



**MODEL DINAMIK WILAYAH POTENSI ROB
DI JAKARTA UTARA**

Ade Ariasandi

0304060029

**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN GEOGRAFI
DEPOK
2010**



**MODEL DINAMIK WILAYAH POTENSI ROB
DI JAKARTA UTARA**

**Skripsi diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sains**

Oleh:

Ade Ariasandi

0304060029

**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN GEOGRAFI
DEPOK
2010**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi/Tesis/Disertasi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

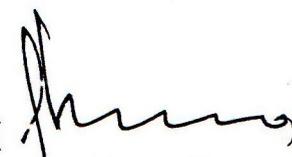
Nama : Ade Ariasandi
NPM : 0304060029
Tanda Tangan : 
Tanggal : 16 Juli 2010

Lembar Pengesahan

Skripsi ini diajukan oleh :
 Nama : Ade Ariasandi
 NPM : 0304060029
 Program Studi : Geografi
 Judul Skripsi : Model Dinamik Wilayah Potensi Rob di Jakarta Utara

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang	: Dr. rer. nat. Eko Kusratmoko, M.S	()
Pembimbing I	: Drs. Sobirin, M.Si	()
Pembimbing II	: Drs. Mangapul Tambunan, M.Si	()
Penguji I	: Dr. Rokhmatuloh, M.Eng	()
Penguji II	: Adi Wibowo, S.Si, M.Si	()

Ditetapkan di : Depok
 Tanggal : 16 Juli 2010

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sience Jurusan A pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Drs. Sobirin, M.Si dan Drs. Mangapul Tambunan, M.Si, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Dr. Rokhmatuloh, M.Eng dan Adi Wibowo, S.Si, M.Si, selaku penguji atas masukan, koreksi, kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini;
- (3) Adi Wibowo, S.Si, M.Si atau mas Aw yang sering sekali memberikan penulis sebuah inspirasi dan masukan dari sudut pandang yang berbeda baik dari sisi akademis maupun spiritual/mental dalam penulisan penelitian ini.
- (4) Orang tua ku (Drs .Sambiyo dan Sudarni.) dan kedua adikku Afni Anantasari, Adinda Arzi Putriani yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral. Akhirnya bisa ku selesaikan juga tugas yang sempat tertunda ini, dan maaf karena telah membuat kalian khawatir;
- (5) Pihak Lab. SIG Geografi UI yang telah menjadi tempat penulis untuk mengerjakan serta berkonsultasi untuk mengerjakan penelitian ini.
- (6) Badan Pertanahan Nasional (BPN), yang telah banyak membantu dalam memperoleh data yang penulis perlukan;
- (7) Teman-teman seperjuangan manusia penghuni Kobar; Pratama Sispa Sagardi, Dandy Ratri Antoro, Arif Qulvan Rindes, akhirnya bisa juga kita tuntaskan kewajiban ini, dan juga untuk “agan” Agung Wibowo terima kasih atas

bantuannya dalam hal teknis percetakan.

(8) Seluruh Sahabatku di Angkatan Geogarfi 2004.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Ariasandi
NPM : 0304060029
Program Studi : Geografi
Departemen : Geografi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Model Dinamik Wilayah Potensi Rob di Jakarta Utara

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 16 Juli 2010

Yang menyatakan



(Ade Ariasandi)

ABSTRAK

Nama : Ade Ariasandi
 Program Studi : Geografi
 Judul : Model Dinamik Wilayah Potensial Rob Di Jakarta Utara

Banjir rob merupakan banjir yang disebabkan pasang air laut. Kota Jakarta Utara yang merupakan kota pantai memiliki beberapa wilayah yang berada pada ketinggian di bawah muka air pasang sehingga di beberapa tempat terjadi genangan yang dikenal dengan istilah rob. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah pemodelan yang berbasis data ketinggian, pasang-surut dan sistem drainase, untuk bisa membuat perkiraan wilayah potensial rob di Jakarta Utara. Hasil pemodelan yang merupakan wilayah potensi kemudian di analisis dengan menggunakan metode overlay untuk mendapatkan karakteristik wilayah potensial rob berdasarkan penggunaan tanah.

Kata kunci: pemodelan; banjir rob; drainase; pasang surut; penggunaan tanah; penurunan muka tanah.

ABSTRACT

Name : Ade Ariasandi
 Program : Geography
 Title : Dynamic Model for Rob Potential Region in North Jakarta

Rob is kind of flood caused by sea tidal. North Jakarta, as coastal municipal, has some regions which are located below sea surface, whereas flood happens in some area. It is called as rob. The purpose of this research is to build spatial modeling based on elevation, sea tidal and drainage system, in order to make estimation on rob potential region in North Jakarta. The result of modeling, as potential region, is then analyzed by using overlay method to get characteristic for rob potential region based on landuse.

Keywords: Modelling; rob; drainage; sea tidal; landuse; groundwater table decline.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMAKASIH	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR PETA	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Banjir	6
2.2 Pasang Surut	7
2.3 Sistem Drainase	9
2.3.1 Sejarah Drainase Jakarta	9
2.3.2 Sistem Dan Permasalahan Drainase	10
2.4 Penggunaan Tanah	11
2.5 Model Builder	11
2.6 Model dan Model Spasial	12
2.7 Iterasi	13
2.8 Penelitian Sebelumnya	13
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Metode Pendekatan	16
3.2 Variabel Penelitian	16
3.3 Pengumpulan Data	16
3.4 Pengolahan Data	17
3.5 Analisis Data	17
3.6 SIMPASUT	21
3.7 Menjalankan Model	23
BAB 4 GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN	30
4.1 Letak Geografis	30

4.2 Keadaan Iklim	30
4.3 Morfologi	31
4.4 Topografi	33
4.5 Struktur Geologi	33
4.6 Penggunaan Tanah	35
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
5.1 Variasi Ketinggian Tempat	39
5.2 Variasi Tinggi Pasang	40
5.3 Rob Pada Pasang 0,2 m	41
5.4 Rob Pada Pasang 0,5 m	45
5.5 Rob Pada pasang 0,8 m	49
5.6 Rob Pada Pasang 1,1 m	54
5.7 Rob Pada Pasang 1,4 m	59
5.8 Validasi Model	64
5.9 Temuan	65
BAB 6 KISIMPULAN	67
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 4.1	Persentase Luas Daerah Kecamatan, RT/RW	30
Tabel 4.2	Titik Ketinggian Min dan Max di beberapa Kelurahan	33
Tabel 5.1	Ketinggian Minimum Dan Maximum	38
Tabel 5.2	Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,2 m	42
Tabel 5.3	Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,5 m	46
Tabel 5.4	Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,8 m	50
Tabel 5.5	Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 1,1 m	55
Tabel 5.6	Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 1,4 m	60
Tabel 5.7	Perbandingan Tinggi Genangan antara Hasil Model Dengan Kondisi Lapang	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Kedudukan bumi, bulan dan matahari saat spring	8
Gambar 2.2. Kedudukan bumi, bulan dan matahari saat neap	8
Gambar 3.1. Bagan Alur Pikir	19
Gambar 3.2. Bagan Alur Kerja	20
Gambar 3.3. Membuat Model TIN	24
Gambar 3.4. Hasil Model TIN	24
Gambar 3.5. Membuat DEM	25
Gambar 3.6. Menentukan Input Z Value dan Resolusi Pixel	25
Gambar 3.7. DEM	26
Gambar 3.8. Logika Model Builder	27
Gambar 3.9. Proses Iterasi	27
Gambar 3.10. Hasil Wilayah potensi	28
Gambar 4.1. Peta Geologi Lingkungan Jakarta	31
Gambar 4.2. Peta geologi Umum Jakarta	33
Gambar 5.1. Grafik Tinggi Pasang Rata-Rata Di Stasiun Tanjung Priok Tahun 2009	40
Gambar 5.2. Grafik Tinggi Pasang Rata-Rata Di Stasiun Tanjung Priok Tahun 2009	40
Gambar 5.3. Grafik Persentase Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,2 m	43
Gambar 5.4. Grafik Persentase Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,5 m	47
Gambar 5.5. Grafik Persentase Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,8 m	51
Gambar 5.6. Grafik Persentase Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 1,1 m	56
Gambar 5.7. Grafik Persentase Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 1,4 m	61

DAFTAR PETA

- Peta 1. Peta Administrasi Kota Jakarta Utara
- Peta 2. Peta Drainase Kota Jakarta Utara
- Peta 3. Peta Penggunaan Tanah Kota Jakarta Utara
- Peta 4. Peta Wilayah Ketinggian Kota Jakarta Utara
- Peta 5. Peta Tinggi Genangan Pada Pasang 0,2 m
- Peta 6. Peta Tinggi Genangan Pada Pasang 0,5 m
- Peta 7. Peta Tinggi Genangan Pada Pasang 0,8 m
- Peta 8. Peta Tinggi Genangan Pada Pasang 1,1 m
- Peta 9. Peta Tinggi Genangan Pada Pasang 1,4 m
- Peta 10. Peta Sebaran Titik Sampel

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pengamatan temperatur global sejak abad 19 menunjukkan adanya perubahan rata-rata temperatur yang menjadi indikator adanya perubahan iklim. Laporan Kelompok Kerja Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) tahun 2007 antara lain menyimpulkan bahwa secara umum suhu udara permukaan bumi pada tahun 2100 akan lebih panas 1.4° hingga 5.8°C dibandingkan suhu tahun 1990. Perubahan temperatur global tersebut mengakibatkan pencairan es di kutub sehingga menimbulkan kenaikan muka laut. Lebih jauh kelompok kerja IPCC menyebutkan bahwa muka air laut akan meningkat 0.09 hingga 0.88 m pada tahun 2100. Proyeksi ini mengindikasikan bahwa perubahan suhu dan kenaikan air laut akan berbeda di setiap wilayah.

Kenaikan muka laut dan penurunan muka tanah telah menyebabkan beberapa kota di dunia yang terletak di tepi pantai mengalami degradasi lingkungan fisik yang berupa banjir. Banjir tersebut bisa disebabkan oleh curah hujan yang tinggi maupun disebabkan oleh naiknya air laut ke daratan yang lebih di kenal dengan istilah rob. Banjir rob (*tidal flood*) adalah genangan air pada bagian daratan pantai yang terjadi pada saat air laut pasang (Pandoe. W, 2007). Banjir rob menggenangi bagian daratan pantai atau tempat yang lebih rendah dari muka air laut pasang tinggi (*high water level*). Banjir Rob terjadi akibat kenaikan muka air laut disebabkan oleh pasang surut, dan juga faktor-faktor lain atau *eksternal force* seperti dorongan air, angin atau *swell* (gelombang yang ditimbulkan dari jarak jauh), dan badai yang merupakan fenomena alam yang sering terjadi di laut.

Fenomena rob hampir terjadi sepanjang tahun baik pada saat musim hujan maupun pada saat musim kemarau. Hal tersebut menunjukkan bahwa curah hujan bukanlah faktor utama yang menyebabkan fenomena rob. Rob terjadi terutama karena pengaruh tinggi-rendahnya pasang surut air laut yang disebabkan oleh gaya gravitasi. Gravitasi bulan merupakan pembangkit utama pasut. Walaupun massa matahari jauh lebih besar dibanding masa bulan, namun karena jarak bulan

yang jauh lebih dekat ke bumi dibanding matahari maka gravitasi bulan memiliki pengaruh yang lebih besar.

Rob merupakan fenomena yang umum terjadi di kota yang terletak di tepi pantai, di Indonesia sendiri rob juga sering terjadi di kota pantai seperti kota Semarang dan Jakarta bagian Utara. Fenomena rob di Jakarta khususnya disebabkan oleh naiknya muka laut dan juga penurunan muka tanah atau biasa disebut dengan *land subsidence*.

Jakarta Utara sebagai bagian dari kota metropolitan Jakarta mengalami perkembangan wilayah yang pesat setiap tahunnya, yang ditandai dengan pembangunan gedung bertingkat dan meningkatnya aktivitas penduduk yang secara tidak langsung menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan air bersih dan memicu pengambilan air tanah secara besar-besaran. Hal tersebut pada akhirnya telah menyebabkan terjadinya penurunan permukaan tanah beberapa centimeter setiap tahun di beberapa tempat seperti pada daerah Sunter, Ancol, Kelapa Gading, Pluit, Cilincing, dan Kapuk. Akibatnya, air dari sistem drainase sulit mengalir ke laut, menyebabkan semakin rentannya kawasan pesisir terkena banjir saat air laut pasang (Syarifah, 2002).

Kondisi di atas diperparah oleh adanya aktivitas reklamasi pantai utara Jakarta untuk pembangunan kawasan permukiman. Reklamasi pantai utara Jakarta tersebut, juga telah menggusur hutan mangrove (bakau) yang berfungsi sebagai pelindung alami wilayah daratan bila terjadi air pasang/gelombang pasang dari laut. Selain mengubah geomorfologi (bentang alam), hal tersebut juga telah mengganggu sistem hidrologi dataran pantai sehingga menyebabkan air dari sistem drainase sulit mengalir ke laut.

Data dari Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Daerah (BPLHD) DKI Jakarta menyebutkan bahwa menyusutnya daerah resapan air, baik berupa situ maupun ruang terbuka hijau, oleh aktivitas pembangunan telah menyebabkan dari seluruh air hujan yang turun di Jakarta tiap tahun, hanya sepertiganya yang terserap dalam tanah. Sementara itu, sisanya menjadi air larian (run off) yang mengalir ke sistem drainase kota untuk dialirkan menuju ke laut (BPLHD DKI

Jakarta, 2007). Artinya, ketika air laut mengalami pasang, dapat dipastikan air larian itu tidak dapat mengalir ke laut dan menggenang di daratan.

Penelitian Jaap Brinkman dari Delft Hydraulic - Belanda menyingkapkan prakiraan bahwa akhir tahun 2025 yakni bulan Desember ibukota Jakarta akan terancam bencana banjir pasang yang akan merendam wilayah sejauh 6 km dari pesisir pantai atau hingga mendekati seputar Istana Negara di kawasan Monas. Penyebab utama bencana banjir adanya pasang tertinggi siklus periode 18,6 tahunan yang berbarengan dengan kondisi parah penurunan permukaan air tanah (*ground water*) di hampir seluruh wilayah Jakarta. Pada tahun 2025 wilayah yang terancam bencana banjir pasang akan mengalami penurunan muka tanah antara 40 - 60 cm dibandingkan kondisi saat ini.

Belum ada informasi spasial yang menggambarkan sebaran wilayah genangan yang diakibatkan oleh rob saja, oleh karena itulah penelitian ini dibuat untuk menggambarkan daerah potensi rob yang terdapat di Jakarta Utara. Diharapkan penelitian ini dapat membantu pihak-pihak pengambil keputusan dalam membuat rencana pembangunan Kota Jakarta Utara yang mempertimbangkan aspek keseimbangan ekologi.

1.2 Masalah

1. Bagaimana persebaran wilayah potensi rob di Jakarta Utara berdasarkan hasil pemodelan spasial?
2. Bagaimana persebaran wilayah potensi rob di Jakarta Utara jika dilihat dari penggunaan tanahnya?

1.3 Tujuan

1. Membuat modeling untuk menggambarkan persebaran wilayah potensi rob di Jakarta Utara
2. Mengetahui wilayah potensi rob di Jakarta Utara berdasarkan penggunaan tanahnya.

1.4 Batasan Penelitian

- 1) Pasang surut adalah perubahan berkala naik dan turun permukaan air laut yang terjadi karena gaya tarik menarik Bumi dengan Bulan dan Matahari. Pasang surut dalam penelitian ini adalah nilai pasang tertinggi harian.
- 2) Banjir adalah genangan air pada tempat permukiman manusia atau tempat usaha manusia tanpa ada unsur kesengajaan (tidak dibudidayakan) dan merupakan bencana. Sedangkan banjir yang diteliti dalam penelitian ini adalah banjir rob, yaitu genangan air pada bagian daratan pantai yang terjadi pada saat air laut pasang dan menggenangi bagian daratan pantai atau tempat yang lebih rendah dari muka air laut pasang tinggi (*high water level*).
- 3) Banjir rob dalam penelitian ini adalah banjir rob yang hanya disebabkan oleh kenaikan muka laut dan tanpa dipengaruhi oleh curah hujan.
- 4) Wilayah potensi rob adalah wilayah yang diperkirakan tergenang akibat naiknya pasang air laut dan selisih ketinggian muka tanah.
- 5) Sistem drainase dalam hal ini merupakan jalan bagi air laut untuk mencapai lokasi yang lebih rendah, meliputi saluran utama (baik alami maupun buatan) berupa sungai dan saluran yang lebih kecil yaitu sekunder dan tersier.
- 6) Penggunaan tanah merupakan gambaran tingkat orientasi kehidupan masyarakat di suatu wilayah (Sandy, 1996). Dalam penelitian ini, penggunaan tanah dibatasi pada penggunaan tanah permukiman, industri, jasa dan non-urban (sawah, tambak, kolam, kebun, tegalan, rawa, tanah kosong dan ruang terbuka). Pengklasifikasian tersebut dilakukan atas dasar jenis penggunaan tanah yang dapat dihubungkan dengan penurunan muka tanah (Z. Abidin, 1997, dalam Syarifah 2002), yaitu jenis penggunaan tanah yang berpengaruh dalam hal pengambilan air tanah (yaitu permukiman dan industri), dan jenis penggunaan tanah yang berpengaruh dalam hal pemberian beban pada permukaan tanah, yaitu bidang jasa (seperti gedung bersejarah, bangunan umum dan perdagangan,

perkantoran). Jenis penggunaan tanah non-urban meliputi; sawah, tambak, kolam, kebun, tegalan, rawa, tanah kosong dan ruang terbuka.

- 7) Permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung, baik yang berupa kawasan perkotaan maupun perdesaan yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat yang mendukung perikehidupan dan penghidupan (UU No.4/1992 tentang Perumahan dan Permukiman). Pemodelan spasial adalah serangkaian prosedur yang mensimulasikan kondisi nyata di lapangan menjadi lebih sederhana dengan menggunakan prinsip-prinsip hubungan keruangan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Banjir

Banjir adalah peristiwa dimana daratan yang biasanya kering menjadi tergenang air yang disebabkan oleh tingginya curah hujan dan topografi wilayah berupa dataran rendah hingga cekung ataupun kemampuan infiltrasi tanah rendah sehingga tanah tidak mampu menyerap air. Selain itu banjir didefinisikan sebagai luapan air sungai akibat ketidakmampuan sungai menampung air (Ward, 1978 dalam Mangapul. P, 2008).

Faktor penyebab banjir secara alami adalah pada proses geomorfiknya, yang meliputi proses eksogen, endogen (alami) dan antropogen (Prilaku Manusia). Faktor-faktor alami antara lain: intensitas hujan yang tinggi pada musim penghujan, pengendapan sedimen pada sungai, dan pasang surut air laut. Sedangkan penyebab banjir yang tidak alami sebagai akibat dari kegiatan manusia antara lain: pengembangan kota, penggundulan hutan yang berakibat berkurangnya daerah resapan, perubahan DAS karena pengerukan sungai, pembuangan sampah ke sungai, dan kesalahan pengelolaan sistem drainase buatan. Kajian geomorfologi akan memahami proses geometrik sebagai penyebab banjir di suatu daerah. Penutup/penggunaan lahan sebagai salah satu cerminan kegiatan manusia dipermukaan tanah atau sebagai proses antropogen, dimana proses yang diawali oleh tindakan manusia dalam memanfaatkan sumberdaya alam (Sutikno, 1995 dalam Mangapul. P, 2008), juga dapat digunakan sebagai parameter banjir.

Banjir di pedalaman umumnya terjadi karena luapan air sungai dimana sungai tidak mampu lagi menampung air sehingga air akan meluap. Sedangkan banjir di pantai bisa terjadi akibat pasang surut air laut. Menurut Sangkawati (dalam Kodoatie, 2002) untuk suatu daerah pantai seperti Kota Semarang, banjir yang terjadi dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:

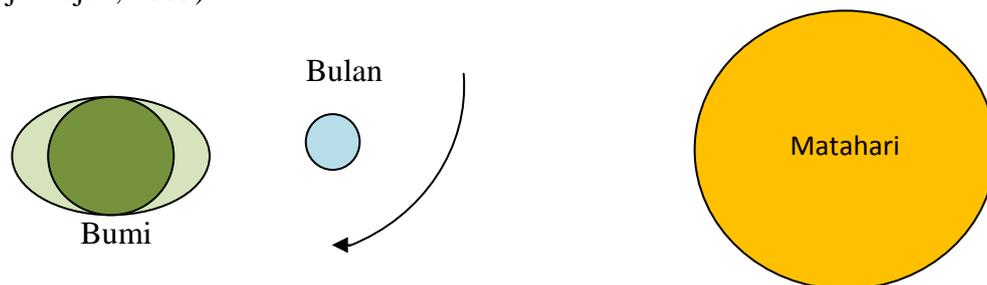
- a. Banjir limpasan atau kiriman, yaitu banjir yang terjadi akibat limpasan dari daerah hulu. Banjir ini terjadi karena peningkatan debit air sungai yang mengalir, dan berkurangnya kapasitas pengaliran atau daya tampung saluran/sungai tersebut, sehingga air meluap dan menggenangi daerah sekitarnya. Biasanya banjir limpasan disebut banjir kiriman, sebab banjir tersebut merupakan kiriman dari sebelah hulu, dan ini berkaitan dengan penggunaan tanah di daerah hulu.
- b. Banjir lokal, akibat hujan lokal di daerah pantai, terjadi karena tingginya intensitas hujan dan tergabungnya air hujan di suatu daerah yang tidak dapat terus dialirkan melalui saluran sistem tata air dan bahkan saluran sistem tata airnya tidak ada sama sekali.
- c. Banjir karena pasang air laut, dalam istilah daerah Semarang disebut rob, terjadi karena tingginya pasang air laut. Daerah-daerah yang terkena banjir ini adalah di sepanjang pantai sampai ketinggian 1,5–2 meter.

2.2. Pasang Surut

Pasang surut (*ocean tide*) adalah fenomena naik dan turunnya permukaan air laut secara periodik yang disebabkan oleh pengaruh gravitasi benda-benda langit terutama bulan dan matahari.

Gravitasi bulan merupakan pembangkit utama pasut. Walaupun massa matahari jauh lebih besar dibanding masa bulan, namun karena jarak bulan yang jauh lebih dekat ke bumi dibanding matahari, matahari hanya memberi pengaruh yang lebih kecil terhadap pembangkitan pasut di bumi. Rasio massa bulan:bumi adalah sekitar 1:85, sedangkan rasio massa bulan:matahari adalah sekitar $1:3,18 \times 10^5$. Jarak rata-rata pusat massa bumi dengan pusat massa matahari adalah sekitar 98.830.000 mil, sedangkan jarak rata-rata pusat massa bumi dengan pusat massa bulan adalah sekitar 238.862 mil, akibatnya perbandingan gravitasi bulan dan matahari (masing-masing terhadap bumi) adalah sekitar 1:0,46 (Poerbondono dan Djunasjah, 2005).

Fenomena pembangkitan pasut menyebabkan perbedaan tinggi permukaan air laut pada kondisi kedudukan-kedudukan tertentu dari bumi, bulan dan matahari. Saat *spring*, yaitu saat kedudukan matahari segaris dengan sumbu bumi-bulan, maka terjadi pasang maksimum pada titik di permukaan bumi yang berada di sumbu kedudukan relatif bumi, bulan dan matahari (Gambar 2.1). Saat tersebut terjadi ketika bulan baru dan bulan purnama. Fenomena pasut pada kedudukan demikian disebut dengan *spring tide* atau pasut perbani (Poerbondono dan Djunasjah, 2005).



Gambar 2.1. Kedudukan bumi, bulan dan matahari pada saat *spring* (bulan baru dan purnama)

Saat *neap*, yaitu saat kedudukan matahari tegak lurus dengan sumbu bumi-bulan, terjadi pasut minimum pada titik di permukaan bumi yang tegak lurus sumbu bumi-bulan (Gambar 2.2). Saat tersebut terjadi di perempat bulan awal dan perempat bulan akhir. Fenomena pasut pada kedudukan demikian disebut dengan *neap tide* atau pasut mati. Tunggang pasut (jarak vertikal kedudukan permukaan air tertinggi dan terendah) saat *spring* lebih besar dibandingkan saat *neap* (Poerbondono dan Djunasjah, 2005).



Gambar 2. Kedudukan bumi, bulan dan matahari pada saat *neap* (perempat bulan awal dan perempat bulan akhir)

Pasut di suatu lokasi pengamatan dipisahkan menurut dipe *diurnal*, *semi-diurnal* dan *mixed*. Pasut *diurnal* (harian tunggal) terjadi dari satu kali kedudukan permukaan air tertinggi dan satu kali kedudukan permukaan air terendah dalam satu kali pengamatan. Pasut di pantai utara Jawa termasuk jenis ini (Poerbondono dan Djunasjah, 2005).

2.3. Sistem Drainase

Drainase merupakan salah satu factor pengembangan irigasi yang berkaitan dalam pengolahan banjir (*float protection*), sedangkan irigasi bertujuan untuk memberikan suplai air pada tanaman . Drainase dapat juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas.

2.3.1. Sejarah Drainase Jakarta

Kees Grijns dan Peter JM Nas melukiskan Jakarta ibarat kota yang sedang bergegas. Sejak dibangun oleh JP Coen sebagai sebuah kota bernama Batavia pada 1619, begitu banyak perubahan luar biasa yang terjadi. Lebih-lebih menjelang akhir abad ke XX. Ditandai pembangunan berbagai infrastruktur perkotaan dan gedung-gedung menjulang, Jakarta pun tumbuh dengan pesat. Struktur fisik Batavia yang dirancang berdasarkan peta Simon Stevin sebagai replika daerah asal mereka di Belanda kala itu kini atmosfernya sudah berubah total. Jika dulu atmosfer pedesaan dalam struktur penggunaan lahan masih menjadi ciri khas Batavia, Jakarta saat ini adalah hutan beton yang hanya sedikit menyisakan ruang-ruang hijau terbuka.

