. Volume 4 No. 2.
- Putra A.D. dan Wiwindari Handayani. 2013. *Kajian Bentuk adaptasi Terhadap Bajor dan Rob Berdasarkan Karakteristik Wilayah dan Aktifitas di Kelurahan Tanjung Mas*. *Teknik PWK*. 2, 786-796.
- Rencana Terpadu dan Program Infrastruktur Jangka Menengah (RPIJM) Kota Dumai Tahun 2017-2021.
- Rif'an AA, R.Rijanta, dan Djati Mardiatno. 2017. *Pemodelan, Dampak, dan Strategi Adaptasi Banjir Rob*. Malang: Intimedia.
- Samanta S dan Cathy Koloa. 2014. *Modelling Coastal Flood Hazard Using ArcGis Spatial Analysis tools and Satellite Image*. *International Journal of Science and Research*. Volume 3 No. 8.
- Sambas A.M. 2017. *Kajian Kawasan Berpotensi Banjir dan Mitigasi Bencana Banjir Pada Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Walanae Kecamatan Dua Boccoe Kabupaten Bone*. Skripsi. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Shalihati, S.F. 2014. *Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi dalam Pembangunan Sistem Pertahanan Negara Maritim*. *Geodukasi*. Volume 3 No. 2 Hal 115-126.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.

- Suryana. 2010. *Metodologi Penelitian, Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sutigno, A.L. dan Bitta Pigawati. 2015. *Bentuk Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Rob di Desa Sriwulan Kecamatan Sayung Kabupaten Demak*. *Teknik PWK*, Volume 4 No 4 Hal 499-513.
- Syafril. 2011. *Arahan Penanganan Kawasan Rawan Bencana Banjir Berbasis GIS di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar*. Skripsi. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Tufaila M, Jufri Karim, dan Syamsu Alam. 2012. *Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Bentuk Lahan di DAS Moramo*. *Argoteknos*, Volume 2 No. 1 Hal 9-20.
- Undang – Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang *Tentang Penanggulangan Bencana*.
- Wahyudi S.I. 2010. *Perbandingan Penanganan Banjir Rob di LA Briere (Prancis), Rotterdam (Belanda) dan Perspektif di Semarang (Indonesia)*. *Riptek*, Volume 4 No. 2 Hal 29-35.
- Yollanda, A. 2011. *Kajian Perubahab Penutupan Lahan dengan Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh Multi-Temporal di Daerah Aliran Sungai Bodri*. Skripsi. Kota Semarang: Universitas Negeri Semarang.