Jika membahas mengenai penanganan tata air perkotaan, Jakarta sesungguhnya seperti jalan di tempat. Infrastruktur pengendalian banjir yang ada saat ini, misalnya, sebagian besar adalah warisan dari masa lampau. Saluran air yang digagas oleh ahli tata air Herman van Breen untuk melindungi kawasan kota dari banjir, yang kini dikenal dengan sebutan Banjir Kanal Barat (1919-1920), adalah salah satunya. Karya Van Breen itu hingga kini pun masih tetap dijadikan tumpuan harapan dalam penanganan banjir di Ibu Kota meski sasarannya ketika itu jelas bukan untuk Jakarta yang sudah begitu berkembang seperti sekarang.

Bagaimanapun, meminjam ungkapan Grijns (1924-1999) dan JM Nas dari Universitas Leiden, Belanda, seluruh tahap perkembangan yang dilalui oleh sebuah kota tetap meninggalkan jejak pada struktur morfologisnya. Tak terkecuali Jakarta. Ketika pertama dibangun, Jakarta yang kala itu masih bernama Batavia memiliki sebuah sistem kanal segi empat, menyerupai tata letak Amsterdam di Belanda saat itu. Namun, sistem ini ternyata tidak sepenuhnya membawa manfaat. Dalam beberapa hal, ia justru menimbulkan persoalan baru. Selain kapasitasnya yang terbatas menyebabkan keberadaan sistem kanal ini gagal menjadi sarana pengendali banjir, kondisi kanal yang tak higienis juga berakibat munculnya berbagai sumber penyakit.

2.3.2 Sistem dan permasalahan drainase

Sistem drainase dibagi menjadi:

1. Tersier drainage
2. Secondary drainage
3. Main drainage
4. Sea drainage

Permasalahan drainase diantaranya adalah:

1. Peningkatan debit:

Manajemen sampah yang kurang baik memberi kontribusi percepatan pendangkalan /penyempitan saluran dan sungai. Kapasitas sungai dan saluran drainase menjadi berkurang, sehingga tidak mampu menampung debit yang terjadi, air meluap dan terjadilah genangan.

2. Peningkatan jumlah penduduk:

Meningkatnya jumlah penduduk perkotaan yang sangat cepat, akibat dari pertumbuhan maupun urbanisasi. Peningkatan jumlah penduduk selalu diikuti oleh penambahn infrastruktur perkotaan, disamping itu peningkatan penduduk juga selalu diikuti oleh peningkatan limbah, baik limbah cair maupun pada sampah.

3. Amblesan tanah:

Disebabkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan, mengakibatkan beberapa bagian kota berada dibawah muka air laut pasang.

4. Penyempitan dan pendangkalan saluran

5. reklamasi

6. limbah sampah dan pasang surut

2.4. Penggunaan Tanah

Perkembangan kota pada umumnya selalu diikuti oleh perubahan penggunaan tanah pedesaan yang bergeser menjadi penggunaan tanah perkotaan. Hal ini disebabkan karena jumlah penduduk yang besar dan laju pertumbuhan penduduk yang tinggi. Jumlah penduduk yang semakin bertambah akan mempengaruhi penggunaan tanah. Semakin besar jumlah penduduk, akan semakin besar pula pengaruhnya pada perubahan penggunaan tanah.

Penggunaan tanah merupakan gambaran tingkat orientasi kehidupan masyarakat di suatu wilayah (Sandy, 1996). Perkembangan suatu daerah dapat dilihat dari penggunaan tanah yang terdapat di daerah tersebut. Perubahan penggunaan tanah tentunya dapat menyebabkan timbulnya masalah, seperti terjadinya penurunan muka tanah dan banjir.

Pada tahun 1997 Abidin (dalam Syarifah 2002) menyatakan bahwa jenis penggunaan tanah yang dapat dihubungkan dengan penurunan muka tanah, adalah jenis penggunaan tanah yang berpengaruh dalam hal pengambilan air tanah dan dalam hal pemberian beban pada permukaan tanah . Jenis penggunaan tanah yang berpengaruh dalam hal pengambilan air tanah adalah permukiman dan industri. Sedangkan jenis penggunaan tanah yang berpengaruh dalam hal pemberian beban pada permukaan tanah adalah bidang jasa (yang meliputi gedung bersejarah, bangunan umum dan perdagangan, perkantoran). Sedangkan jenis penggunaan tanah lainnya (meliputi sawah, tambak, kolam, kebun, tegalan, rawa, tanah kosong dan ruang terbuka) digolongkan dalam penggunaan tanah non-urban.

2.5 Model Builder

Teknologi sistem informasi geografis membuatnya tidak hanya memudahkan untuk proses, analisa, dan mengkombinasikan data spasial, tetapi juga

membuatnya mudah untuk diorganisasikan dan mengintegrasikan proses-proses spasial kepada suatu sistem yang lebih besar yang memodelkan realitas.

Walaupun demikian, makin banyak jumlah dan jenis data spasial yang dilibatkan beserta makin kompleks model spasialnya, maka makin sulit bagi pengelola untuk memonitor, dan memelihara semua status, kondisi, keberadaan data spasial yang terlibat dan bagaimana prosedur (deskripsi dan urutan) pemrosesannya harus dilakukan.

Mengingat kebutuhan akan hal itu, diperlukan sebuah *tool* yang mampu membantu para pengguna SIG dalam membuat dan mengelola model-model data spasial yang terotomasi dan terdokumentasi dengan baik. Untuk memenuhi kebutuhan ini, kemudian dikembangkan *ekstension* “Model Builder” oleh ESRI. *Ekstension* ini merupakan sebuah *tool* yang secara otomatis turut ter-install pada saat pengguna melakukan instalasi *extension* “Spatial Analyst”. Model builder adalah *extension* yang merupakan partner sekaligus komplemen bagi *spatial analyst*. *Model Builder* merupakan pengembang model analisis yang handal, terotomasi, dan terdokumentasi bagi beberapa fungsionalitas yang dimiliki oleh *extension* “Spatial Analyst”, dan sekaligus sebagai pengelola data spasial keluaran modelnya ke dalam sebuah direktori.

2.6 Model dan Model Spasial

Secara umum, sebuah model merupakan representasi dari realitas (Prahasta. E, 2004). Oleh karena itu tujuan pengembangan sebuah model adalah untuk menolong para penggunanya dalam memahami, mendeskripsikan, atau melakukan prediksi mengenai bagaimana sesuatunya bekerja di dalam dunia nyata. Walaupun demikian, di dalam terminologi *model builder*, sebuah model diartikan sebagai sekumpulan proses spasial yang mengkonversikan data-data masukan kedalam peta-peta keluaran dengan menggunakan fungsi-fungsi spasial tertentu seperti halnya *buffer* atau *overlay* (Prahasta. E, 2004). Maka dengan memperhitungkan faktor-faktor yang dominan, suatu model dapat mempresentasikan realitas yang lebih sederhana dan dapat dikelola dengan baik.

Model Spasial, di dalam *model builder*, direpresentasikan sebagai suatu diagram yang mirip dengan *flow-chart*. Dengan model ini kita dapat melakukan berbagai macam analisis, diantaranya :

1. Menilai area-area geografis dengan kriteria-kriteria yang ditentukan.
2. Melakukan prediksi-prediksi apa yang akan terjadi pada area geografis.
3. Mendapatkan solusi, mencari pola, dan memperluas pemahaman terhadap sistem yang bersangkutan (Prahasta. E, 2004).

Dengan menggunakan *model builder*, model spasial terdiri dari sebuah proses atau lebih menjadi lebih mudah untuk dibuat, dieksekusi, disimpan, dimodifikasi dan digunakan bersama. Model ini memiliki : (1) *nodes* yang mewakili setiap komponen proses spasial; (2) persegi-panjang yang mewakili data masukan; (3) elips/oval yang mewakili fungsi yang memproses data masukan; dan (4) *rounded rectangles* (persegi-panjang yang setiap sudutnya ditumpulkan/dibulatkan) yang mewakili data keluaran yang dihasilkan ketika model yang bersangkutan dieksekusi.

Di dalam *model builder*, sebuah model tidak secara aktual berisi data spasial; model ini hanya memiliki *placeholders* (disebut sebagai *nodes*) yang merepresentasikan data yang diproses dan dibuat ketika modelnya dieksekusi.

2.7 Iterasi

Iterasi adalah operasi matematika secara pengulangan dan berturut-turut dengan menggunakan hasil penghitungan sebelumnya sebagai input untuk perhitungan selanjutnya. Perhitungan berhenti jika perbedaan antara hasil perhitungan dan input hampir sama, atau tidak mempunyai pengaruh untuk perhitungan selanjutnya. Perhitungan iterasi juga dapat berhenti sesuai dengan jumlah iterasi yang diinginkan (ILWIS user guide 2001).

Operasi iterasi membutuhkan peta raster yang mempunyai *domain value*, sebagai contoh adalah peta ketinggian. Dalam peta ketinggian setiap piksel dalam peta mewakili nilai ketinggian dari lokasi yang bersangkutan (Marfai, 2003.)

2.8 Penelitian Sebelumnya mengenai Pemodelan Rob

Marfai (2003), meneliti tentang Pemodelan banjir sungai dan banjir rob di Kota Semarang menggunakan pemodelan HEC-RAS dan ILWISS. Kesimpulan yang diperoleh : Model banjir rob dibuat dengan berdasarkan raster format dalam SIG. Dalam hal ini software ILWIS digunakan untuk melakukan operasi *neighbourhood* Fungsi *neighbourhood* dalam analisis data spasial adalah untuk melakukan evaluasi terhadap daerah-daerah tertentu yang diinginkan dalam format data raster. Hasil akhir dari perhitungan dengan menggunakan *neighbourhood* sangat tergantung dari nilai-nilai piksel di sekitarnya. Perhitungan-perhitungan dalam *neighbourhood* menggunakan *small calculation window* (misal; sel 3x3) dengan pengulangan perhitungan-perhitungan tertentu dalam setiap piksel di dalam peta raster. Dengan mempertimbangkan nilai-nilai disekitarnya. (ILWIS user guide 2001).

Fungsi neighbourhood yang digunakan untuk membuat model banjir rob adalah prosedur iterasi. Iterasi adalah operasi matematika secara pengulangan dan berturut-turut dengan menggunakan hasil perhitungan sebelumnya sebagai input untuk perhitungan selanjutnya. Perhitungan berhenti jika perbedaan antara hasil perhitungan dan input hampir sama, atau tidak mempunyai pengaruh untuk perhitungan selanjutnya. Perhitungan iterasi juga dapat berhenti sesuai dengan jumlah iterasi yang diinginkan (ILWIS user guide 2001). Operasi iterasi membutuhkan peta raster yang mempunyai *domain value*, sebagai contoh adalah peta ketinggian. Dalam peta ketinggian setiap piksel dalam peta mewakili nilai ketinggian dari lokasi yang bersangkutan.

Banjir rob di daerah penelitian merupakan salah satu masalah besar dalam bidang lingkungan. Banjir rob melampaui dan meluas ke daratan disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu; 1) daerah daratan sudah terletak lebih rendah dari air pasang laut, 2) adanya fenomena *land subsidence*, 3) Perubahan daerah kantong banjir menjadi daerah industri dan perumahan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh kantor pelabuhan Tanjung Emas, pasang tertinggi adalah 155.43 cm atau 1.55 m terjadi pada Bulan November 2000.

Pembuatan model banjir rob memerlukan data detil DEM. Dalam penelitian ini digunakan DEM dengan presisi 2 desimal dan ukuran resolusi piksel 5 meter. Untuk daerah yang seharusnya tidak terkena banjir, seperti pelabuhan dan bandara, maka dilakukan manipulasi nilai DEM untuk daerah-daerah tersebut. Areal lautan dalam peta DEM tidak diperhitungkan dalam perhitungan iterasi, karena banjir rob melanda dari sepanjang garis pantai ke arah dataran. Untuk itu diperlukan pembatasan terhadap daerah lautan dengan melakukan modifikasi data DEM. Peta input untuk melakukan iterasi diperlukan, dalam hal ini disebut *start map*. *Start map* merupakan peta dengan *domain value*, dalam hal ini *start map* merupakan pixel-pixel yang terletak sepanjang garis pantai. Berdasarkan nilai-nilai pixel tersebut iterasi dilakukan.

Rekomendasi ; Penilaian bahaya alam secara terintegrasi merupakan masukan penting untuk strategi pengelolaan, pengembangan dan perencanaan keruangan Kota Semarang. Dengan demikian tidak hanya penilaian bahaya seperti yang telah dilakukan, akan tetapi juga melibatkan aspek *vulnerability* dan penilaian resiko (*risk*). Dengan menggunakan pendekatan terintegrasi, seperti *spatial planning support system* (SPSS) akan memberikan keuntungan kepada badan perencanaan pembangun di daerah (Bappeda), karena pendekatan SPSS dapat digunakan untuk melakukan perencanaan mitigasi dan analisis terhadap bencana di daerah pantai seperti *land subsidence*, banjir, *sea level rise*, dan eksploitasi air tanah.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pendekatan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode nomotetik yang menggunakan pemodelan dan analisis bersifat deskriptif yang diperkuat dengan korelasi peta dan survei lapang untuk pengecekan/verifikasi data yang telah diperoleh. Penelitian ini juga menggunakan unit analisis grid kelurahan untuk memperoleh luasan daerah potensi rob pada setiap kelurahan.

3.2. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- (1) Ketinggian
- (2) Tinggi muka laut
- (3) Sistem Drainase
- (4) Penggunaan tanah
- (5) Wilayah potensi rob

3.3 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan sebagian besar merupakan data sekunder yang diperoleh dari instansi pemerintahan terkait. Sedangkan data primer yang dikumpulkan adalah koordinat dari lokasi banjir rob. Adapun data-data yang dikumpulkan antara lain:

- 1) Wilayah administrasi Jakarta Utara
- 2) Peta Penggunaan Tanah dari BPN Jakarta Tahun 2005 skala 1:15.000 dan Peta Rupa Bumi BAKOSURTANAL skala 1:25.000 tahun 2008.
- 3) Peta Drainase DKI Jakarta skala 1:5000 tahun 2005 dari dinas Tata Kota DKI Jakarta
- 4) Data prediksi pasang surut Tahun 2009 di pelabuhan Tanjung Priuk dari BAKOSURTANAL.
- 5) Peta Ketinggian dari DPP DKI Jakarta skala 1:2.000
- 6) Pengumpulan data juga dilakukan melalui studi literatur, baik cetak maupun elektronik untuk mencari referensi yang berkaitan dengan penelitian.

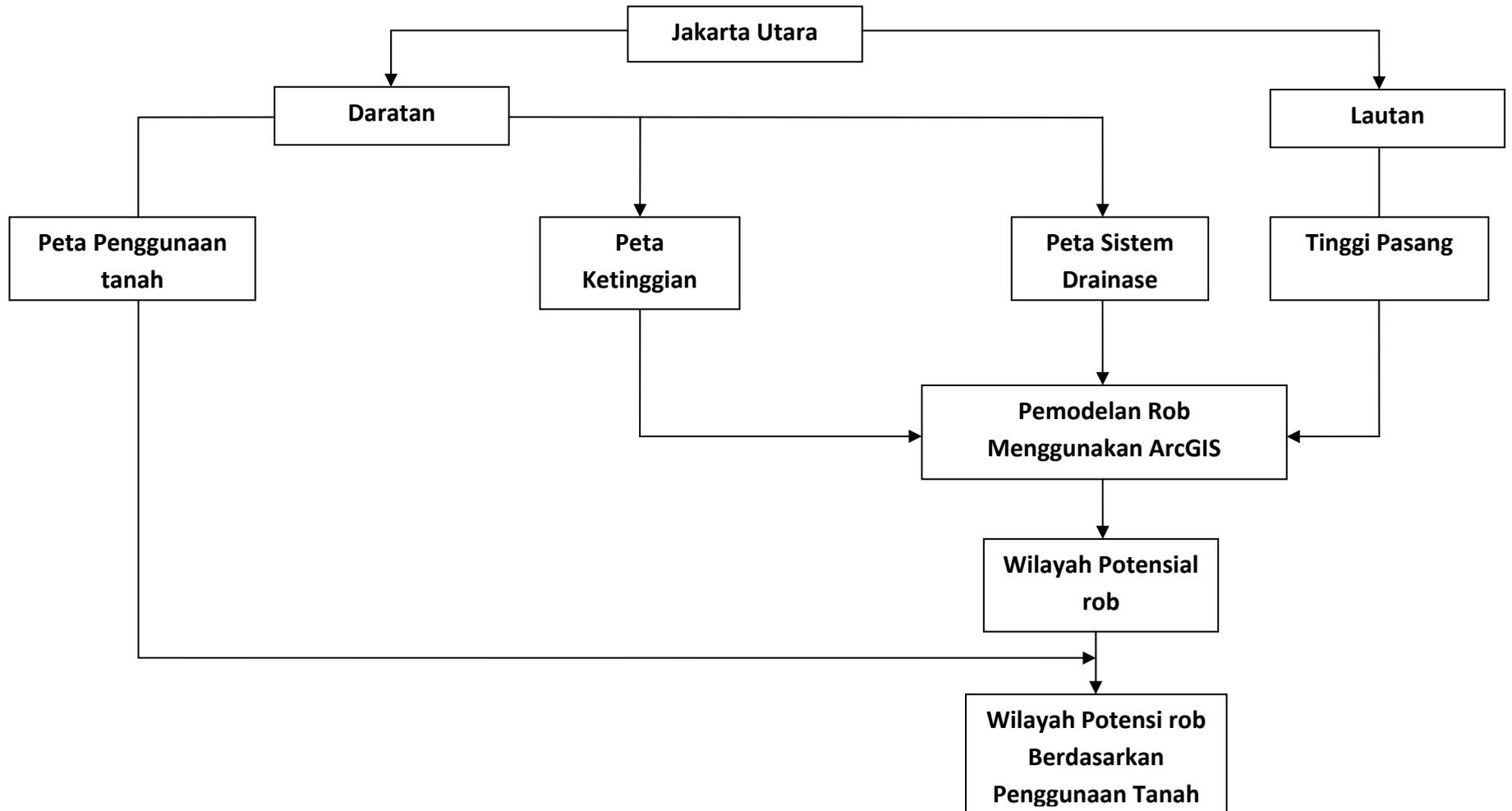
3.4 Pengolahan Data

- 1) Membuat dan menampilkan peta administrasi Kota Jakarta Utara.
- 2) Mengolah dan menampilkan peta sistem drainase.
- 3) Mengklasifikasikan penggunaan tanah menjadi lima jenis penggunaan tanah, yaitu permukiman, industri, jasa, non-urban, dan badan air.
- 4) Mengolah data pasang surut untuk mengetahui nilai pasang harian tertinggi dan menampilkan dalam bentuk grafik pasang tertinggi untuk mendapatkan gambaran pola pasang surut di Kota Jakarta utara
- 5) Melakukan interpolasi pada peta topografi dengan interval 1 m menjadi peta topografi dengan interval 0,1 m dengan menggunakan fungsi spatial analyst pada ArcGis.
- 6) Membuat DEM dengan fungsi 3D analyst pada ArcGis.
- 7) Membuat Pemodelan Banjir Rob dengan Menggunakan Variabel Sistem Drainase, Ketinggian, dan Tinggi Muka Laut/Pasang-Surut.
- 8) Melakukan Overlay Peta Wilayah potensi Rob di Jakarta Utara dengan Peta Penggunaan Tanah Jakarta Utara untuk Memperoleh karakteristik wilayah potensi Rob di Jakarta Utara.

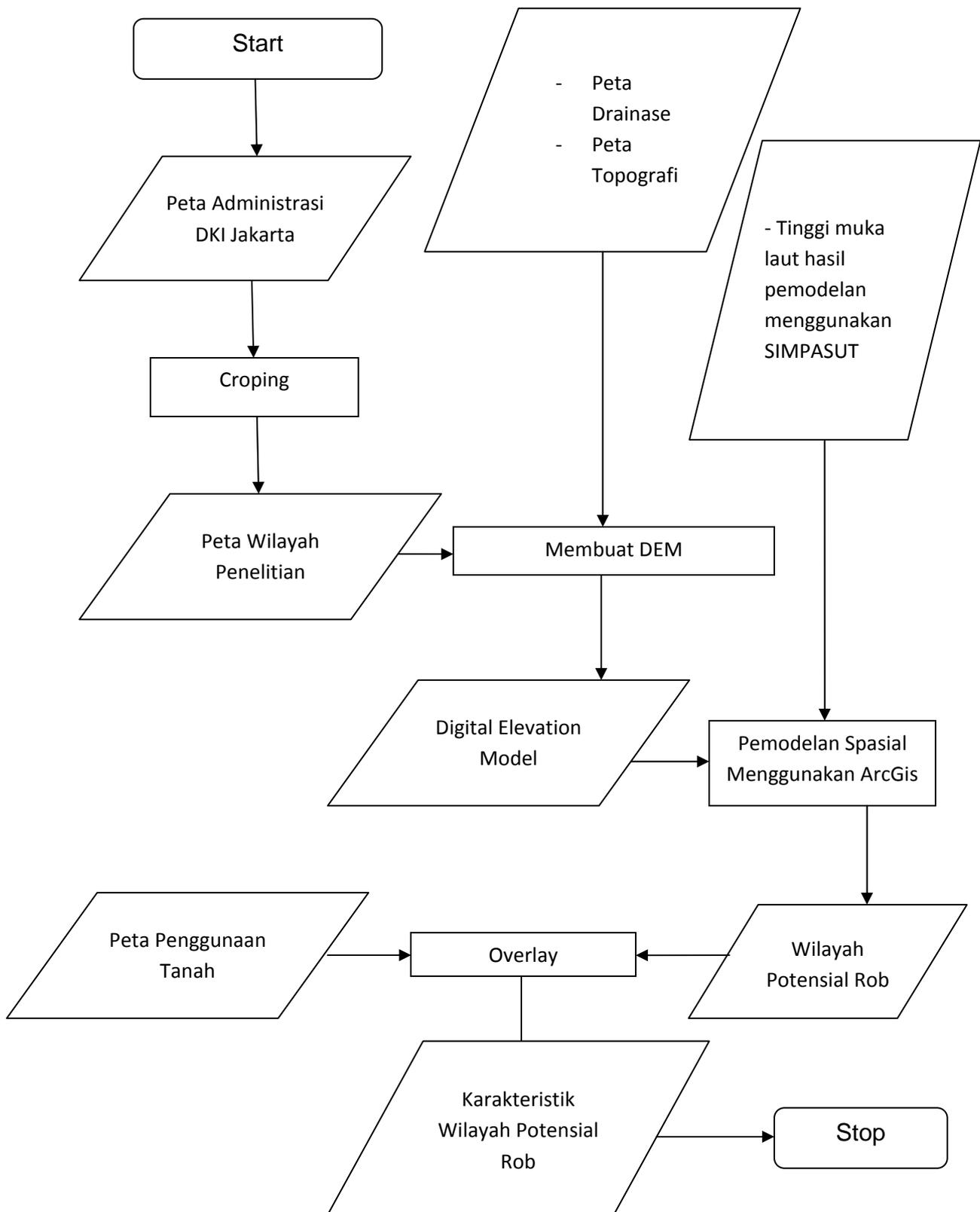
3.5 Analisis Data

Analisis dalam penelitian ini dilakukan dengan pemodelan dan korelasi peta untuk kemudian dilakukan analisis secara deskriptif, untuk mendapatkan kesimpulan/ ringkasan.

- 1) Menganalisis hasil pemodelan menggunakan software SIMPASUT buatan BAKOSURTANAL untuk mengetahui pola pasang surut di Jakarta Utara.
- 2) Melakukan analisa pada hasil pemodelan untuk mengetahui sebaran dan luasan potensi rob serta tinggi genangan rob pada tinggi pasang 0,2 m, 0,5 m, 0,8 m, 1,1 m, dan 1,4 m.
- 3) Melakukan analisa dengan melakukan korelasi peta antara peta hasil pemodelan dengan peta penggunaan tanah untuk mendapatkan karakteristik wilayah potensi rob.
- 4) Membuat kesimpulan.



Gambar 3.1. Bagan Alur Pikir



Gambar 3.2. Bagan Alur Kerja

3.6. SIMPASUT

Dalam pemodelan rob ini data pasang surut yang digunakan merupakan data prediksi hasil pemodelan yang dilakukan dengan metode hitung kuadrat terkecil menggunakan software SIMPASUT buatan BAKOSURTANAL, hasil modifikasi software TOGA dari *University Of Hawaii Sea Level Centre (UHLSC)*.

Proses penghitungan secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

- (1) Data pengamatan dipecah menjadi time series faktor astronomis dengan menggunakan argumen Dooson seperti s , h , p , dan n untuk setiap konsentrasi benda astronomis.
- (2) Melakukan superposisi konstanta harmonik tersebut dengan pola matematis deret waktu.
- (3) Berdasarkan fungsi superposisi ini maka dapat dilakukan prediksi untuk waktu t kedepan (*forward modeling*).
- (4) Data pengamatan dikurangi *forward modeling* akan menghasilkan residu yaitu *non-harmonic* parameter yang sifatnya irregular.

Untuk mendapatkan hasil pengolahan data yang berkualitas baik, software pengolah data pasang surut disyaratkan mempunyai kapasitas dalam melakukan tiga hal berikut, yaitu analisa dan prediksi, uji statistik, dan filtering.

Analisa pasang surut dilakukan dengan menggunakan persamaan *least square estimation* yang didasarkan persamaan harmonik berikut :

$$T(t) = Z_0 + \sum_{n=1}^M f_n H_n \cos [\sigma_n t - g_n(v_n + u_n)]$$

Dimana :

$T(t)$ = tinggi muka air pada waktu t .

Z_0 = tinggi muka air rata-rata dari suatu datum yang ditentukan.

- n = jumlah seri komponen pasang surut, mulai dari 1 hingga M , pembentuk superposisi yang hendak dihitung dalam analisa harmonik.
- f_n = faktor koreksi nodal untuk komponen harmonik ke n , yang besarnya tergantung pada parameter p dan n .
- H_n = amplitude rata-rata komponen harmonik selama satu periode nodal 18,6 tahun.
- σ_n = kecepatan sudut dari gelombang koomponen pasang surut.
- t = waktu yang dinyatakan dalam GMT. Awal dari setiap hari dihitung dari waktu tengah malam GMT.
- v_n = bagian dari fase di Greenwich dari komponen pasang surut setimbang ke n pada waktu $t = 0$ yang berubah secara tetap sebelum dikoreksi.
- u_n = faktor koreksi phase dari variasi nodal yang besarnya bergantung pada posisi titik nodal dan variasi p dan n .
- g_n = keterlambatan antar fase antara gelombang harmonik ke- n terhadap kondisi setimbang di equilibrium Grrenwich.

Analisa kualitas data didasarkan pada nilai residu hitungan yaitu perbedaan nilai pengamatan terhadap hasil hitungan (*observed – computed*). Untuk pengamatan yang noisenya cukup tinggi maka akan tampak terlihat pada grafik residu yang menjadi kurang halus. Bila ada data yang sangat menyimpang dari range yang ditetapkan (*outliers*) sebesar 3σ dari nilai model yang dianggap tepat, maka data pengamatan tersebut secara otomatis ditolak (*rejected*). Nilai konstanta harmonik ini akan menjadi dasar penyusun persamaan pasang surut untuk prediksi pasang surut pada tahun-tahun kedepan. Kualitas data prediksi ini sudah di validasi mundur terhadap seri data pengamatan yang ada dan menghasilkan ketelitian sekitar 15 cm.

3.7. Menjalankan Model

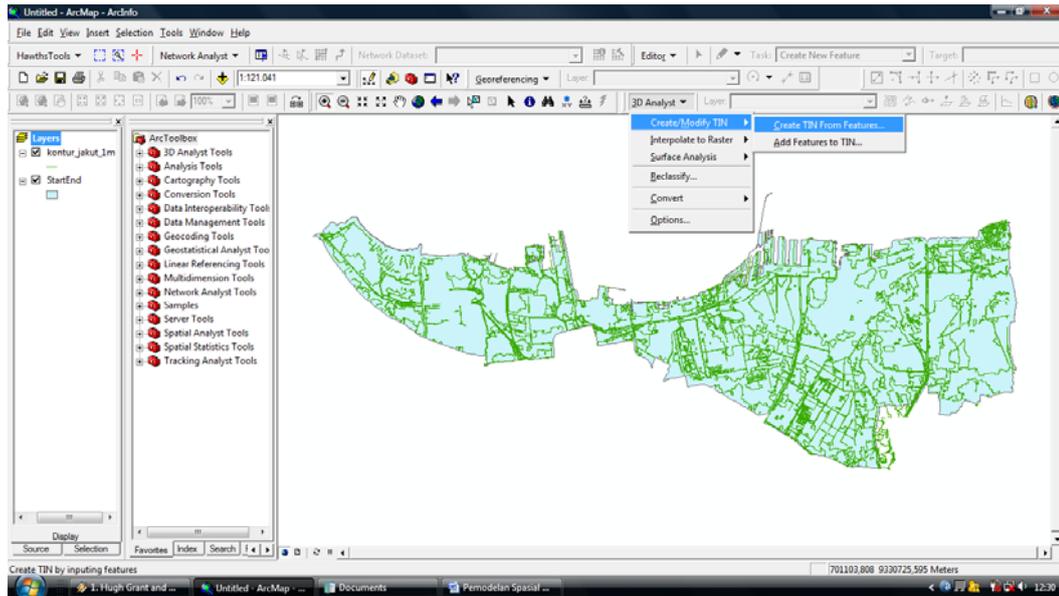
Data ketinggian

Data ketinggian Jakarta utara yang digunakan adalah data garis kontur yang diclip dari peta kontur DKI Jakarta interval 1m.

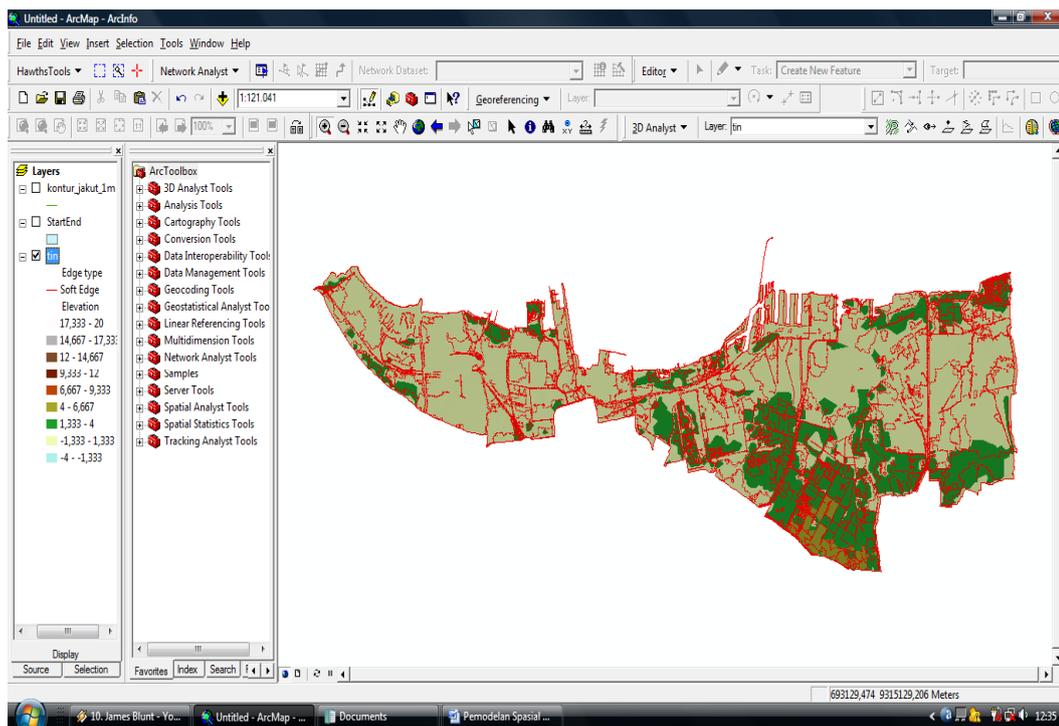
Hasil clip dari peta kontur tersebut kemudian di bangun menjadi sebuah TIN model (triangulated irregular network) dengan menggunakan fungsi 3D Analyst yang terdapat pada ArcGIS. Model yang dikembangkan di awal tahun 1970-an ini merupakan cara yang sederhana dalam membangun sebuah permukaan digital dari sekumpulan garis segitiga-segitiga kecil yang merepresentasikan perbedaan ketinggian permukaan bumi atau elevasi.

Proses pembuatan model TIN harus disertai oleh *starting map* dan juga *end map* yang membatasi area awal penghitungan dan akhir penghitungan dalam model TIN ini. Dalam penelitian ini *starting map*nya adalah garis pantai dari Jakarta Utara, sedangkan yang menjadi *end map* adalah garis administrasi Jakarta Utara. Yang penting untuk diingat adalah *starting map* dan *end map* yang digunakan harus hanya berupa garis pantai dan hanya garis batas luar administrasi saja dengan input peta berupa *poligon feature*.

Setelah menyiapkan peta kontur dan juga *starting map* serta *end map* maka langkah selanjutnya adalah menggunakan fungsi *3D analyst*.



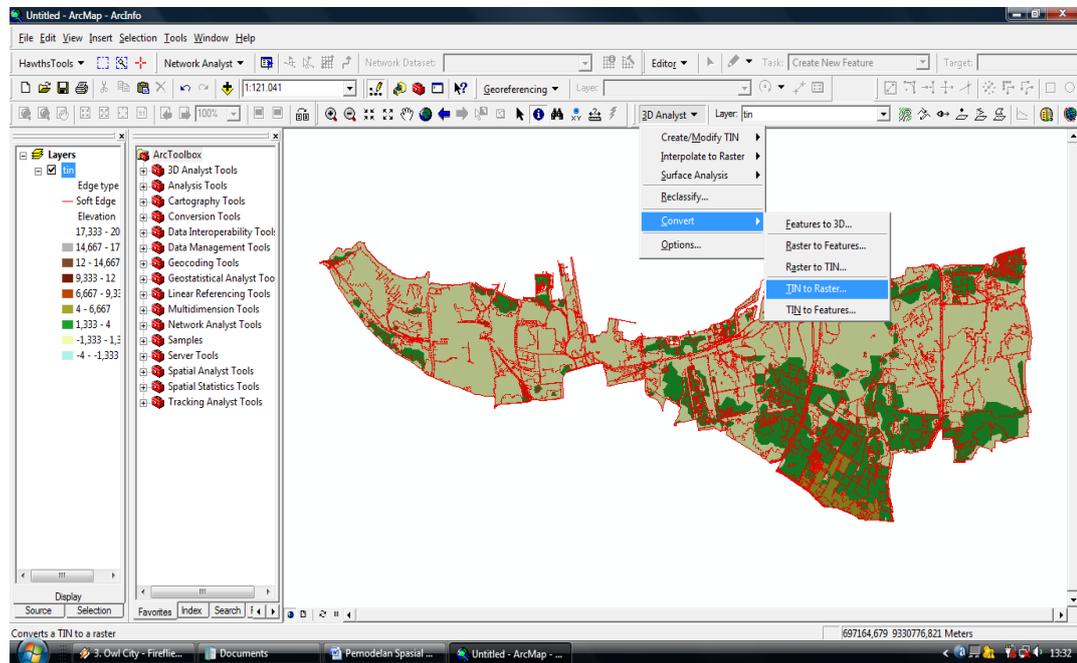
Gambar 3.3. Membuat Model TIN



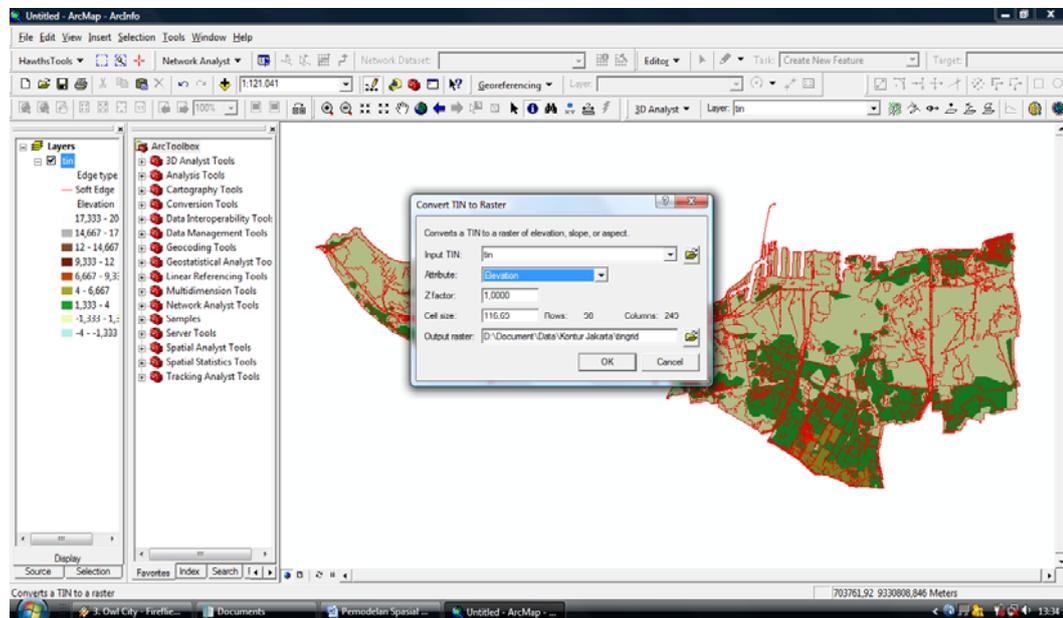
Gambar 3.4. Hasil Model TIN

Setelah didapatkan hasil peta model TIN, langkah selanjutnya adalah mengkonversi peta TIN tersebut menjadi sebuah DEM (*digital elevation modeling*) dengan type data esri grid. Konversi ini diperlukan karena dengan

menggunakan DEM maka kita akan mendapatkan data representasi ketinggian yang lebih akurat.

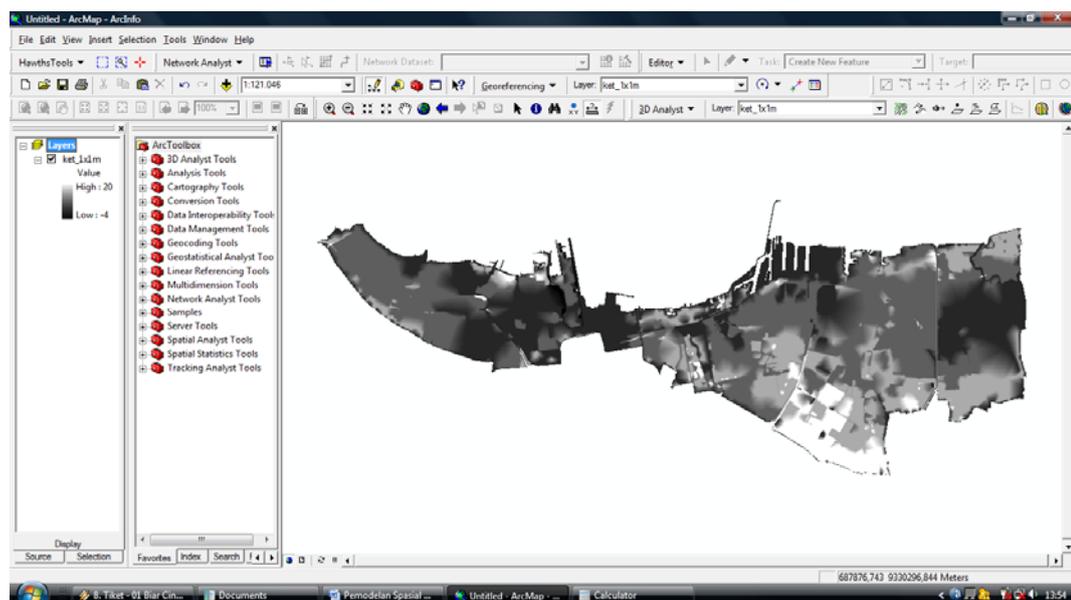


Gambar 3.5. Membuat DEM



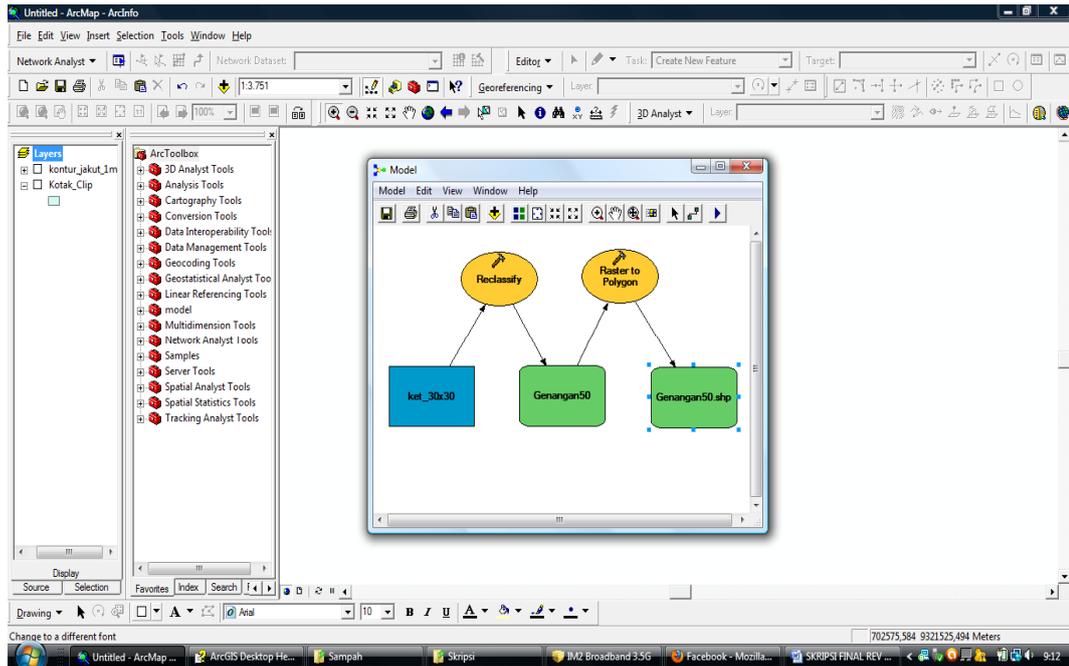
Gambar 3.6. Menentukan Input Z Value dan Resolusi Pixel

Pada input TIN masukan atau pilih peta TIN yang sudah dibuat, kemudian pada field attribute pilih opsi elevaation. Z faktor yang digunakan adalah satu (nilai default), z faktor sendiri adalah perbandingan faktor ketinggian model dengan ketinggian sebenarnya, field ini berfungsi untuk melihat bentuk perbedaan ketinggian dalam 3D pada daerah yang relatif datar. Pada field Cell size kita bisa memasukan angka berapapun yang kita inginkan, dengan catatan bahwa semakin kecil angka yang dimasukan maka akan semakin akurat data yang diperoleh. Hal ini terkait dengan resolusi dari peta DEM itu sendiri yang berbentuk raster data set, sebagai contoh bila dimasukan 30x30 maka 1 cell pixel pada peta merepresentasikan area dengan luas 900 m² pada kondisi sebenarnya. Untuk mendapatkan hasil yang terbaik maka pada penelitian ini digunakan cell dengan ukuran 1x1 dimana 1 cell pixel pada peta merepresentasikan area dengan luas 1m² pada kondisi sebenarnya. Setelah melakukan langkah diatas maka didapatlah peta raster dengan resolusi 1m x1 m seperti gambar dibawah ini.

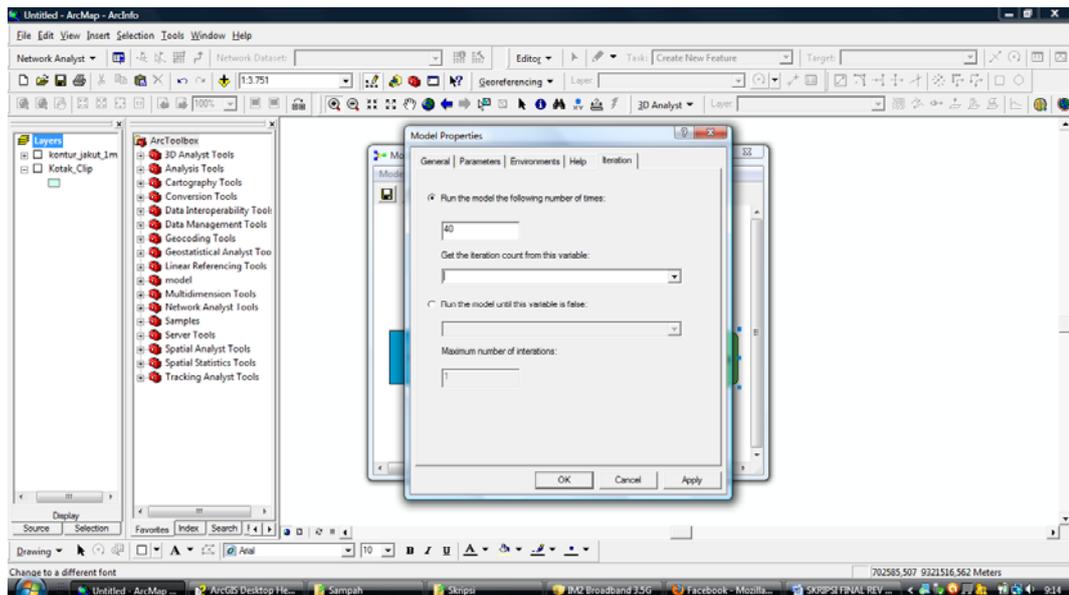


Gambar 3.7. DEM

Setelah memperoleh peta DEM langkah selanjutnya adalah mencari wilayah-wilayah pada peta dengan ketinggian tertentu untuk melihat wilayah yang mungkin tergenang rob dengan menggunakan fungsi Model Builder dan perhitungan iterasi.



Gambar 3.8. Logika Model Builder

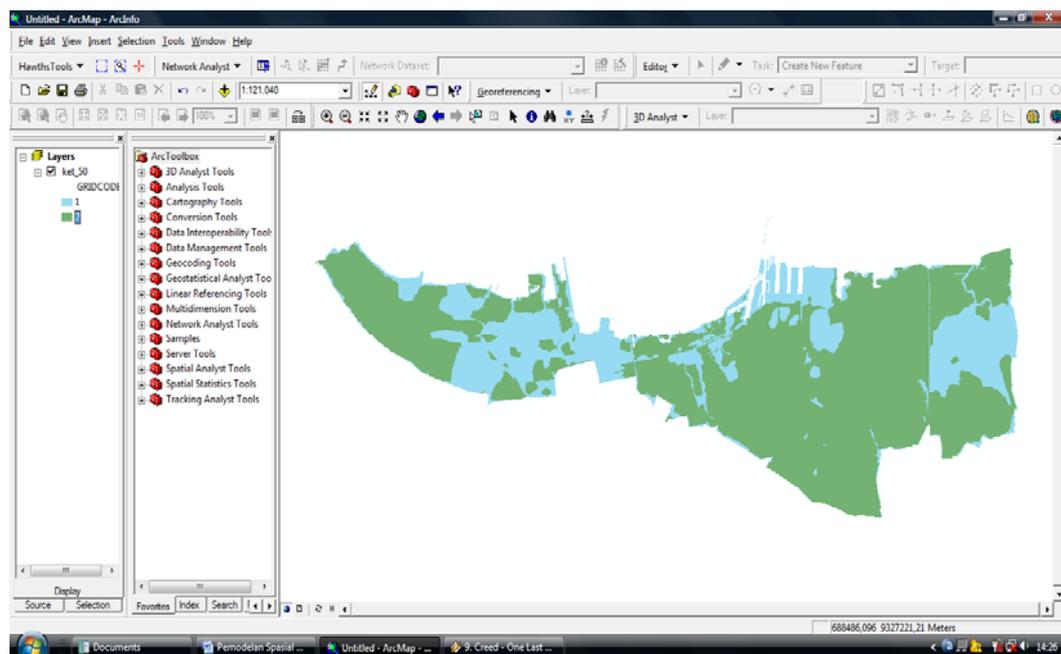


Gambar 3.9. Proses Iterasi

Wilayah yang dicari adalah wilayah yang disesuaikan dengan tinggi pasang untuk melihat wilayah potensi rob dengan mereclassify dan memberi nilai baru pada peta raster sesuai dengan nilai yang diinginkan, dalam hal ini adalah 50 cm. Sebenarnya hal ini seperti melakukan *query* pada peta yang memiliki *attribute table* tetapi karena pada peta raster ini tidak memiliki *table properties*

dan yang ada hanya nilai dari pixel maka proses *query* harus dilakukan dengan cara membuat kelas-kelas baru.

Pada menu *classify* terdapat banyak metode yang dapat digunakan diantaranya adalah *equal interval*, *define interval*, *quantile*, *natural breaks*, *geometrical interval*, *standard deviation*, dan juga manual. Pada penelitian ini yang digunakan adalah metode manual dengan 2 kelas. Pada kolom breaks masukan input manual ketinggian breaks pertama dengan input 0,5m atau 50cm. Jika sudah pada menu old values kita akan mendapatkan nilai kelas yang baru saja kita buat yaitu daerah dengan ketinggian -4m hingga 0,5m dan daerah ketinggian 0,51 m hingga 20 m. Pada kolom new value, daerah dengan ketinggian -4m hingga 0,5m kita beri dengan value 1 dan kelas ketinggian 0,51m hingga 20m kita beri nilai dengan value 2. Setelah selesai klik run model, maka kita akan mendapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 3.10. Hasil Wilayah potensi

Dari gambar 3.10 bisa kita dilihat bahwa daerah yang berwarna biru adalah wilayah yang berpotensi untuk tergenang rob bila pasang di wilayah pantai mencapai 0,5m. Untuk membuat wilayah potensi dengan input 0,2 m, 0,8 m, 1,1 m, 1,4 m maka kita harus membuat peta dengan tahapan yang sama mulai dari

proses membuat *model builder*. Untuk melakukan analisis lebih lanjut mengenai luasan daerah banjir maka peta hasil tersebut masih harus kita ubah dalam bentuk feature class polygon dan kemudian menghitung luasannya dengan fungsi *calculate geometry* pada arcgis.

BAB 4

GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

4.1. Letak Geografis

Wilayah Jakarta Utara dengan luas daratan 154,01 Km² dan luas Lautan 6,997,50 Km² mempunyai batas – batas geografis sebagai berikut :

- (1) Utara pada titik koordinat 106°20'00" -106°58'00" BT sampai dengan 06° 10'00" -6°40'00" LS
- (2) Timur berbatasan dengan Kali Bloncong dan Kali Ketapang Jakarta
- (3) Selatan, Pedongkelan, sungai Begog – selokan Petukangan wilayah DKI, Kali Cakung
- (4) Barat berbatasan dengan Jembatan Tiga, Kali Muara Karang dan Kali Muara Angke

Secara administratif, wilayah Jakarta Utara terdiri atas 7 kecamatan, yaitu Kecamatan Pulau Seribu, Kecamatan Penjaringan, Kecamatan Pademangan, Kecamatan Tanjung Priok, Kecamatan Koja, Kecamatan Kelapa Gading dan Kecamatan Cilincing. Dalam penelitian ini Kecamatan Pulau Seribu tidak termasuk pada daerah penelitian.

Tabel 4.1. Persentase Luas Daerah Kecamatan, RT/RW

No	Kecamatan	Luas (KM ²)	%	RT	RW
1.	Pulau Seribu	11,80 km ²	7,7	-	-
2.	Penjaringan	35,49 km ²	23	748	60
3.	Pademangan	11,91 km ²	7,7	410	34
4.	Tanjung Priok	24,80 km ²	16,1	1.223	99
5.	Koja	11,34 km ²	7,4	816	75
6.	Cilincing	42,55 km ²	27,6	830	72
7.	Kelapa gading	16,12 km ²	10,5	-	-
	TOTAL	154,01 km ²	100		

Sumber : Bappeda Kota Jakarta Utara

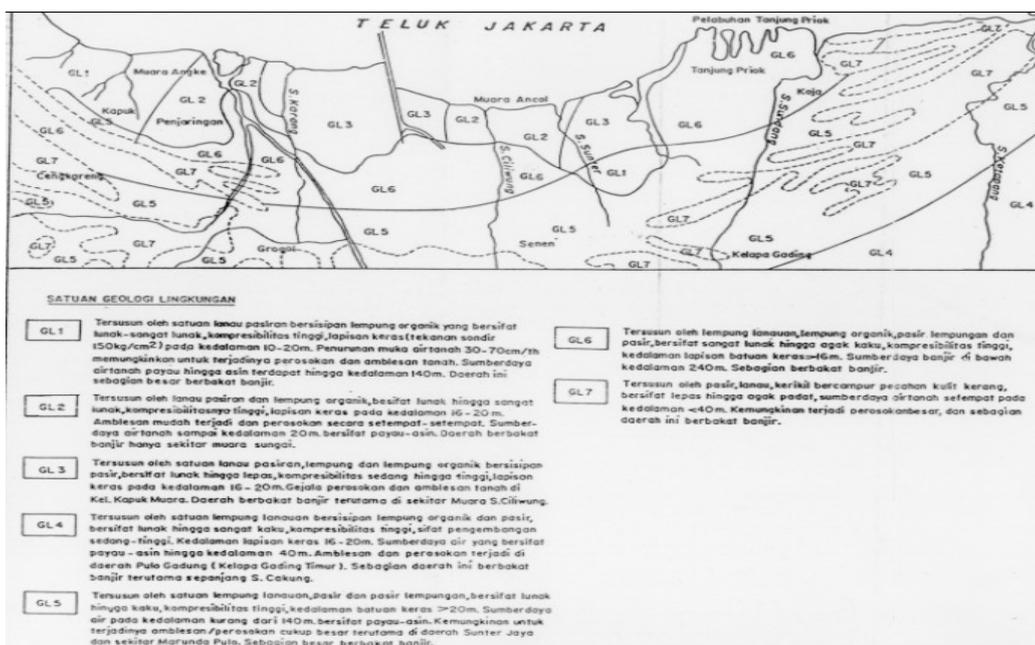
4.2. Keadaan Iklim

Jakarta Utara, memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Pada bulan Juni sampai dengan September, arus angin berasal dari Australia dan tidak banyak mengandung uap air, sehingga mengakibatkan musim kemarau. Pada bulan Desember sampai Maret, arus angin banyak mengandung uap air yang berasal dari Asia dan Samudra Pasifik, sehingga terjadi musim penghujan.

Wilayah Jakarta Utara sebagian besar terdiri dari rawa-rawa yang mempunyai ketinggian rata-rata 0 sampai dengan 1 meter diatas permukaan laut walaupun terdapat pula kawasan yang memiliki ketinggian rata-rata antara 1 – 4 meter diatas permukaan laut terutama untuk kawasan selatan.

Secara umum Jakarta beriklim panas, dengan rata-rata suhu maksimum udara $34,60^{\circ}\text{C}$ pada siang hari dan suhu minimum udara berkisar $22,86^{\circ}\text{C}$ pada malam hari. Stasiun Pengamat Halim Perdana Kusuma mencatat, sepanjang tahun suhu maksimum sekitar $35,40^{\circ}\text{C}$, kelembaban udara maksimum rata-rata 95,60 persen dan rata-rata minimum 51,60 persen, dengan rata-rata curah hujan sepanjang tahun $237,96\text{ mm}^3$.

4.3 Morfologi



Gambar 4.1. Peta Geologi Lingkungan Jakarta (Turkandi, 1992)

Wilayah Pantai Utara (Pantura) Jakarta berada pada satuan geomorfologi dataran aluvial. Bentuk wilayah pantai seperti yang terlihat saat ini merupakan hasil keseimbangan dinamis antara unsur-unsur proses yang bersumber darat, laut, dan udara. Kondisi alam wilayah pantai terdiri dari beberapa tipe ekosistem yang memiliki karakteristik yang berbeda satu sama lain dan umumnya sangat peka terhadap berbagai perubahan. Aspek fisik wilayah, organisme, dan aktifitas manusia akan saling berinteraksi sehingga dapat menimbulkan berbagai pengaruh, baik yang positif maupun negatif.

Wilayah Pantura Jakarta terutama tersusun atas endapan aluvial lempung hingga lanauan, yang sebagian besar berupa lempung rawa yang banyak mengandung sisa-sisa tumbuhan, lembab, plastisitas rendah, dan kedap air. Ketebalan lapisan ini berkisar antara 1 hingga 5 m. Pada bagian bawah endapan ini terdapat lapisan pasir yang memiliki daya dukung relatif lebih baik.

Ongkosono (1981) melaporkan bahwa bentang alam pantai Jakarta sekarang ini lebih didominasi oleh perubahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia, perubahan-perubahan yang terjadi dapat berakibat positif maupun negatif terhadap lingkungan sekitarnya. Berdasarkan pada morfologi, Ongkosono, menggolongkan pantai Jakarta dalam 3 tipe pantai, yaitu :

- a. Pantai landai, terdapat di Muara Angke dan kamal. Pantai ini masih tertutup oleh vegetasi, sehingga proses pengendapan sedimen dapat berlangsung dengan sempurna.
- b. Pantai miring, terdapat di sekitar Ancol, Pluit, Muara Karang, pantai ini terbentuk akibat habisnya hutan pantai, sehingga pantai memperoleh pengaruh langsung dari gelombang laut.
- c. Pantai terjal, terdapat di Kali Baru, Cilincing, Marunda dan tepi barat Kali Blencong, terbentuk akibat pengerukan pasir dan lumpur di muka pantainya, menyebabkan pengikisan pantai menyusup relatif jauh ke arah darat.

4.4 Topografi

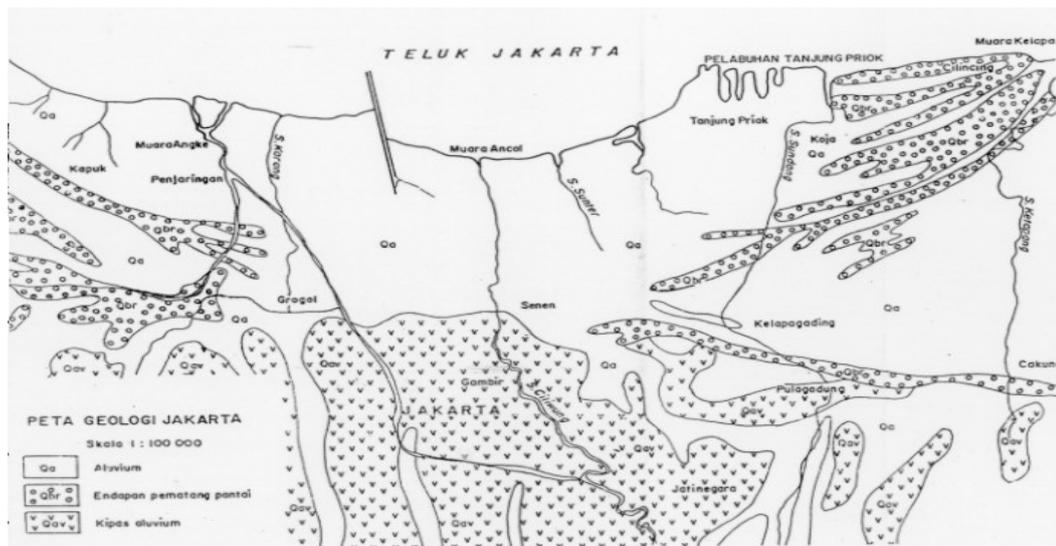
Kota Jakarta Utara terdiri dari dataran rendah (pantai) yang relatif datar. Dengan kondisi topografi yang demikian, Kota Jakarta menunjukkan variasi ketinggian yang cukup seragam. Di bagian utara yang merupakan pantai dan dataran rendah, memiliki kemiringan antara 0 – 2% dengan ketinggian ruang yang bervariasi antara 0 – 2 meter di atas permukaan laut. Di bagian selatan memiliki kemiringan yang cukup bervariasi antara 2 – 8% dan ketinggian antara 2 – 20 m dpl. Beberapa titik tinggi di Kota Jakarta dapat dilihat dalam tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2. Beberapa Titik Ketinggian Min dan Max di beberapa Kelurahan.

No	Kelurahan	Ketinggian min (mdpl)	Ketinggian min (mdpl)
1	Ancol	-1	6
2	Cilincing	-1	9
3	Kali Baru	-1	3
4	Kamal Muara	-1	9
5	Kapuk Muara	-1	20
6	Kebon Bawang	-1	2

Sumber : Pengolahan data 2010

4.5 Struktur Geologi



Gambar 4.2. Peta Geologi Umum Jakarta (Turkandi, 1992)

Secara regional, struktur geologi yang berkembang memperlihatkan adanya 3 arah dominan yaitu arah barat laut – Tenggara – timur laut – barat daya, dan barat - timur. Sedangkan dari peta Geologi tampak bahwa struktur geologi yang berkembang berupa struktur patahan dan lipatan yang umumnya hanya berkembang baik pada batuan sedimen Tersier. Struktur lipatan berupa sinklin dan antiklin, berarah relatif barat – timur, sedangkan struktur patahan berarah relatif utara – selatan dan timur laut – barat daya (Suwijanto, 1978).

a. Geologi Pantai.

Secara garis besar sebaran sedimen di perairan teluk Jakarta dapat dibagi menjadi 3 satuan endapan (PPGL, 1995) yaitu endapan lumpur dan endapan lumpur pasiran, serta endapan pasir lumpuran.

1) Endapan pasir Lumpuran

Endapan pasir lumpuran didapatkan pada kedalaman lebih dari 15 meter dan umumnya terdiri dari material vulkanik, berwarna abu-abu kehitaman hingga kehijauan, mengandung cangkang kerang dan terdapat hanya di daerah barat laut Teluk Jakarta. Besar butir umumnya berupa pasir berukuran sedang hingga halus. Pada beberapa tempat endapan ini mengandung campuran kerikil yang terdiri dari fragmen batulempung yang telah teroksidasi, konkresi besi maupun terdiri atas cangkang kerang. Endapan pasir yang mengandung kerikil dijumpai terutama di sekitar Pulau Lunang, P. Bokor, dan sebelah utara P. dapur. Material vulkanik yang terdapat di dalam endapan ini ditafsirkan berasal dari pegunungan di sebelah selatan kota Jakarta atau diperkirakan merupakan hasil erupsi G. Krakatau. Jika dilihat berdasarkan lokasi endapan pasir tersebut yaitu di dekat muara S. Cisadane maka diduga sungai tersebutlah yang memiliki peranan penting dalam mekanisme pengendapan pasir ini.

2). Endapan Lumpur Pasiran

Endapan ini dijumpai pada 4 lokasi di daerah Teluk Jakarta, terutama berdekatan dengan lokasi tanjung Priok. Endapan ini diduga merupakan endapan transisi antara endapan lumpur yang mendominasi perairan Teluk Jakarta dan endapan pasir lumpuran. Dengan mempertimbangkan lokasi keterdapatannya, endapan ini boleh jadi merupakan endapan lumpur yang terbentuk terlebih dahulu yang bercampur dengan unsur pasir yang berasal dari garis pantai atau bahkan mungkin berasal dari muara sungai di sekitarnya. Umumnya endapan ini terdapat pada kedalaman yang cukup dangkal yaitu kurang dari 5 m.

3). Endapan Lumpur

Satuan endapan lumpur sangat mendominasi dan tersebar hampir merata sepanjang garis pantai, yaitu menempati sekitar 80 % perairan Teluk Jakarta. Makin ke arah timur, endapan makin dominan dan diperkirakan bahwa muara S.Citarum merupakan sungai utama yang membawa material lumpur tersebut. Endapan lumpur ini umumnya ditandai dengan berubahnya warna air laut dari biru menjadi kecoklatan, dengan banyaknya kandungan sedimen suspensi yang belum terendapkan. Perubahan air laut ini terlihat lebih sering terjadi pada hulu S. Citarum dengan banyaknya kandungan lumpur pada aliran sungainya dan umumnya terendapkan di sekitar ujung Timur Teluk Jakarta.

4.6 Penggunaan Tanah

Sesuai dengan arahan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRWP) DKI Tahun 1995-2010, maka Kota Jakarta Utara sebagai bagian terintegrasi dari hirarki perencanaan yang merupakan pedoman dan arahan pelaksanaan pembangunan secara spasial. Hal ini akan memperjelas arahan – arahan yang perlu dikembangkan di dalam rencana tata ruang yang lebih rinci. Sesuai dengan arahan tersebut diatas maka rencana pemanfaatan ruang diarahkan pada hal – hal berikut :

- a. Rencana peruntukan tanah : Rencana peruntukan tanah di kecamatan Cilincing lebih didominasi oleh sektor Karya Industri / perdagangan dengan fasilitasnya seluas 1.664,93Ha (ditambah tanah reklamasi seluas 535,45 Ha) dan sektor wisma dengan fasilitasnya seluas 953,22Ha.
- b. Rencana peruntukan tanah di wilayah kecamatan Cilincing pada tahun 2005 adalah diarahkan untuk dikembangkan sebagai:
 - i. Kawasan Lindung mencakup Kecamatan Penjaringan dengan luas 327,70 Ha sebagai kawasan hutan dan Kecamatan Penjaringan diarahkan sebagai kawasan penghijauan dengan luas 200,000 Ha. Kecamatan kepulauan Seribu dengan luas 100,91 Ha diarahkan sebagai Cagar alam dan pulau – pulau termasuk zone inti dan lindung yang diarahkan sebagai Taman Nasional Laut.
 - ii. Kawasan Budidaya di wilayah Jakarta Utara terdiri dari :
 - a. Kawasan Perumahan di wilayah Jakarta Utara terutama diarahkan pada kecamatan Penjaringan, Koja, Tanjung Priok, Pademangan dan Kecamatan Kelapa Gading, sedangkan untuk wilayah reklamasi pantai kawasan perumahan diarahkan pada kecamatan Penjaringan dan Pademangan.
 - b. Kawasan Perdagangan / Jasa dan Perkantoran mendukung pencanangan Kota Jakarta sebagai service city. Kawasan perdagangan / jasa di wilayah Jakarta Utara diarahkan pada lokasi berikut : Kawasan Pasar Pagi Mangga Dua di Kel. Ancol Kecamatan Pademangan, Pelabuhan Tanjung Priok di Kelurahan Tanjung Priok Kecamatan Tanjung Priok dan Kawasan Pantai Utara Jakarta (waterfront city) di Kecamatan Penjaringan dan Kecamatan Pademangan. Sedangkan kawasan jasa perkantoran di wilayah Jakarta Utara pada lokasi Koridor jalan Laksamana Yos Sudarso di Kecamatan Koja dan Kecamatan Tanjung Priok serta Koridor Jalan RE Martadinata di Kecamatan Pademangan.
 - c. Kawasan Industri dan Perdagangan di Jakarta Utara diarahkan pada lokasi sebagai berikut :

- i). Kawasan industri di Kelurahan Kamal Muara dan Kelurahan Penjaringan.
- ii). Kawasan Pelabuhan Nusantara di Kecamatan Tanjung Priok
- iii). Kawasan Berikat Nusantara di Kelurahan Sukapura, Kawasan PPL Marunda di Kelurahan Kali Baru Kecamatan Cilincing
- iv). Kawasan industri dan pergudangan di wilayah pantai Jakarta Utara di Kecamatan Cilincing dan Koja.
- v). Kawasan industri sepanjang jalan Pegangsaan Dua di Kecamatan Kelapa Gading.

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Variasi Ketinggian Tempat

Dari tabel 5.1 dapat dilihat Jakarta utara memiliki wilayah ketinggian yang relatif datar diseluruh wilayahnya. Dilihat dari morfologinya wilayah ini memiliki ketinggian minimum -4 mdpl dan memiliki ketinggian maksimum 20 mdpl.

Tabel 5.1. Ketinggian Minimum Dan Maximum

Kelurahan	Tinggi Minimum (m)	Tinggi Maksimum (m)
Ancol	-1	6
Cilincing	-1	9
Kali Baru	-1	3
Kamal Muara	-1	9
Kapuk Muara	-1	20
Kebon Bawang	-1	2
Kelapa Gading Barat	-1	6
Kelapa Gading Timur	-1	6
Koja	-1	3
Lagoa	-1	2
Marunda	-1	6
Pademangan Barat	-1	5
Pademangan Timur	-1	4
Papanggo	-1	3
Pegangsaan Dua	-1	12
Pejagalan	-1	4
Penjaringan	-2	5
Pluit	-2	5
Rawabadak Selatan	-1	2
Rawabadak Utara	-1	1
Rorotan	-1	4
Semper Barat	-1	3
Semper Timur	-1	3
Sukapura	-4	9
Sungai Bambu	-1	3
Sunter Agung	-1	3
Sunter Jaya	-1	3
Tanjung Priok	-1	3
Tugu Selatan	0	2
Tugu Utara	0	2
Warakas	-1	1

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Jakarta utara memiliki wilayah ketinggian yang relatif datar diseluruh wilayahnya. Jika dilihat dari morfologinya wilayah ini mempunyai ketinggian minimum -4 mdpl dan memiliki ketinggian maksimum 20 mdpl. Lokasi dengan titik ketinggian terendah sebesar -4 mdpl terletak di Kelurahan Sukapura dan lokasi dengan titik ketinggian tertinggi terdapat di Kelurahan Kapuk Muara dengan ketinggian sebesar 20 mdpl.

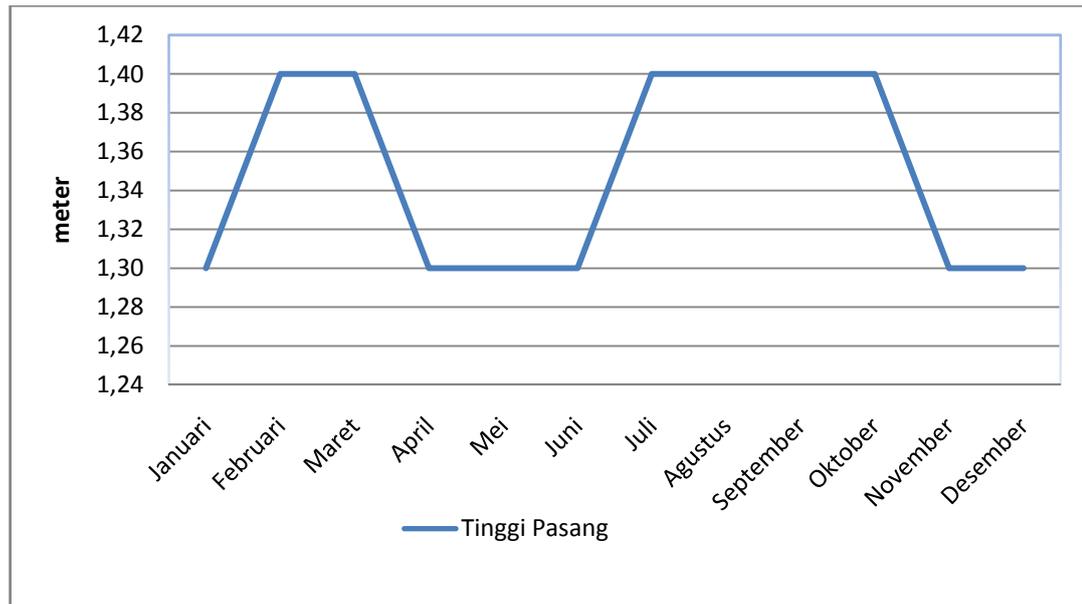
Wilayah dengan variasi ketinggian terkecil terdapat pada dua kelurahan yaitu Kelurahan Rawabadak Utara dan Kelurahan Warakas dimana titik ketinggian minimumnya adalah -1 m dan titik ketinggian maksimalnya adalah 1 mdpl yang berarti daerah ini memiliki rentang ketinggian sebesar 2 m antara titik ketinggian minimum dengan titik ketinggian maksimumnya.

Wilayah dengan variasi ketinggian terbesar terdapat di Kelurahan Kapuk muara dimana daerah ini memiliki titik terendah dengan ketinggian -4 mdpl dan titik ketinggian maksimum dengan ketinggian 20 mdpl, yang berarti daerah ini memiliki rentang ketinggian sebesar 24 m antara titik ketinggian minimum dengan titik ketinggian maksimumnya.

Akibat dari geomorfologi yang relatif datar maka untuk membuat sebuah pemodelan rob yang berdasarkan kepada peta ketinggian di Jakarta Utara dibutuhkan sebuah peta topografi dengan interval kecil untuk membuat model yang baik. Semakin kecil interval peta topografi yang digunakan semakin baik hasil pemodelan yang diperoleh. Pada pemodelan ini sumber data yang digunakan adalah peta topografi skala 1:2.000 dengan interval 1 m, yang kemudian dibuat menjadi peta DEM (*digital elevation model*) dengan resolusi 1x1 m menggunakan fungsi *3D analyst* pada arcgis dan metode *network neighbourhood*.

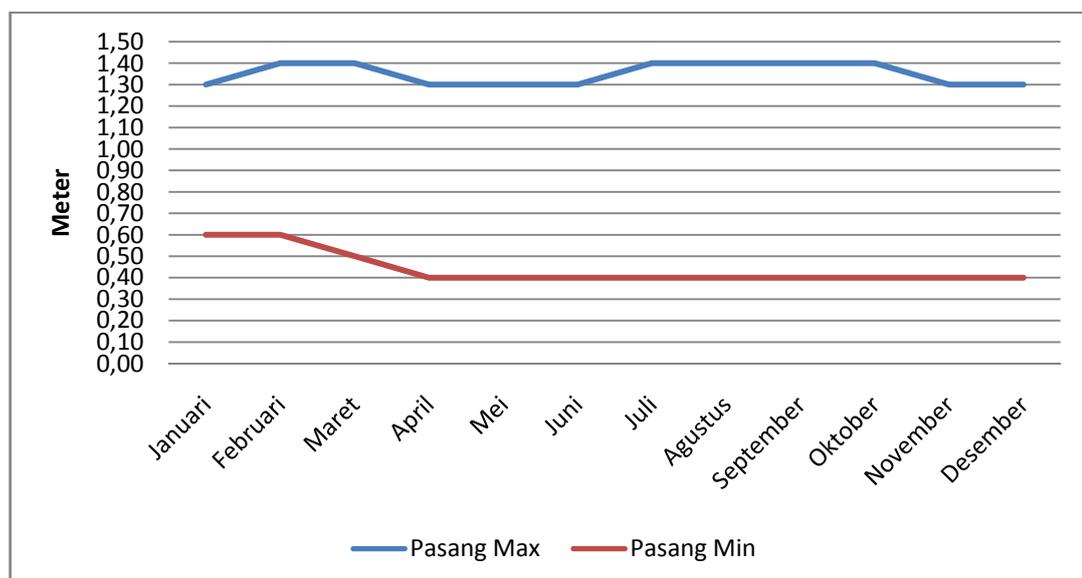
5.2. Variasi Tinggi Pasang

Dilihat dari data prediksi pasang surut pada stasiun pelabuhan Tanjung Priok hasil dari pemodelan yang dilakukan dengan metode hitung kuadrat terkecil menggunakan software SIMPASUT buatan BAKOSURTANAL, hasil modifikasi software TOGA dari University Of Hawaii Sea Level Center (UHLSC) Jakarta memiliki tinggi pasang yang cukup bervariasi.



Gambar 5.1 Grafik Tinggi Pasang Rata-Rata Di Stasiun Tanjung Priok Tahun 2009 (Sumber : Pengolahan Data 2010)

Jakarta memiliki variasi tinggi pasang rata-rata bulanan antara 1,3 m hingga 1,4 m setiap bulannya. Tinggi rata-rata pasang terendah dengan ketinggian 1,3 m berada pada bulan Januari, April, Mei, Juni, November dan Desember. Sedangkan pasang rata-rata bulanan maksimum dengan ketinggian 1,4 m terdapat pada bulan Februari, Maret, Juli, Agustus, September, dan Oktober.



Gambar 5.2 Grafik Tinggi Pasang Minimum Dan Maksimum Di Stasiun Tanjung Priok Tahun 2008 (Sumber : Pengolahan Data 2010)

Pasang minimum yang terjadi pada setiap bulan di stasiun Tanjung Priok memiliki pola yang terus menurun mulai dari bulan Januari dan Februari yang mencapai ketinggian 0,6 m sampai dengan bulan April yang memiliki ketinggian 0,4 m. Pada bulan Mei sampai dengan bulan Desember level ketinggian pasang minimum relatif setbil pada kisaran tinggi pasang 0,4m.

Pasang maksimum yang terjadi pada setiap bulan di stasiun Tanjung Priok memiliki pola yang fluktuatif, di mulai dari bulan Januari dengan tinggi pasang 1,3 m yang kemudian naik ke level ketinggian 1,4 m pada bulan Februari dan bertahan sampai dengan bulan Maret. Pada bulan April level tinggi pasang maksimum kembali pada ketinggian 1,3 m dan terus bertahan pada level ketinggian yang sama sampai dengan bulan Juni. Pada bulan Juli ketinggian pasang maksimum kembali naik pada level ketinggian 1,4 m dan terus bertahan pada level ketinggian yang sama hingga bulan Oktober. Ketinggian pasang maksimum di stasiun ini pun kembali pada level ketinggian 1,3 m pada bulan November dan bulan Desember.

Jika dilihat dari pola kenaikan dan penurunan dari level ketinggian pasang maksimum di stasiun tersebut maka bisa kita lihat bahwa ada kecenderungan bahwa level ketinggian pasang maksimum yang ada memiliki kecenderungan untuk bertahan pada level ketinggian yang sama selama dua hingga tiga bulan kedepan.

5.3 Rob Pada Pasang 0,2 m

Luas wilayah potensi rob dan persentase luas genangannya pada saat tinggi pasang 0,2 m dapat dilihat pada tabel 5.2 dibawah ini :

Tabel 5.2. Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,2 m

Kelurahan	Luas Daerah (m ²)	Luas Wilayah Potensi Rob	
		(m ²)	(%)
Ancol	7.464.627	4.241.335	56,82
Cilincing	6.656.974	1.849.491	27,78
Kali Baru	2.454.661	136.052	5,54
Kamal Muara	11.346.809	842.682	7,43
Kapuk Muara	8.947.007	3.911.308	43,72
Kebon Bawang	1.732.798	197.855	11,42
Kelapa Gading Barat	7.442.753	73.848	0,99
Kelapa Gading Timur	3.133.286	11.842	0,38
Koja	2.602.879	1.843.821	70,84
Lagoa	1.577.116	18.118	1,15
Marunda	8.560.720	4.574.800	53,44
Pademangan Barat	1.514.911	68.783	4,54
Pademangan Timur	3.153.743	349.250	11,07
Papanggo	3.039.953	444.138	14,61
Pengangsaan Dua	5.548.027	84.748	1,53
Pejagalan	3.679.742	1.920.879	52,20
Penjaringan	4.521.903	1.863.722	41,22
Pluit	7.010.327	3.615.776	51,58
Rawabadak Selatan	1.791.988	135.888	7,58
Rawabadak Utara	1.271.216	858.575	67,54
Rorotan	10.192.713	1.482.128	14,54
Semper Barat	3.183.891	519	0,02
Semper Timur	4.569.016	391.591	8,57
Sukapura	5.662.522	44.614	0,79
Sungai Bambu	2.363.851	156.077	6,60
Sunter Agung	5.254.317	721.653	13,73
Sunter Jaya	5.135.015	57.728	1,12
Tanjung Priok	3.726.081	2.190.027	58,78
Tugu Selatan	1.856.731	0	0,00
Tugu Utara	2.392.156	30.032	1,26
Warakas	1.083.092	3.161	0,29
TOTAL	138.870.825	32.120.441	23,13

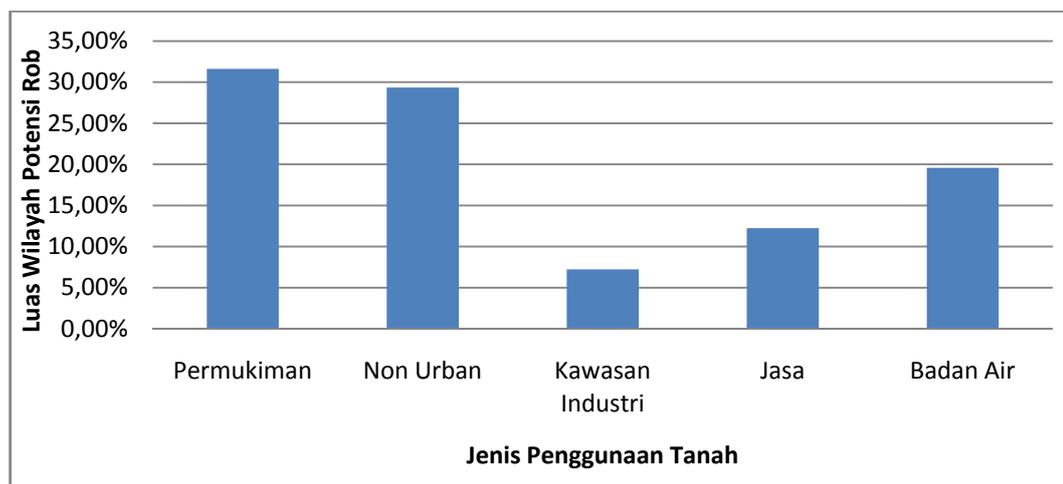
(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Sebaran wilayah potensi rob pada ketinggian pasang 0,2 m dapat dilihat pada peta 5. Total wilayah di Jakarta Utara yang berpotensi tergenang rob adalah

32.120.441 m² atau 23,13% dari seluruh total wilayahnya seluas 138.870.825 m². Kelurahan dengan total wilayah potensi genangan terluas ada pada Kelurahan Marunda dengan total luas genangan 4.574.800 m² atau 47,9% dari total seluruh wilayahnya yang memiliki luas 8.560.720 m² sedangkan kelurahan yang memiliki luas genangan paling kecil adalah Kelurahan Tugu Selatan dan Semper barat, dimana luas wilayah potensi genangannya adalah 0 m² atau tidak memiliki potensi tergenang sama sekali.

Berdasarkan persentase luas genangannya kelurahan yang memiliki wilayah potensi genangan terbesar adalah Kelurahan Koja dimana 70,8% wilayahnya berpotensi untuk tergenang rob, kemudian kelurahan dengan wilayah potensi genangan rob yang lebih besar dari 50% adalah Kelurahan Rawabadak Utara 67,54%, Kelurahan Tanjung Priok 58,78%, Kelurahan Ancol 56,82%, Kelurahan Marunda 53,44%, Kelurahan Pejagalan 52,20%, Kelurahan Pluit 51,58%. Sedangkan daerah yang memiliki persentase wilayah potensi genangan rob terkecil adalah Kelurahan Tugu Selatan dan Semper Barat dimana luas persentase wilayah potensi genangannya sebesar 0% atau tidak memiliki wilayah potensi rob sama sekali.

5.3.1 Wilayah Rob Menurut Penggunaan Tanah



Gambar 5.3 Grafik Persentase Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,2 m (Sumber : Pengolahan Data 2010)

Pada tinggi pasang 0,2 m wilayah potensi rob yang dominan terdapat pada penggunaan tanah permukiman dan non urban dengan proporsi masing-masing 29,5% dan 29,25% dari seluruh luas wilayah potensi rob sebesar 32.120.441 m².

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah permukiman terbesar terdapat pada Kelurahan Pluit dengan luas 2.147.911 m², sedangkan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat, Semper Timur dan Tugu Selatan dengan luas 0 m² atau bisa dikatakan bahwa tidak ada wilayah permukiman yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah non urban dominan terdapat pada Kelurahan Marunda dengan luas 3.506.769 m² dan terkecil pada Kelurahan Kali Baru, Kelapa Gading Timur, Lagoa, Semper Barat, Sungai Bambu, Tugu Selatan, Tugu Utara, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah Kawasan Industri dominan terdapat pada Kelurahan Ancol dengan luas 1.278.785 m² dan terkecil pada Kelurahan Kebon Bawang, Kelapa Gading Timur, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Pademangan Timur, Papanggo, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sungai Bambu, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Selatan, Tugu Utara, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah Jasa dominan terdapat pada Kelurahan Tanjung Priok dengan luas 1.674.378 m² dan terkecil pada daerah Cilincing, Kali Baru, Kebon Bawang, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Papanggo, Rawabadak Selatan, Semper Barat, Semper Timur, Sungai Bambu, Sunter Jaya, Tugu Selatan, Tugu Utara, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

5.3.2 Tinggi Genangan

(1) Tinggi Genangan kurang dari 20 cm

Pada tinggi pasang 0,2 m maka daerah yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian kurang dari 20 cm adalah daerah-daerah dengan ketinggian 0 –

0,2 m yang terdapat pada 31 kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Paddemangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki daerah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 710.558 m², sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 519 m².

5.4 Rob Pada Pasang 0,5 m

Luas wilayah potensi rob dan persentase luas genangannya pada saat tinggi pasang 0,5 m dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini :

Tabel 5.3. Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,5 m

Kelurahan	Luas Daerah (m ²)	Luas Wilayah Potensi Rob	
		(m ²)	(%)
Ancol	7.464.627	4.610.454	61,76
Cilincing	6.656.974	2.138.368	32,12
Kali Baru	2.454.661	320.406	13,05
Kamal Muara	11.346.809	1.303.550	11,49
Kapuk Muara	8.947.007	4.937.813	55,19
Kebon Bawang	1.732.798	318.915	18,40
Kelapa Gading Barat	7.442.753	140.229	1,88
Kelapa Gading Timur	3.133.286	18.135	0,58
Koja	2.602.879	2.018.027	77,53
Lagoa	1.577.116	132.912	8,43
Marunda	8.560.720	5194529	60,68
Pademangan Barat	1.514.911	115384	7,62
Pademangan Timur	3.153.743	506.935	16,07
Papanggo	3.039.953	510.329	16,79
Pengangsaan Dua	5.548.027	136.684	2,46
Pejagalan	3.679.742	2.233.979	60,71
Penjaringan	4.521.903	2.438.761	53,93
Pluit	7.010.327	4.213.883	60,11
Rawabadak Selatan	1.791.988	401.710	22,42
Rawabadak Utara	1.271.216	922.934	72,60
Rorotan	10.192.713	2.385.239	23,40
Semper Barat	3.183.891	1.593	0,05
Semper Timur	4.569.016	422.503	9,25
Sukapura	5.662.522	88.863	1,57
Sungai Bambu	2.363.851	206.817	8,75
Sunter Agung	5.254.317	997.644	18,99
Sunter Jaya	5.135.015	147.396	2,87
Tanjung Priok	3.726.081	2.435.579	65,37
Tugu Selatan	1.856.731	0	0
Tugu Utara	2.392.156	312.822	13,08
Warakas	1.083.092	11.268	1,04
TOTAL	138.870.825	39.623.661	28,53

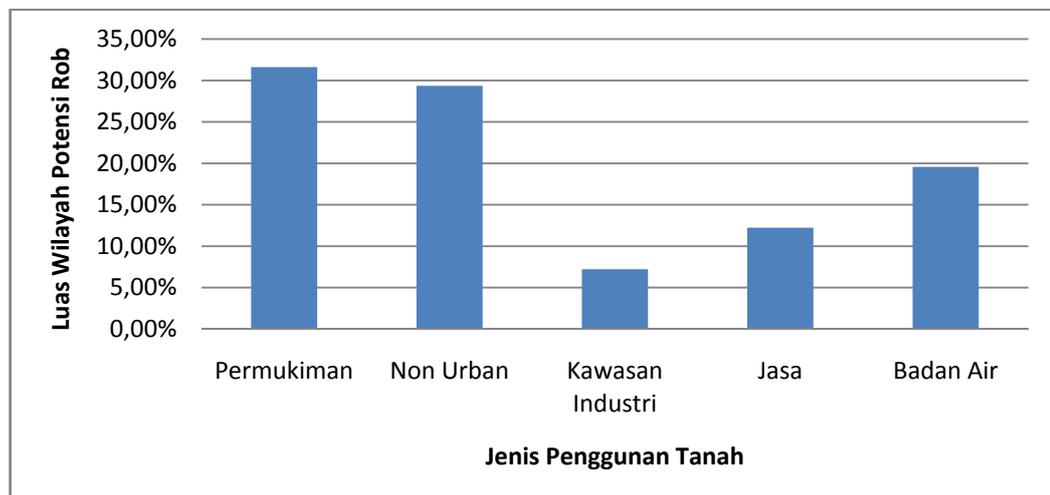
(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Sebaran wilayah potensi rob pada ketinggian pasang 0,5 m dapat dilihat pada peta 6. Total wilayah di Jakarta Utara yang berpotensi tergenang rob adalah

39.623.661 m² atau 28,53% dari seluruh total wilayahnya seluas 138.870.825 m². Kelurahan dengan total wilayah potensi genangan terluas ada pada Kelurahan Marunda dengan total luas genangan 5.194.529 m² atau 60,68% dari total seluruh wilayahnya yang memiliki luas 8.560.720 m² sedangkan daerah yang memiliki luas genangan paling kecil adalah Kelurahan Tugu Selatan dimana luas wilayah potensi genangannya adalah 0 m².

Berdasarkan persentase luas genangannya kelurahan yang memiliki wilayah potensi genangan terbesar adalah Kelurahan Koja dimana 77,53% wilayahnya berpotensi untuk tergenang rob, kemudian kelurahan dengan wilayah potensi genangan rob yang lebih besar dari 50% adalah Kelurahan Rawabadak Utara 72,60%, Kelurahan Tanjung Priok 65,37%, Kelurahan Ancol 61,76%, Kelurahan Pejagalan 60,71%, Kelurahan Marunda 60,68%, Kelurahan Pluit 60,11%. Sedangkan daerah yang memiliki persentase wilayah potensi genangan rob terkecil adalah Kelurahan Tugu Selatan dimana luas persentase wilayah potensi genangannya sebesar 0% atau tidak memiliki wilayah potensi rob sama sekali.

5.4.1 Wilayah Rob Menurut penggunaan Tanah



Gambar 5.4 Grafik Persentase Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,5 m (Sumber : Pengolahan Data 2010)

Pada tinggi pasang 0,5 m wilayah potensi rob yang dominan terdapat pada penggunaan tanah permukiman dan non urban dengan proporsi masing-masing 31,61% dan 29,35% dari seluruh luas wilayah potensi rob sebesar 39.623.661 m².

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah permukiman terbesar terdapat pada Kelurahan pluit dengan luas 2.678.915 m², sedangkan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat, Semper Timur dan Tugu Selatan dengan luas 0 m² atau bisa dikatakan bahwa tidak ada wilayah permukiman yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah non urban dominan terdapat pada Kelurahan Marunda dengan luas 3.899.520 m² dan terkecil pada Kelurahan Kali Baru, Kelapa Gading Timur, Lagoa, Semper Barat, Sungai Bambu, Tugu Selatan, Tugu Utara, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah Kawasan Industri dominan terdapat pada daerah Ancol dengan luas 1.281.795 m² dan terkecil pada Kelurahan Kebon Bawang, Kelapa Gading Timur, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Pademangan Timur, Papanggo, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sungai Bambu, Tanjung Priok, Tugu Selatan, Tugu Utara, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah Jasa dominan terdapat pada Kelurahan Tanjung Priok dengan luas 1.699.557 m² dan terkecil pada Kelurahan Cilincing, Kali Baru, Kebon Bawang, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Papanggo, Semper Barat, Semper Timur, Sungai Bambu, Sunter Jaya, Tugu Selatan, Tugu Utara, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

5.4.2 Tinggi Genangan Pada Pasang 0,5 m

(1) Tinggi Genangan kurang dari 20 cm

Pada tinggi pasang 0,5 m maka daerah yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian kurang dari 20 cm adalah kelurahan dengan ketinggian 0,3 – 0,5 m yang terdapat pada 30 kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Paddemangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 684.324 m², sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 805 m²

(2) Tinggi Genangan 20 – 50 cm

Pada tinggi pasang 0,5 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian 20 – 50 cm adalah kelurahan dengan ketinggian 0 – 0,3 m yang terdapat pada 30 kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Paddemangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 1.052.739 m² sedangkan

luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 788 m².

5.5 Rob Pada Pasang 0,8 m

Luas wilayah potensi rob dan persentase luas genangannya pada saat tinggi pasang 0,8 m dapat dilihat pada tabel 5.4 dibawah ini :

Tabel 5.4. Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,8 m

Kelurahan	Luas Daerah (m ²)	Luas Wilayah Potensi Rob	
		(m ²)	(%)
Ancol	7.464.627	4.984.885	66,78
Cilincing	6.656.974	2.557.947	38,43
Kali Baru	2.454.661	535.532	21,82
Kamal Muara	11.346.809	1.787.857	15,76
Kapuk Muara	8.947.007	5.978.309	66,82
Kebon Bawang	1.732.798	474.423	27,38
Kelapa Gading Barat	7.442.753	220.105	2,96
Kelapa Gading Timur	3.133.286	24.873	0,79
Koja	2.602.879	2.194.926	84,33
Lagoa	1.577.116	334.563	21,21
Marunda	8.560.720	5.618.867	65,64
Pademangan Barat	1.514.911	168.561	11,13
Pademangan Timur	3.153.743	676.580	21,45
Papanggo	3.039.953	574.521	18,90
Pegangsaan Dua	5.548.027	187.938	3,39
Pejagalan	3.679.742	2.548.208	69,25
Penjaringan	4.521.903	2.977.363	65,84
Pluit	7.010.327	4.697.519	67,01
Rawabadak Selatan	1.791.988	703.400	39,25
Rawabadak Utara	1.271.216	968.444	76,18
Rorotan	10.192.713	3.271.458	32,10
Semper Barat	3.183.891	3.308	0,10
Semper Timur	4.569.016	465.015	10,18
Sukapura	5.662.522	153.062	2,70
Sungai Bambu	2.363.851	254.770	10,78
Sunter Agung	5.254.317	1.297.455	24,69
Sunter Jaya	5.135.015	247.872	4,83
Tanjung Priok	3.726.081	2.691.641	72,24
Tugu Selatan	1.856.731	3.303	0,18
Tugu Utara	2.392.156	790.583	33,05

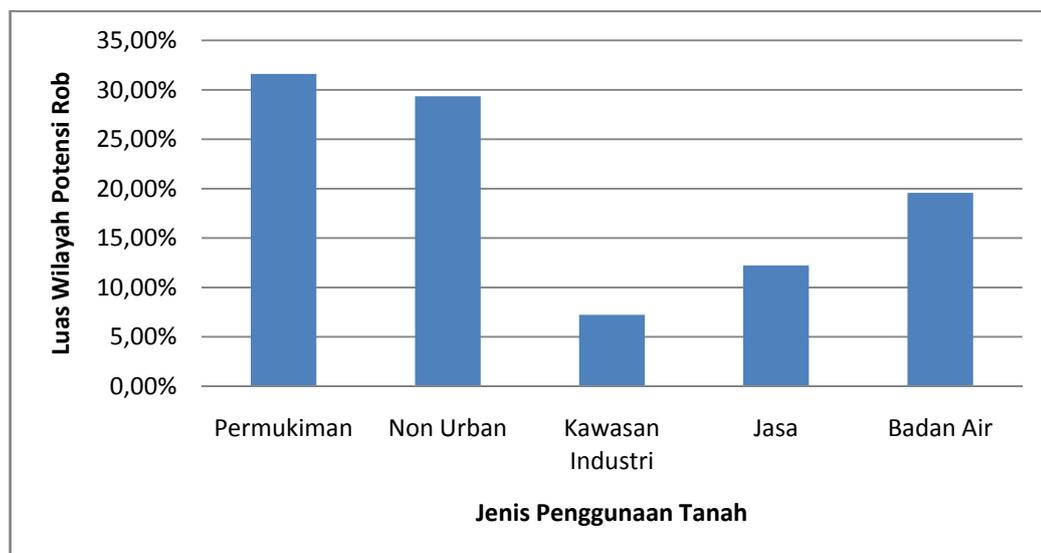
Warakas	1.083.092	27.940	2,58
TOTAL	138.870.825	47.421.228	34,15

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Sebaran wilayah potensi rob pada ketinggian pasang 0,8 m dapat dilihat pada peta 7. Total wilayah di Jakarta Utara yang berpotensi tergenang rob adalah 47.421.228 m² atau 34,15% dari seluruh total wilayahnya seluas 138.870.825 m². Kelurahan dengan total wilayah potensi genangan terluas ada pada Kelurahan Kapuk Muara dengan total luas genangan 5.978.309 m² atau 66,82% dari total seluruh wilayahnya yang memiliki luas 8.560.720 m² sedangkan daerah yang memiliki luas genangan paling kecil adalah Kelurahan Tugu Selatan 3.303 m².

Berdasarkan persentase luas genangannya kelurahan yang memiliki wilayah potensi genangan terbesar adalah Kelurahan Koja dimana 84,33% wilayahnya berpotensi untuk tergenang rob, kemudian Kelurahan dengan wilayah potensi genangan rob yang lebih besar dari 50% adalah Kelurahan Rawabadak Utara 76,1%, Kelurahan Tanjung Priok 72,24%, Kelurahan Pejagalan 69,25%, Kelurahan Pluit 67,1%, Kelurahan Ancol 66,78%, Kelurahan Marunda 65,64%. Sedangkan daerah yang memiliki persentase wilayah potensi genangan rob terkecil adalah Kelurahan semper barat dimana luas persentase wilayah potensi genangannya sebesar 0,1%.

5.5.1 Wilayah Rob Menurut Penggunaan Tanah



Gambar 5.5 Grafik Persentase Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 0,8 m (Sumber : Pengolahan Data 2010)

Pada tinggi pasang 0,8 m wilayah potensi rob yang dominan terdapat pada penggunaan tanah permukiman dan non urban dengan proporsi masing-masing 33% dan 29,1% dari seluruh luas wilayah potensi rob sebesar 8.636.122 m².

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah permukiman terbesar terdapat pada Kelurahan Pluit dengan luas 2.967.50 m², sedangkan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat, Semper Timur dan Tugu Selatan dengan luas 0 m² atau bisa dikatakan bahwa tidak ada wilayah permukiman yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah non urban dominan terdapat pada Kelurahan Marunda dengan luas 4.073.290 m² dan terkecil pada Kelurahan Kali Baru, Kelapa Gading Timur, Lagoa, Semper Barat, Sungai Bambu, Tugu Selatan, Tugu Utara, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah Kawasan Industri dominan terdapat pada Kelurahan Ancol dengan luas 1.283.357 m² dan terkecil pada Kelurahan Kebon Bawang, Kelapa Gading Timur, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Pademangan Timur, Papanggo, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sungai Bambu, Tanjung Priok, Tugu Selatan, Tugu Utara, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah Jasa dominan terdapat pada Kelurahan Tanjung Priok dengan luas 1.717.510 m² dan terkecil pada Kelurahan Cilincing, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Papanggo, Semper Barat, Semper Timur, Sungai Bambu, Tugu Selatan, Tugu Utara, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

5.5.2 Tinggi Genangan

(1) Tinggi Genangan kurang dari 20 cm

Pada tinggi pasang 0,8 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian kurang dari 20 cm adalah kelurahan dengan ketinggian 0,6 – 0,8 m yang terdapat pada 31, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Paddemangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Selatan, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 696.393 m² sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 1.155 m²

(2) Tinggi Genangan 20 – 50 cm

Pada tinggi pasang 0,8 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian 20 - 50 cm adalah kelurahan dengan ketinggian 0,3 – 0,6 m yang terdapat pada 31 kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Paddemangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 1.028.427 m² sedangkan

luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 1.365 m²

(3) Tinggi Genangan 50 – 80 cm

Pada tinggi pasang 0,8 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian kurang dari 50 – 80 cm adalah kelurahan dengan ketinggian 0 – 0,3 m yang terdapat pada 31 kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Pademangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 1.052.739m² sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 788 m²

5.6 Rob Pada Pasang 1,1 m

Luas wilayah potensi rob dan persentase luas genangannya pada saat tinggi pasang 1,1 m dapat dilihat pada tabel 5.5 dibawah ini :

Tabel 5.5. Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 1,1 m

Kelurahan	Luas Daerah (m ²)	Luas Wilayah Potensi Rob	
		(m ²)	(%)
Ancol	7.464.627	5.887.419	78,87
Cilincing	6.656.974	4.515.842	67,84
Kali Baru	2.454.661	1.649.308	67,19
Kamal Muara	11.346.809	9.664.949	85,18
Kapuk Muara	8.947.007	8.891.451	99,38
Kebon Bawang	1.732.798	1.732.798	100,00
Kelapa Gading Barat	7.442.753	1.368.775	18,39
Kelapa Gading Timur	3.133.286	44.528	1,42
Koja	2.602.879	2.529.704	97,19
Lagoa	1.577.116	1.344.358	85,24
Marunda	8.560.720	7.081.687	82,72
Pademangan Barat	1.514.911	866.178	57,18
Pademangan Timur	3.153.743	1.102.102	34,95
Papanggo	3.039.953	2.125.633	69,92
Pegangsaan Dua	5.548.027	936.427	16,88
Pejagalan	3.679.742	3.382.025	91,91
Penjaringan	4.521.903	4.263.742	94,29
Pluit	7.010.327	5.687.594	81,13
Rawabadak Selatan	1.791.988	1.324.597	73,92
Rawabadak Utara	1.271.216	1.271.216	100,00
Rorotan	10.192.713	5.504.133	54,00
Semper Barat	3.183.891	2704.631	84,95
Semper Timur	4.569.016	4.099.707	89,73
Sukapura	5.662.522	1.953.388	34,50
Sungai Bambu	2.363.851	847.647	35,86
Sunter Agung	5.254.317	3.496.067	66,54
Sunter Jaya	5.135.015	1.813.608	35,32
Tanjung Priok	3.726.081	3.292.246	88,36
Tugu Selatan	1.856.731	1.044.230	56,24
Tugu Utara	2.392.156	2.092.152	87,46

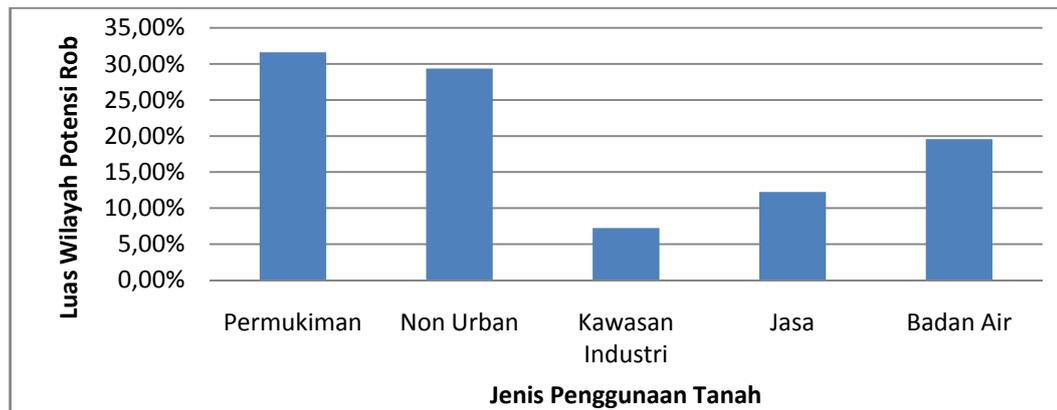
Warakas	1.083.092	1.083.092	100,00
TOTAL	138.870.825	93.601.234	67,40

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Sebaran wilayah potensi rob pada ketinggian pasang 1,1 m dapat dilihat pada peta 8. Total wilayah di Jakarta Utara yang berpotensi tergenang rob adalah 93.601.234 m² atau 67,40% dari seluruh total wilayahnya seluas 138.870.825 m². Kelurahan dengan total wilayah potensi genangan terluas ada pada Kelurahan Kamal Muara dengan total luas genangan 9.664.949 m² atau 85,18% dari total seluruh wilayahnya yang memiliki luas 11.346.089 m² sedangkan daerah yang memiliki luas genangan paling kecil adalah Kelurahan Kelapa Gading Timur, dimana luas wilayah potensi genangannya adalah 44.528 m².

Berdasarkan persentase luas genangannya kelurahan yang memiliki wilayah potensi genangan terbesar adalah Kelurahan Kebon Bawang, Rawabadak Utara, dan Warakas dimana wilayah genangannya mencapai 100% atau meliputi seluruh wilayahnya. Kelurahan lain yang memiliki wilayah potensi genangan rob lebih besar dari 50% adalah Kelurahan Kapuk Muara 99,38%, Kelurahan Koja 97,19%, Kelurahan Penjaringan 94,29%, Kelurahan Pejagalan 91,91%, Kelurahan Semper Timur 89,73%, Kelurahan Tanjung Priok 88,36%, Kelurahan Tugu Utara 87,6%, Kelurahan Lagoa 85,24%, Kelurahan Kamal Muara 85,18%, Semper Barat 84,95%, Kelurahan Marunda 82,72%, Kelurahan Pluit 81,13%, Kelurahan Ancol 78,87%, Kelurahan Rawabadak Selatan 73,92%, Kelurahan Papanggo 69,92%, Kelurahan Cilincing 67,84%, Kelurahan Sunter Agung 66,54%, Kelurahan Kali Baru 67,19%, Kelurahan Pademangan Barat 57,18%, Kelurahan Tugu Selatan 56,24% , Kelurahan Rorotan 54%. Sedangkan daerah yang memiliki persentase wilayah potensi genangan rob terkecil adalah Kelurahan Kelapa Gading Timur dengan luas proporsi potensi rob sebesar 1,42%.

5.6.1 Wilayah Rob Menurut Penggunaan Tanah



Gambar 5.6 Grafik Persentase Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 1,1 m (Sumber : Pengolahan Data 2010)

Pada tinggi pasang 1,1 m wilayah potensi rob yang dominan terdapat pada penggunaan tanah permukiman dan non urban dengan proporsi masing-masing 38,36% dan 28,33% dari seluruh luas wilayah potensi rob sebesar 8.9349.064 m².

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah permukiman terbesar terdapat pada Kelurahan Pluit dengan luas 3.767.355 m², sedangkan terkecil terdapat pada Kelurahan Kelapa Gading Timur dengan luas wilayah potensi sebesar 34.747 m²

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah non urban dominan terdapat pada Kelurahan Kamal Muara dengan luas 6.336.491 m² dan terkecil pada Kelurahan Kali Baru, Kelapa Gading Timur, Lagoa, dan Sungai Bambu dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah Kawasan Industri dominan terdapat pada Kelurahan Ancol dengan luas 1.286.148 m² dan terkecil pada Kelurahan Kebon Bawang, Kelapa Gading Timur, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Pademangan Timur, Rawabadak Utara, Semper Timur, Sungai Bambu, Tanjung Priok, Tugu Selatan, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah Jasa dominan terdapat pada Kelurahan Tanjung Priok dengan luas 1.761.789 m² dan terkecil pada Kelurahan Marunda, Sungai Bambu, Tugu Selatan, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

5.6.2 Tinggi Genangan

(1) Tinggi Genangan kurang dari 20 cm

Pada tinggi pasang 1,1 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian kurang dari 20 cm adalah kelurahan dengan wilayah ketinggian 0,9 – 1,1 m yang terdapat pada 31, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Paddemangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Selatan, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kamal Muara dengan area tergenang seluas 7.708.460 m² sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Kelapa Gading Timur dengan luas area genangan 17.280 m²

(2) Tinggi Genangan 20 – 50 cm

Pada tinggi pasang 1,1 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian 20 – 50 cm adalah kelurahan dengan wilayah ketinggian 0,6 – 0,9 m yang terdapat pada 31 kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Pademangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Selatan, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 1.047.734 m² sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 1.574 m²

(3) Tinggi Genangan 50 – 80 cm

Pada tinggi pasang 1,1 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian 50 – 80 cm adalah kelurahan dengan wilayah ketinggian 0,3 – 0,6 m yang terdapat pada 31 satu kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Paddemangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Selatan, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 1.028.427 m² sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 1.365 m²

(4) Tinggi Genangan 80 – 110 cm

Pada tinggi pasang 1,1 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian kurang dari 50 – 80 cm adalah kelurahan dengan ketinggian 0 – 0,3 m yang terdapat pada 31 kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Paddemangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 1.052.739m² sedangkan

luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 788 m²

5.7 Rob Pada Pasang 1,4 m

Luas wilayah potensi rob dan persentase luas genangannya pada saat tinggi pasang 0,5 m dapat dilihat pada tabel 5.6 dibawah ini :

Tabel 5.6. Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 1,4 m

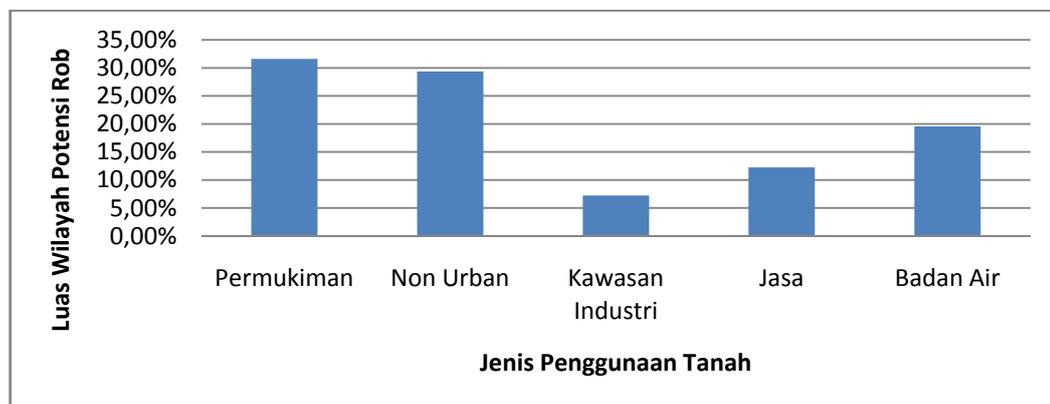
Kelurahan	Luas Daerah (m ²)	Luas Wilayah Potensi Rob	
		(m ²)	(%)
Ancol	7.464.627	6.200.743	83,07
Cilincing	6.656.974	4.775.531	71,74
Kali Baru	2.454.661	1.860.556	75,80
Kamal Muara	11.346.809	10.094.774	88,97
Kapuk Muara	8.947.007	8.895.104	99,42
Kebon Bawang	1.732.798	1.732.798	100,00
Kelapa Gading Barat	7.442.753	1.688.084	22,68
Kelapa Gading Timur	3.133.286	74.625	2,38
Koja	2.602.879	2.553.335	98,10
Lagoa	1.577.116	1.452.835	92,12
Marunda	8.560.720	7.235.017	84,51
Pademangan Barat	1.514.911	1.088.268	71,84
Pademangan Timur	3.153.743	1.406.444	44,60
Papanggo	3.039.953	2.309.074	75,96
Pengasa Dua	5.548.027	1.256.416	22,65
Pejagalan	3.679.742	3.452.802	93,83
Penjaringan	4.521.903	4.337.395	95,92
Pluit	7.010.327	5.824.043	83,08
Rawabadak Selatan	1.791.988	1.513.608	84,47
Rawabadak Utara	1.271.216	1.271.216	100,00
Rorotan	10.192.713	6.092.591	59,77
Semper Barat	3.183.891	2.898.492	91,04
Semper Timur	4.569.016	4.294.678	94,00
Sukapura	5.662.522	2.419.273	42,72
Sungai Bambu	2.363.851	991.219	41,93
Sunter Agung	5.254.317	4.013.806	76,39
Sunter Jaya	5.135.015	2.145.186	41,78
Tanjung Priok	3.726.081	3.385.896	90,87
Tugu Selatan	1.856.731	1.338.091	72,07
Tugu Utara	2.392.156	2.227.251	93,11
Warakas	1.083.092	1.083.092	100,00
TOTAL	138.870.825	99.912.243	71,95

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Sebaran wilayah potensi rob pada ketinggian pasang 0,2 m dapat dilihat pada peta 9. Total wilayah di Jakarta Utara yang berpotensi tergenang rob adalah 99.912.243 m² atau 71,95% dari seluruh total wilayahnya seluas 138.870.825 m². Kelurahan dengan total wilayah potensi genangan terluas ada pada Kelurahan Kamal Muara dengan total luas genangan 10.094.774 m² atau 88,97% dari total seluruh wilayahnya yang memiliki luas 11.346.089 m² sedangkan daerah yang memiliki luas genangan paling kecil adalah Kelurahan Kelapa Gading Timur, dimana luas wilayah potensi genangannya adalah 74.625 m²

Berdasarkan persentase luas genangannya daerah yang memiliki wilayah potensi genangan terbesar adalah Kelurahan Kebon Bawang, Rawabadak Utara, dan Warakas dimana wilayah genangannya mencapai 100% atau meliputi seluruh wilayahnya. Daerah lain yang memiliki wilayah potensi genangan rob lebih besar dari 50% adalah Kelurahan Kapuk Muara 99,42%, Kelurahan Koja 98,10%, Kelurahan Penjaringan 95,92%, Kelurahan Semper Timur 94%, Kelurahan Pejagalan 93,83%, Kelurahan Tugu Utara 93,11%, Kelurahan Lagoa 92,12%, Semper Barat 91,04%, Kelurahan Tanjung Priok 90,87%, Kelurahan Kamal Muara 88,97%, Kelurahan Marunda 84,51%, Kelurahan Pluit 83,08%, Kelurahan Rawabadak Selatan 84,47%, Kelurahan Ancol 83,07%, Kelurahan Sunter Agung 76,39%, Kelurahan Papanggo 75,96%, Kelurahan Kali Baru 75,80%, Kelurahan Tugu Selatan 72,07% , Kelurahan Pademangan Barat 71,84%, Kelurahan Cilincing 71,74%, Kelurahan Rorotan 59,77%. Sedangkan daerah yang memiliki persentase wilayah potensi genangan rob terkecil adalah Kelurahan Kelapa Gading Timur dengan luas genangan sebesar 74.625 m².

5.7.1 Wilayah Rob Menurut Penggunaan Tanah



Universitas Indonesia

Gambar 5.7 Grafik Persentase Luas Wilayah Potensi Rob Pada Tinggi Pasang 1,4 m (Sumber : Pengolahan Data 2010)

Pada tinggi pasang 1,4 m wilayah potensi rob yang dominan terdapat pada penggunaan tanah permukiman dan non urban dengan proporsi masing-masing 37,5% dan 30,6% dari seluruh luas wilayah potensi rob sebesar 99.912.244 m².

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah permukiman terbesar terdapat pada Kelurahan Pluit dengan luas 3.864.995 m², sedangkan wilayah potensi terkecil terdapat pada Kelurahan Kelapa Gading Timur dengan luas potensi rob sebesar 61.233 m².

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah non urban dominan terdapat pada Kelurahan Kamal Muara dengan luas 6.566.353 m² dan terkecil pada Kelurahan Kali Baru, Lagoa, dan Sungai Bambu dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah Kawasan Industri dominan terdapat pada Kelurahan Ancol dengan luas 1.286.313 m² dan terkecil pada Kelurahan Kebon Bawang, Marunda, Pademangan Barat, Pademangan Timur, Rawabadak Utara, Tanjung Priok, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

Wilayah potensi rob dengan penggunaan tanah Jasa dominan terdapat pada Kelurahan Tanjung Priok dengan luas 1.780.088 m² dan terkecil pada Kelurahan Marunda, Sungai Bambu, Tugu Selatan, dan Warakas dengan luas genangan 0 m² atau tidak ada wilayah dengan penggunaan tanah non urban yang tergenang.

5.7.2 Tinggi Genangan

(1) Tinggi Genangan < dari 20 cm

Pada tinggi pasang 1,4 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian kurang dari kurang dari 20 cm adalah kelurahan dengan ketinggian 1,2 – 1,4 m yang terdapat pada 28 kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kelapa Gading Barat, Kelapa

Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Paddemangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Utara.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Rorotan dengan area tergenang seluas 1.052.739m² sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan luas area genangan 2.297 m²

(2) Tinggi Genangan 20 – 50 cm

Pada tinggi pasang 1,4 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian 20 – 50 cm adalah kelurahan dengan wilayah ketinggian 1,2 – 0,9 m yang terdapat pada 31 kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Pademangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Selatan, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kamal Muara dengan area tergenang seluas 7.855.101 m² sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Kelapa Gading Timur dengan luas area genangan 28.424 m²

(3) Tinggi Genangan 50 – 80 cm

Pada tinggi pasang 1,4 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian 20 – 50 cm adalah kelurahan dengan wilayah ketinggian 0,6 – 0,9 m yang terdapat pada 31 kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Pademangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan,

Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Selatan, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 1.047.734 m² sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 1.574 m²

(4) Tinggi Genangan 80 – 110 cm

Pada tinggi pasang 1,4 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian 80 – 110 cm adalah kelurahan dengan wilayah ketinggian 0,3 – 0,6 m yang terdapat pada 31 kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Paddemangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan, Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Selatan, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 1.028.427 m² sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada Kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 1.365 m²

(5) Tinggi Genangan 110 – 140 cm

Pada tinggi pasang 1,4 m maka kelurahan yang berpotensi tergenang rob dengan ketinggian 20 – 50 cm adalah kelurahan dengan ketinggian 0 – 0,3 m yang terdapat pada tiga puluh Kelurahan, yaitu Kelurahan Ancol, Clincing, Kali Baru, Kamal Muara, Kapuk Muara, Kebon bawang, Kelapa Gading Barat, Kelapa Gading Timur, Koja, Lagoa, Marunda, Pademangan Barat, Paddemangan Timur, Papanggo, Pegangsaan Dua, Penjagalan, Penjaringan, Pluit, Rawabadak Selatan,

Rawabadak Utara, Rorotan, Semper Barat, Semper Timur, Sukapura, Sungai Bambu, Sunter Agung, Sunter Jaya, Tanjung Priok, Tugu Utara, Warakas.

Kelurahan yang memiliki wilayah genangan terluas terdapat pada Kelurahan Kapuk Muara dengan area tergenang seluas 1.052.739 m² sedangkan luas genangan terkecil terdapat pada kelurahan Semper Barat dengan luas area genangan 788 m².

5.8. Validasi Model

Tabel 5.7. Perbandingan Tinggi Genangan (antara Hasil Model Dengan Kondisi Lapang)

Kelurahan	RW	Tinggi Genangan (cm)		Kondisi
		Kondisi di Lapangan	Hasil Pemodelan	
Penjaringan	7	20	20 - 50	Benar
	8	57	50 - 80	Benar
	9	20	50 - 80	Salah
	11	20	20 - 50	Benar
	12	20	20 - 50	Benar
	16	20	20 - 50	Benar
	17	60	50 - 80	Benar
Ancol	2	30	> 140	Salah
	4	30	> 140	Salah
Kali Baru	1	30	20 - 50	Benar
	13	30	20 - 50	Benar
	14	30	20 - 50	Benar
Mar unda	1	200	> 140	Benar
	2	200	> 140	Benar
	3	200	> 140	Benar
	4	200	> 140	Benar
	5	200	> 140	Benar
	6	200	> 140	Benar
Tingkat Akurasi				83,33%

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Berdasarkan hasil validasi lapang data tinggi genangan rob di beberapa kelurahan terdapat 14 data yang sesuai dengan data genangan hasil pemodelan dan ada 3 data yang tidak sesuai, sehingga dari statistik tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil pemodelan ini memiliki tingkat akurasi sebesar 83,33 %. Dari 3 data yang tidak sesuai dua diantaranya terdapat di Kelurahan Ancol dan 1 data terdapat pada Kelurahan penjarangan.

Pada Kelurahan Ancol, dari dua sampel yang diambil di kelurahan tersebut ternyata seluruhnya memiliki nilai yang berbeda dengan hasil model hal itu terkait dengan fungsi utama kawasan tersebut yang merupakan daerah dengan kawasan Industri terbesar di Jakarta Utara sehingga di beberapa wilayahnya dilakukan sebuah perlakuan khusus seperti pembuatan *polder* dan penggunaan pompa untuk mencegah banjir.

5.9. Temuan

Pembuatan model ini memerlukan data detil DEM, oleh karena itulah tingkat kedetilan DEM sangat mempengaruhi pembuatan model ini. Bagian terlemah dari analisis pemodelan ini adalah belum bisanya memasukan input variabel sistem drainase secara langsung pada sistem pemodelannya sehingga digunakanlah metode iterasi untuk meminimalkan kemungkinan kesalahan hasil dari model spasial ini. Kendala dalam input sistem drainase ini pun dialami pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Marfai pada studi kasus di Semarang.

Model Ini juga tidak bisa memprediksi wilayah genangan pada daerah-daerah yang mendapatkan perlakuan khusus, seperti daerah yang menggunakan tanggul buatan, polder dan juga penggunaan pompa yang dapat mencegah banjir.

BAB 6

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemodelan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada saat pasang 0,2 m, 0,5 m, dan 0,8 m. Kelurahan yang memiliki persentase wilayah genangan terbesar adalah Kelurahan Koja dimana persentase luas genangan terhadap total seluruh wilayahnya mencapai 70,84% pada saat pasang 0,2 m, naik menjadi 77,53 pada saat pasang 0,5 m, dan mencapai 84,33% pada saat tinggi pasang berada pada level 0,8 m. Pada saat pasang 1,1 m dan 1,4 m kelurahan yang memiliki persentase wilayah genangan terbesar adalah Kelurahan Kebon Bawang, Rawabadak Utara, dan Warakas dimana wilayah genangannya mencapai 100% atau meliputi seluruh wilayahnya.

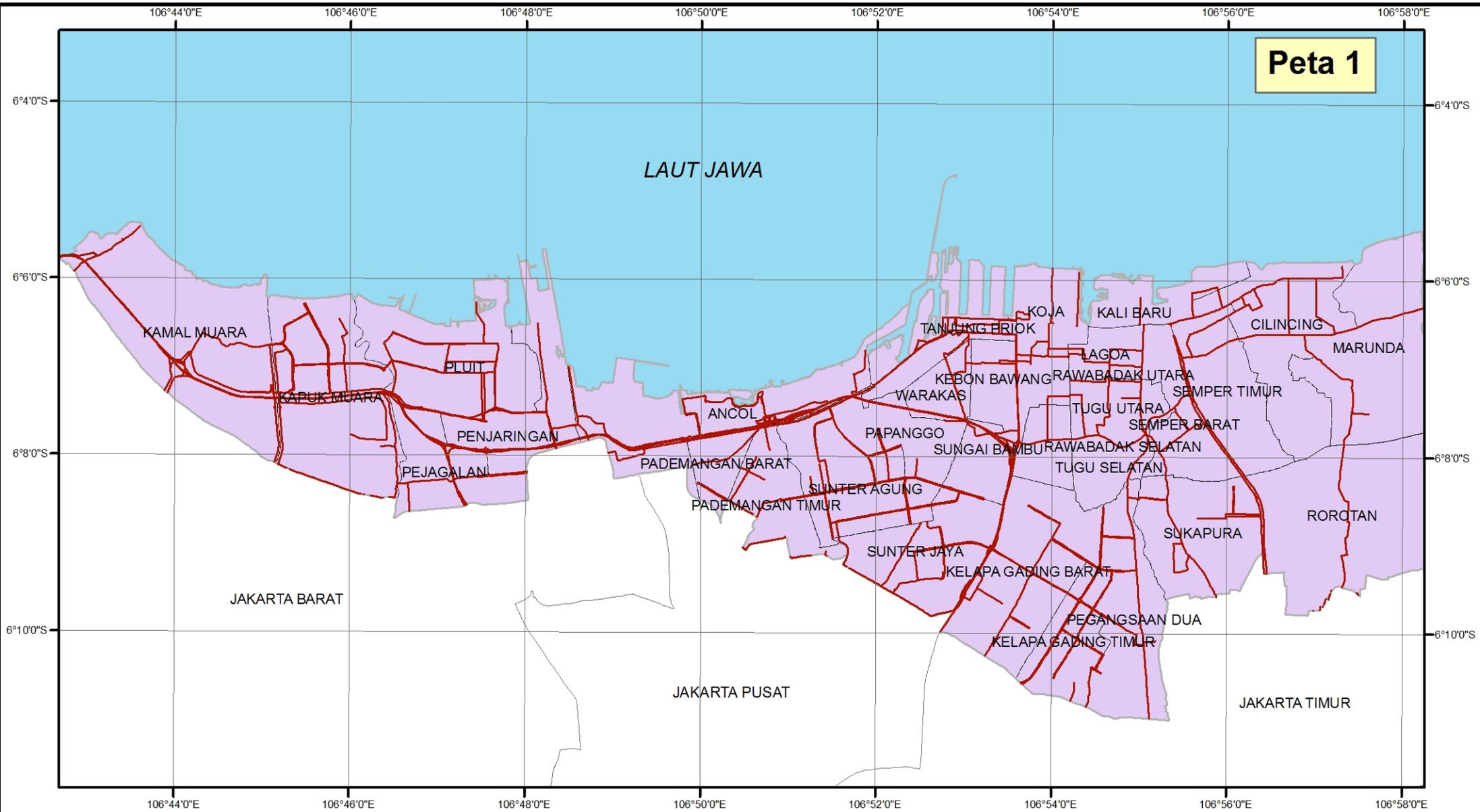
Dilihat dari Karakteristik wilayah potensi rob, dapat disimpulkan bahwa penggunaan tanah yang paling dominan pada seluruh tingkat tinggi pasang adalah penggunaan tanah permukiman dan non urban yang memiliki persentase antara 29,5% - 37,5 % dan 29,25 – 30,60 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, S dan Yodhakera, w. 2001. *Investigasi Dampak Kenaikan Air Laut Di Kota Jakarta*.
- Ginting, A. 1993. *Wilayah banjir di Jakarta bagian Utara*. Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI. Depok.
- Kena, S. 2005. *Banjir rob di kota Semarang*. Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI. Depok.
- Kodoatie, R.J.; Suharyanto; S.Sangkawati & S.Edhisono. 2002. *Pengelolaan sumber daya air dalam otonomi daerah*. Penerbit Andi, Yogyakarta: hal 109-119 dan hal 3-25.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), *Climate Change: The Physical Science Basis. Summary for Policy Makers, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Paris, February 2007. <http://www.ipcc.ch/>, 2007.
- Marfai. 2003. *GIS Modelling Of River And Tidal Flood Hazards in a Waterfront City. Thesis of Natural Hazard Studies Specialization on ITC*. Netherland.
- Marfai. 2006. *Analisis Neighbourhood Operations Dalam Teknologi Sistem Informasi Geografis Berbasis Raster Dan Aplikasinya Untuk Pemetaan Genangan Pasang Air Laut*. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Ongkosongo, Otto S.R. 1997. *Keadaan Lingkungan Fisik Pantai Jakarta*. Lembaga Oseanologi Nasional Indonesia. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Poerbondono dan Djunasjah, Eka. 2005. *Survei Hidrografi*. Refika Aditama. Bandung.

- Prahasta, E. 2004. *Sistem Informasi Geografis (Tools dan Plug-ins)*. Informatika. Bandung
- Prahasta, E. 2004. *Model Permukaan Digital*. Informatika. Bandung
- Primadiaratih, M. 1990. *Banjir di Kotamadya Semarang sebelum dan sesudah proyek normalisasi Kali Semarang*. Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI. Depok.
- Sandy, I.M. 1996. *Tanah muka bumi, UUPA 1960 – 1995*. PT.Indograph Bakti. Jakarta
- Sarbidi, *Pengaruh Rob Pada Pemukiman Pantai*. Penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman Kota Semarang.
- Suripin. 2004. *Sistem sistem tata air perkotaan yang berkelanjutan*. Penerbit Andi, Yogyakarta, xxi + 384hlm.
- Susandi, Armi. 2008. *Pengaruh Kenaikiam Muka Laut Dan Gelombang Pasang Pada Banjir Jakarta*. Seminar Sehari BAPEDDA Kota Jakarta Utara. Jakarta.
- Syarifah. 2002. *Penurunan muka tanah DKI Jakarta 1982-1997*. Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI. Depok.
- Tambunan Mangapul P. 2007. *Pola Curah Hujan Lokal Sebagai Pemicu Banjir di Jakarta*. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Tambunan Mangapul P. 2008. *Pola Spasial-Temporal Daerah Sasaran Banjir di DKI Jakarta*. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Ward, R. 1978. *Flood of Geographical Perspective*. The MacMillan Press Ltd. London.

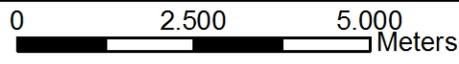
Peta 1



ADMINISTRASI KOTA JAKARTA UTARA

KETERANGAN :

- Garis Pantai
- - - Batas Kelurahan
- Jalan

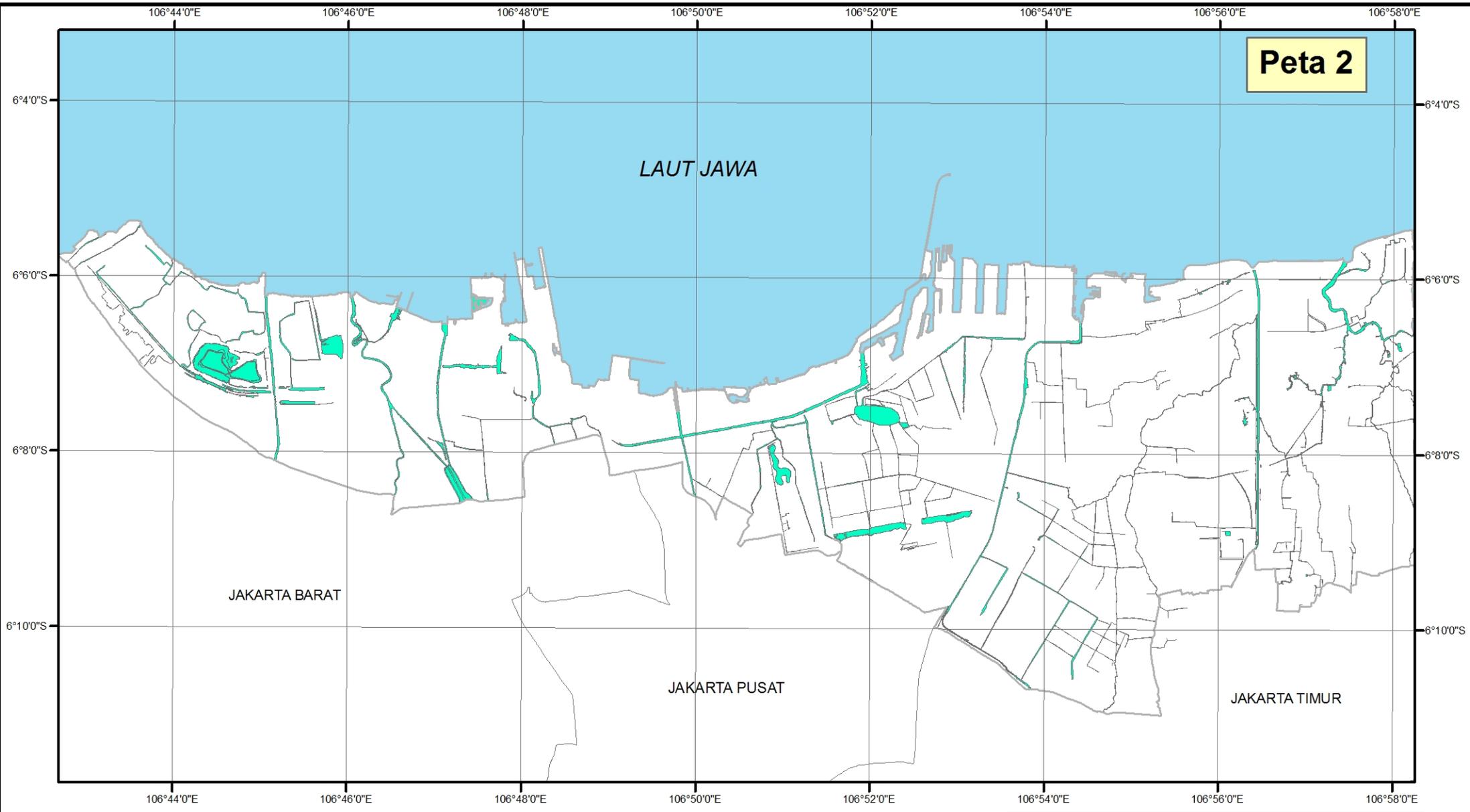


Sumber Peta :
 Pengolahan Data Tahun 2010 dari
 Peta Administrasi BPN Tahun 2005



Model diramik... Peta Administrasi BPN Tahun 2005

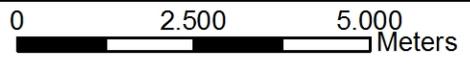
Peta 2



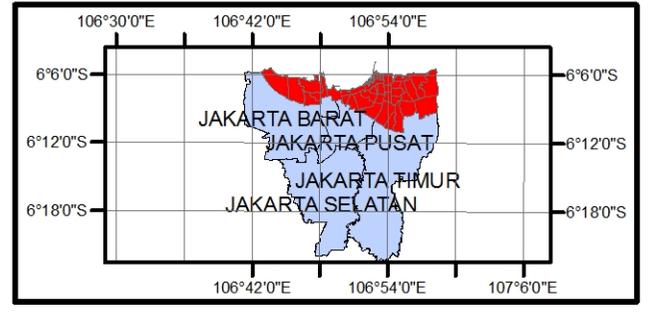
SISTEM DRAINASE KOTA JAKARTA UTARA

KETERANGAN :

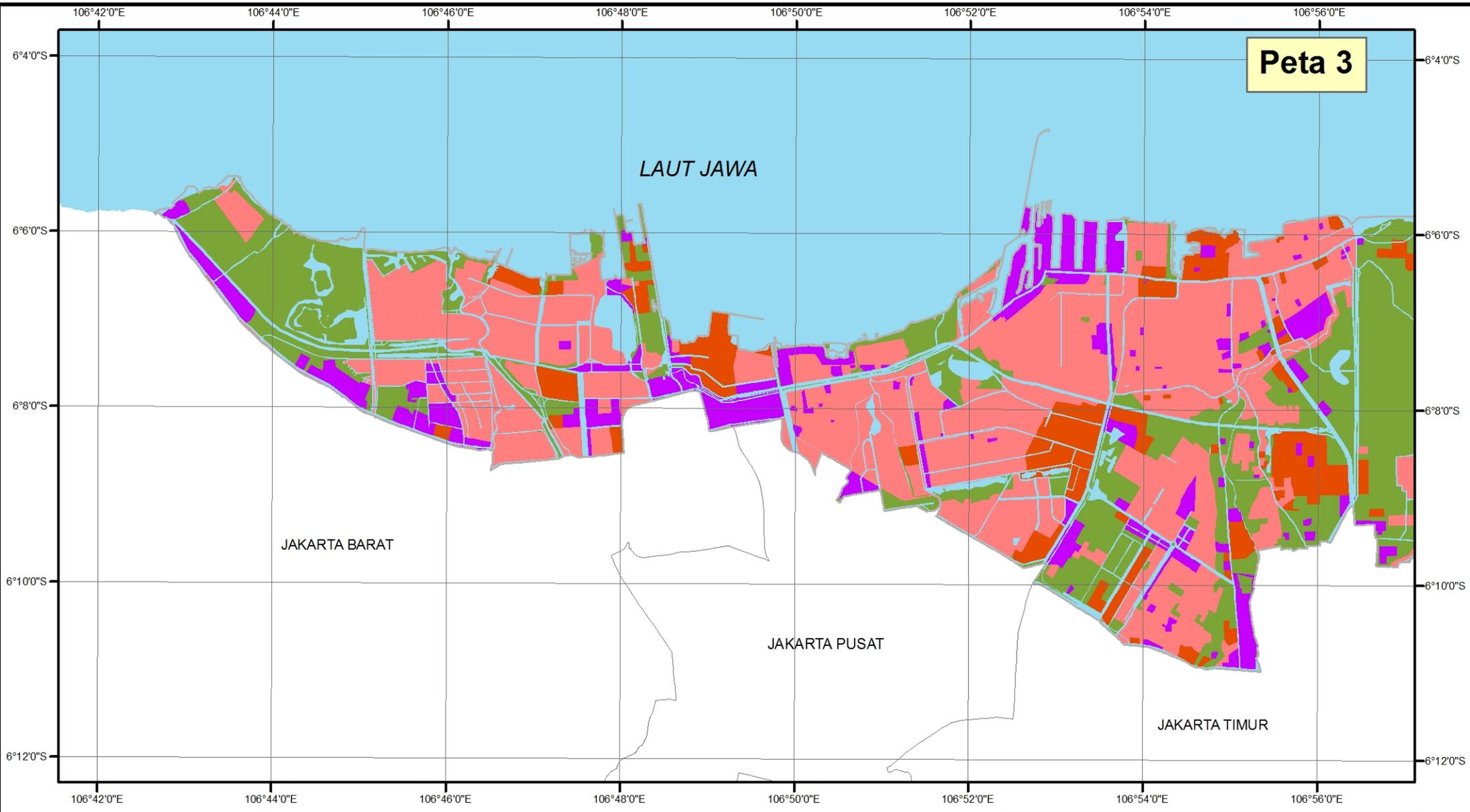
-  Jaringan Sungai
-  Danau Atau Situ



Sumber Peta :
Peta Jaringan Drainase
Badan Pertanahan Nasional Tahun 2005
Model dinamik, Ade Ariasandi, FMIPA UI, 2010

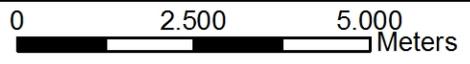
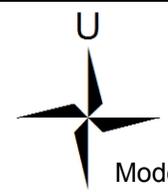


Peta 3

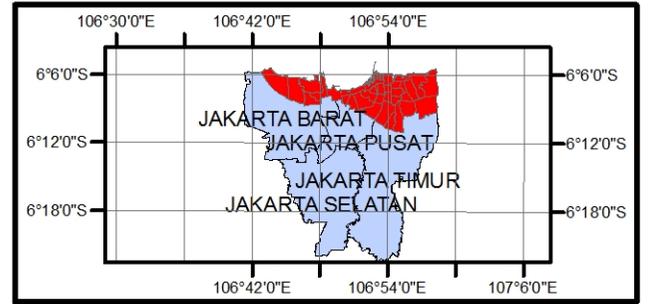


PENGUNAAN TANAH KOTA JAKARTA UTARA

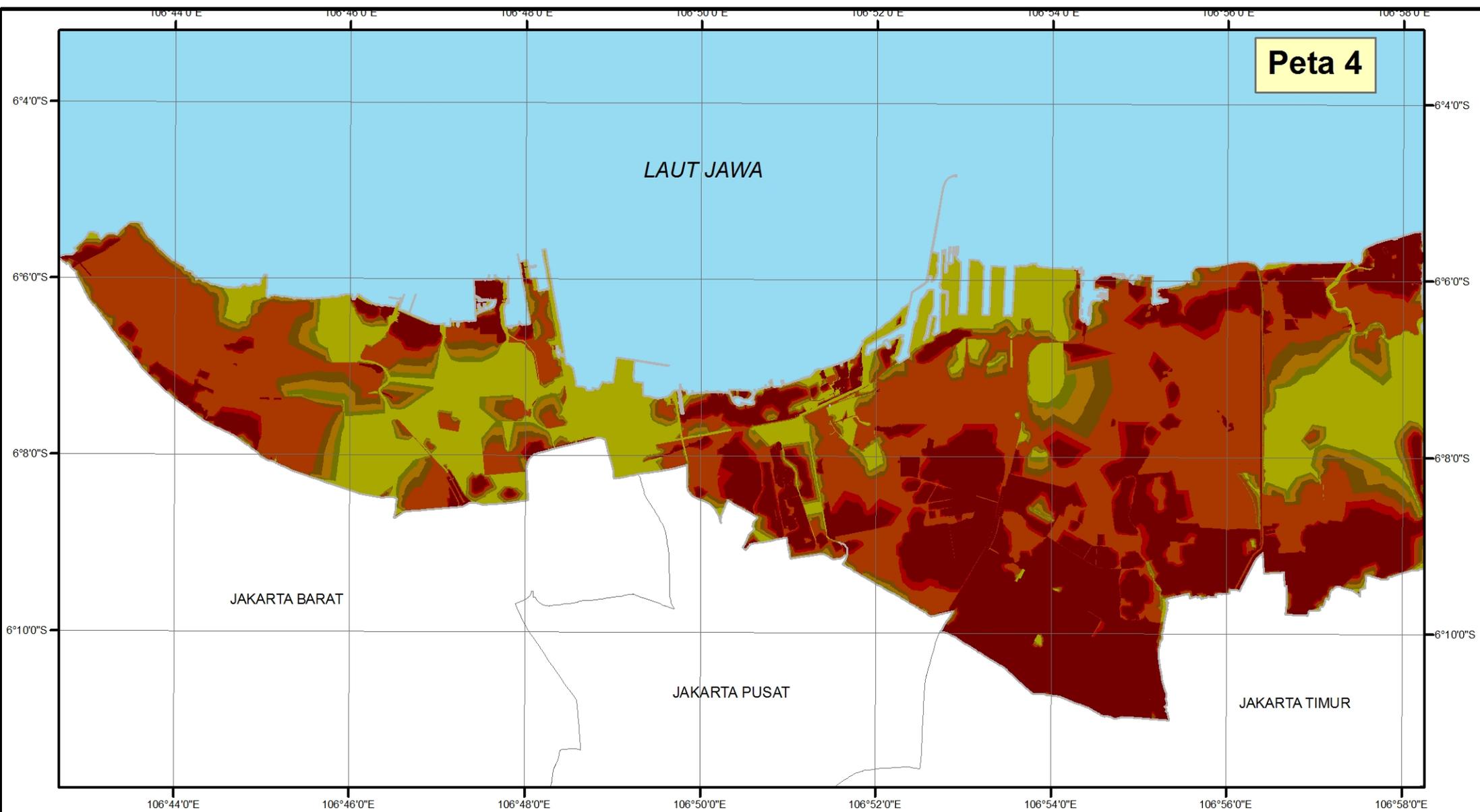
- KETERANGAN :**
- Jasa
 - Kawasan Industri
 - Jaringan Drainase
 - Non Urban
 - Perumahan



Sumber Peta :
 Peta Penggunaan Tanah
 Badan Pertanahan Nasional Tahun 2005
 Model dinamik, Ade Ariasandi, FMIPA UI, 2010



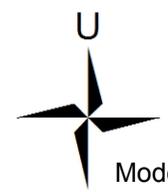
Peta 4



WILAYAH KETINGGIAN KOTA JAKARTA UTARA

KETERANGAN :

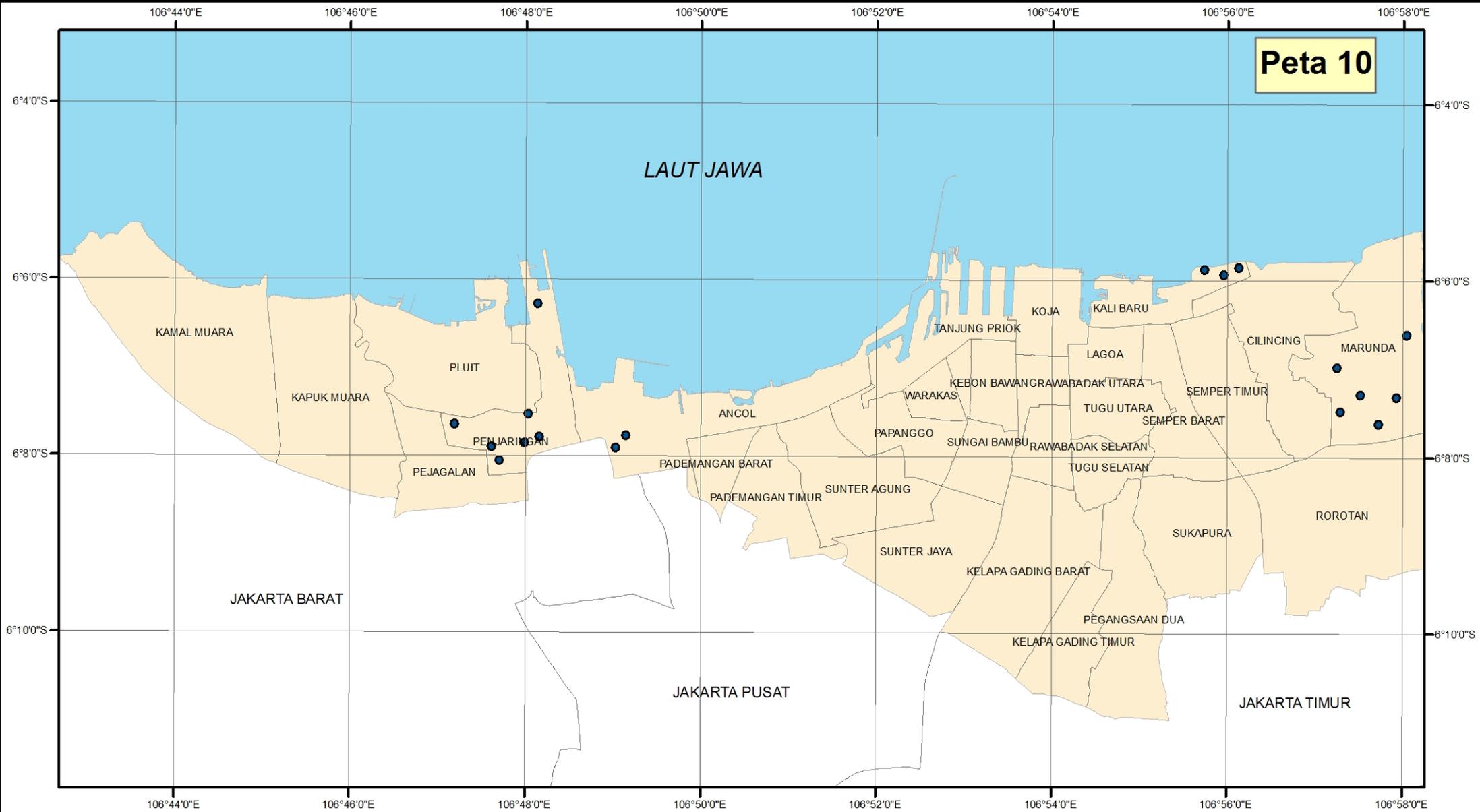
	< 0,1 m		0,9 m - 1,2 m
	0,1 m - 0,3 m		1,2 m - 1,5 m
	0,3 m - 0,6 m		> 1,5 m
	0,6 m - 0,9 m		



Sumber Peta :
Pengolahan Data 2010 Dari Peta Topografi
DPP DKI Tahun 2000 Skala 1:2000
Model diramik Ade Ariasandi, FMIPA UI, 2010



Peta 10



LOKASI SEBARAN TITIK SAMPEL GENANGAN ROB

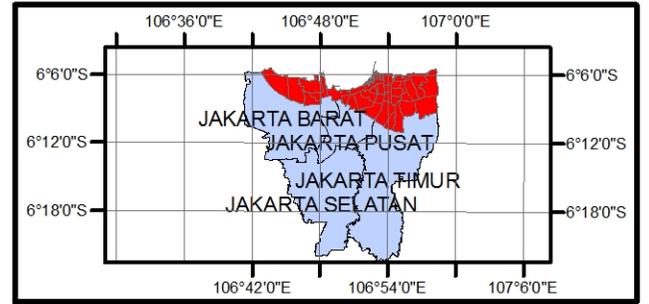
KETERANGAN :

- Titik Sampel

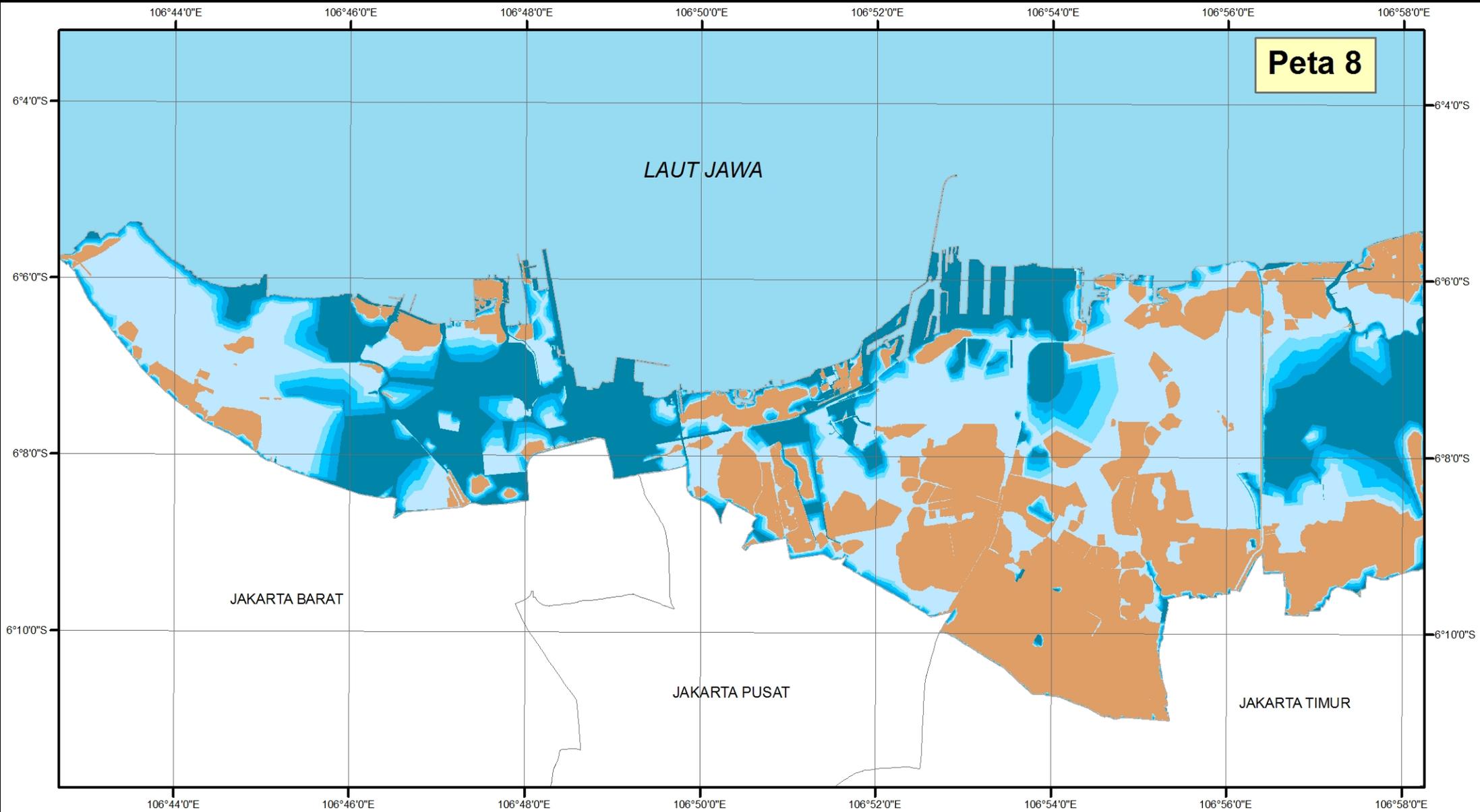


Sumber Peta :
Pengolahan Data Tahun 2010

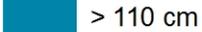
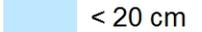
Model dinamik..., Ade Ariasandi, FMIPA UI, 2010

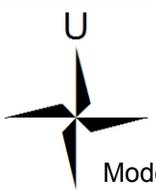


Peta 8



TINGGI GENANGAN ROB PADA TINGGI PASANG 1,1 M KOTA JAKARTA UTARA

- KETERANGAN :**
- | | |
|--|---|
|  > 110 cm |  20 - 50 cm |
|  80 - 110 cm |  < 20 cm |
|  50 - 80 cm |  Tidak Tergenang |

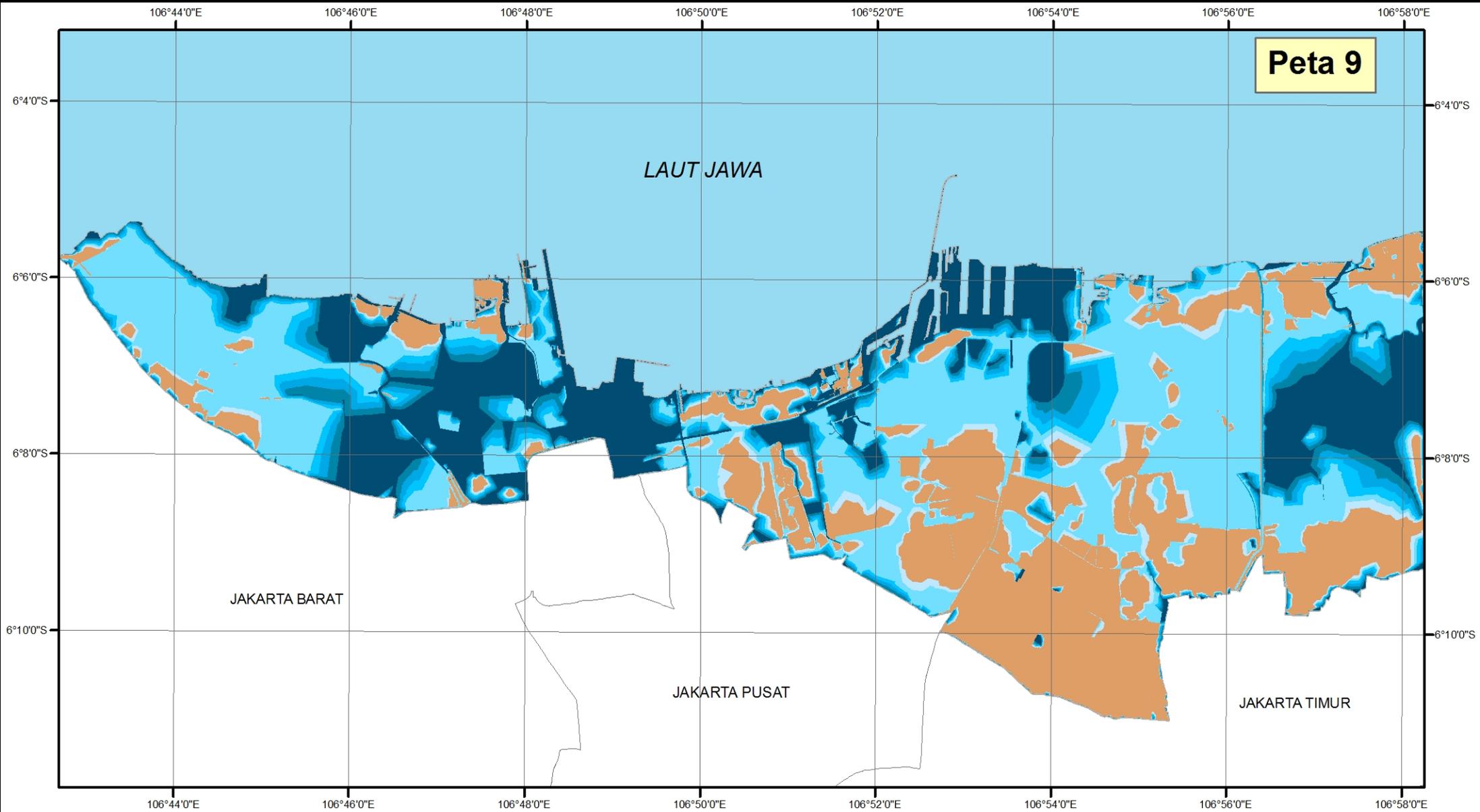


Sumber Peta :
Pengolahan Data Tahun 2010

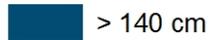
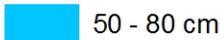
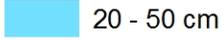
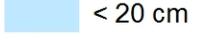
Model dinamik..., Ade Ariasandi, FMIPA UI, 2010

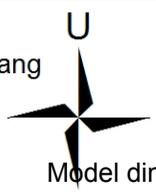


Peta 9



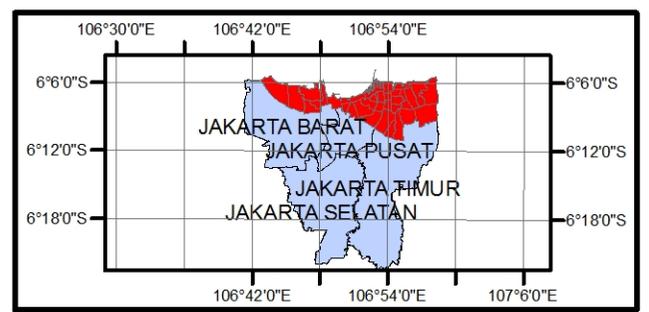
TINGGI GENANGAN ROB PADA TINGGI PASANG 1,4 M KOTA JAKARTA UTARA

- KETERANGAN :**
- | | | |
|--|--|---|
|  > 140 cm |  50 - 80 cm |  Tidak Tergenang |
|  110 - 140 |  20 - 50 cm | |
|  80 - 110 cm |  < 20 cm | |

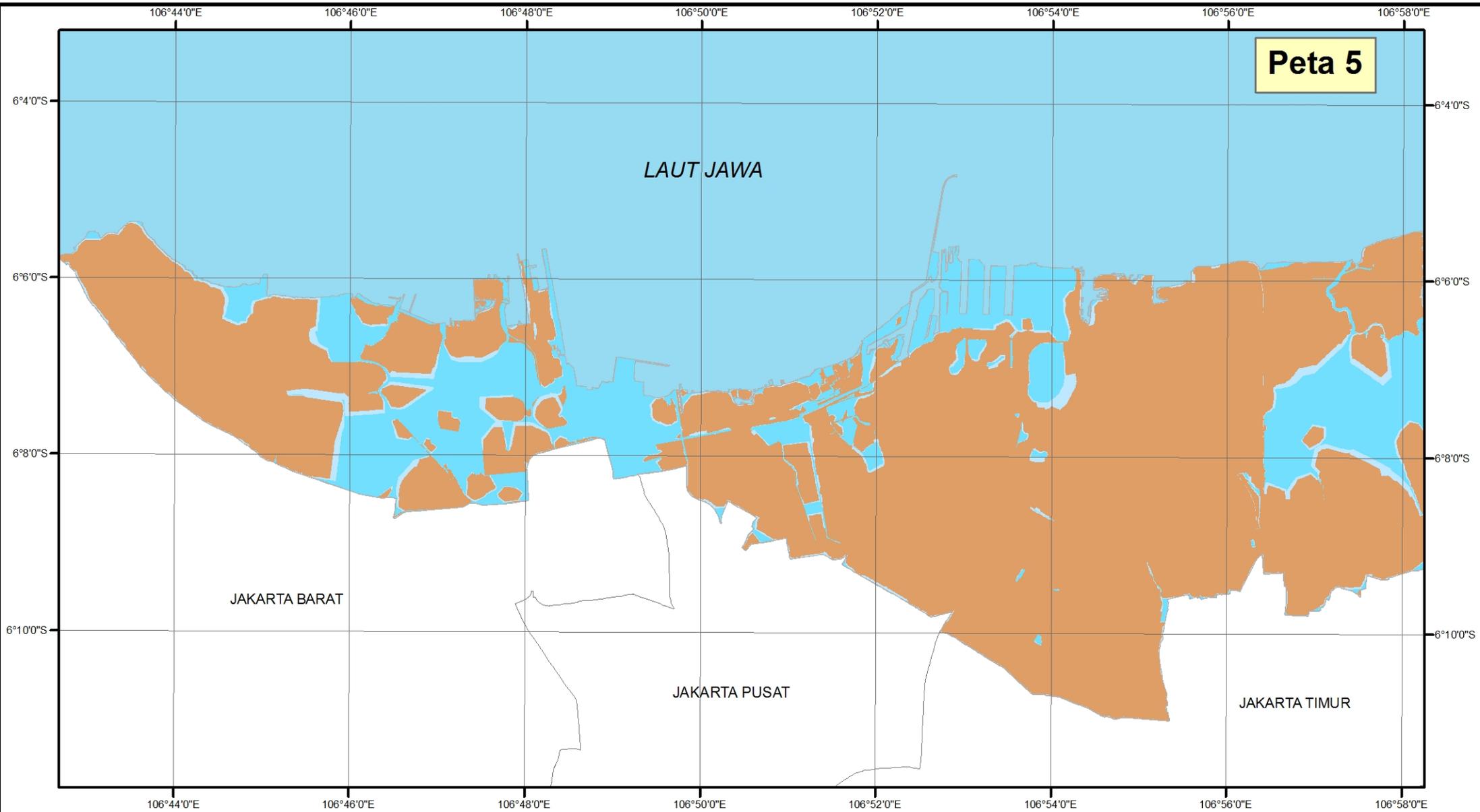


Sumber Peta :
Pengolahan Data Tahun 2010

Model dinamik..., Ade Ariasandi, FMIPA UI, 2010



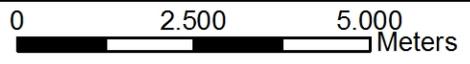
Peta 5



**TINGGI GENANGAN ROB PADA TINGGI PASANG 0,2 M
KOTA JAKARTA UTARA**

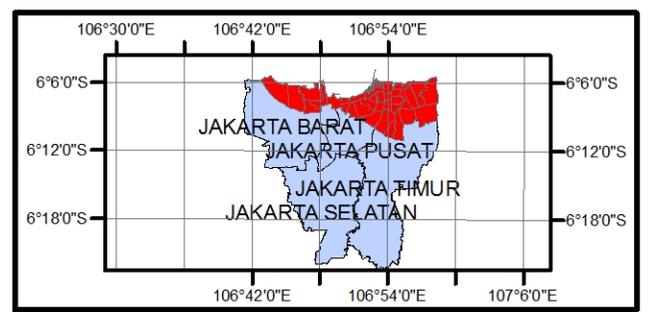
KETERANGAN :

-  > 20 cm
-  Tidak Tergenang
-  < 20 cm

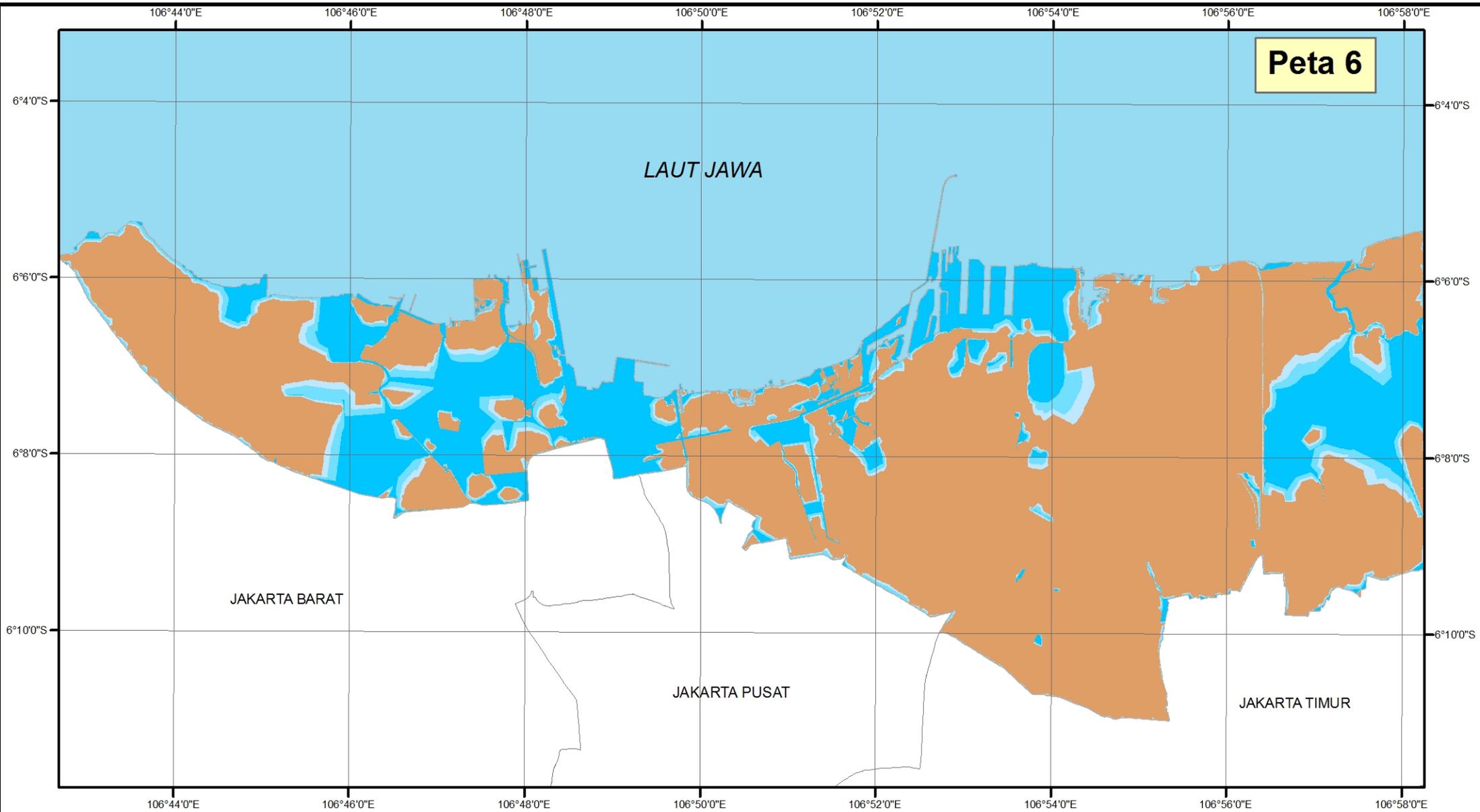


Sumber Peta :
Pengolahan Data Tahun 2010

Model dinamik..., Ade Ariasandi, FMIPA UI, 2010



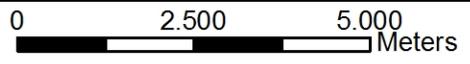
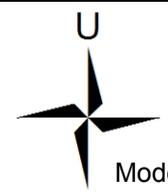
Peta 6



**TINGGI GENANGAN ROB PADA TINGGI PASANG 0,5 M
KOTA JAKARTA UTARA**

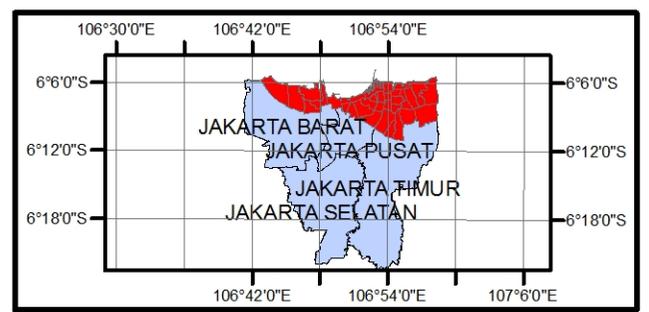
KETERANGAN :

-  > 50 cm
-  < 20 cm
-  20 - 50 cm
-  Tidak Tergenang

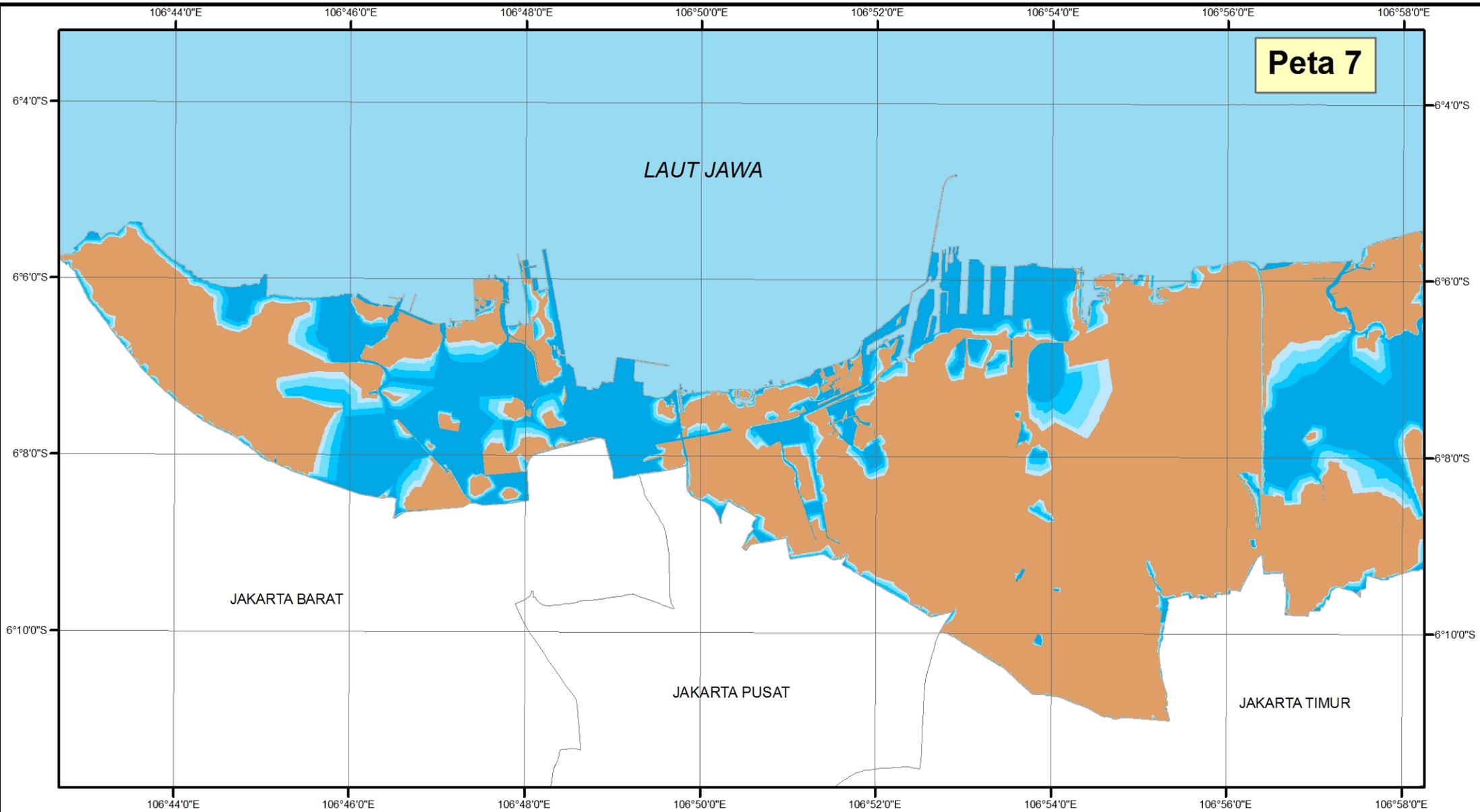


Sumber Peta :
Pengolahan Data Tahun 2010

Model dinamik..., Ade Ariasandi, FMIPA UI, 2010

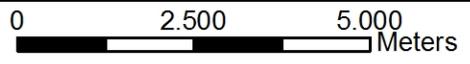
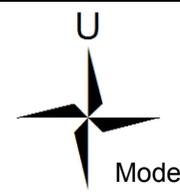


Peta 7



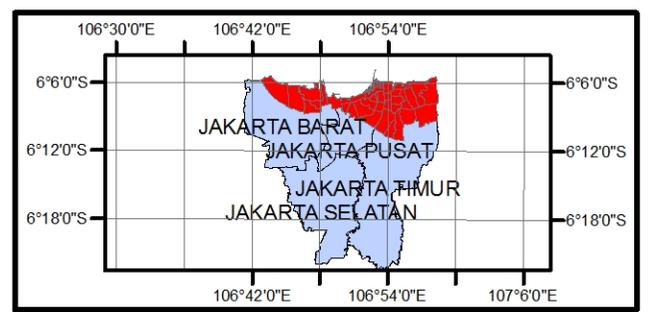
TINGGI GENANGAN ROB PADA TINGGI PASANG 0,8 M KOTA JAKARTA UTARA

- KETERANGAN :**
- > 80 cm
 - 50 - 80 cm
 - 20 - 50 cm
 - < 20 cm
 - Tidak Tergenang



Sumber Peta :
Pengolahan Data Tahun 2010

Model dinamik..., Ade Ariasandi, FMIPA UI, 2010



**Lampiran 1. Luas Wilayah Potensi Rob Per Kelurahan Berdasarkan Tinggi Pasang
dalam m²**

Kelurahan	0,2m	0,5m	0,8m	1,1m	1,4m
ANCOL	4.241.335	4.610.454	4.984.885	5887419	6200743
CILINCING	1.849.491	2.138.368	2.557.947	4515842	4775531
KALI BARU	136.052	320.406	535.532	1649308	1860556
KAMAL MUARA	842.682	1.303.550	1.787.857	9664949	10094774
KAPUK MUARA	3.911.308	4.937.813	5.978.309	8891451	8895104
KEBON BAWANG	197.855	318.915	474.423	1732798	1732798
KELAPA GADING BARAT	73.848	140.229	220.105	1368775	1688084
KELAPA GADING TIMUR	11.842	18.135	24.873	44528	74625
KOJA	1.843.821	2.018.027	2.194.926	2529704	2553335
LAGOA	18.118	132.912	334.563	1344358	1452835
MARUNDA	4.574.800	5.194.529	5.618.867	7081687	7235017
PADEMANGAN BARAT	68.783	115.384	168.561	866178	1088268
PADEMANGAN TIMUR	349.250	506.935	676.580	1102102	1406444
PAPANGGO	444.138	510.329	574.521	2125633	2309074
PEGANGSAAN DUA	84.748	136.684	187.938	936427	1256416
PEJAGALAN	1.920.879	2.233.979	2.548.208	3382025	3452802
PENJARINGAN	1.863.722	2.438.761	2.977.363	4263742	4337395
PLUIT	3.615.776	4.213.883	4.697.519	5687594	5824043
RAWABADAK SELATAN	135.888	401.710	703.400	1324597	1513608
RAWABADAK UTARA	858.575	922.934	968.444	1271216	1271216
ROROTAN	1.482.128	2.385.239	3.271.458	5504133	6092591
SEMPER BARAT	519	1.593	3.308	2704631	2898492
SEMPER TIMUR	391.591	422.503	465.015	4099707	4294678
SUKAPURA	44.614	88.863	153.062	1953388	2419273
SUNGAI BAMBU	156.077	206.817	254.770	847647	991219
SUNTER AGUNG	721653	997.644	1.297.455	3496067	4013806
SUNTER JAYA	57.728	147.396	247.872	1813608	2145186
TANJUNG PRIOK	2.190.027	2.435.579	2.691.641	3292246	3385896
TUGU SELATAN	0	0	3.303	1044230	1338091
TUGU UTARA	30.032	312.822	790.583	2092152	2227251
WARAKAS	3.161	11.268	27940	1083092	1083092
TOTAL	32.120.441	3.9623.661	47.421.228	93.601.234	99.912.243

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Lampiran 2. Luas Wilayah Potensi Rob Per Kelurahan Dalam Persen Berdasarkan Tinggi Pasang

Kelurahan	0,2m	0,5m	0,7m	0,8m	1,1m	1,4m
ANCOL	56,82%	61,76%	65,10%	66,78%	78,87%	83,07%
CILINCING	27,78%	32,12%	36,30%	38,43%	67,84%	71,74%
KALI BARU	5,54%	13,05%	18,75%	21,82%	67,19%	75,80%
KAMAL MUARA	7,43%	11,49%	14,31%	15,76%	85,18%	88,97%
KAPUK MUARA	43,72%	55,19%	62,91%	66,82%	99,38%	99,42%
KEBON BAWANG	11,42%	18,40%	24,17%	27,38%	100,00%	100,00%
KELAPA GADING BARAT	0,99%	1,88%	2,58%	2,96%	18,39%	22,68%
KELAPA GADING TIMUR	0,38%	0,58%	0,72%	0,79%	1,42%	2,38%
KOJA	70,84%	77,53%	82,05%	84,33%	97,19%	98,10%
LAGOA	1,15%	8,43%	16,72%	21,21%	85,24%	92,12%
MARUNDA	53,44%	60,68%	64,14%	65,64%	82,72%	84,51%
PADEMANGAN BARAT	4,54%	7,62%	9,91%	11,13%	57,18%	71,84%
PADEMANGAN TIMUR	11,07%	16,07%	19,64%	21,45%	34,95%	44,60%
PAPANGGO	14,61%	16,79%	18,18%	18,90%	69,92%	75,96%
PEGANGSAAN DUA	1,53%	2,46%	3,09%	3,39%	16,88%	22,65%
PEJAGALAN	52,20%	60,71%	66,43%	69,25%	91,91%	93,83%
PENJARINGAN	41,22%	53,93%	61,99%	65,84%	94,29%	95,92%
PLUIT	51,58%	60,11%	64,88%	67,01%	81,13%	83,08%
RAWABADAK SELATAN	7,58%	22,42%	33,29%	39,25%	73,92%	84,47%
RAWABADAK UTARA	67,54%	72,60%	75,01%	76,18%	100,00%	100,00%
ROROTAN	14,54%	23,40%	29,21%	32,10%	54,00%	59,77%
SEMPER BARAT	0,02%	0,05%	0,09%	0,10%	84,95%	91,04%
SEMPER TIMUR	8,57%	9,25%	9,74%	10,18%	89,73%	94,00%
SUKAPURA	0,79%	1,57%	2,29%	2,70%	34,50%	42,72%
SUNGAI BAMBU	6,60%	8,75%	10,11%	10,78%	35,86%	41,93%
SUNTER AGUNG	13,73%	18,99%	22,73%	24,69%	66,54%	76,39%
SUNTER JAYA	1,12%	2,87%	4,15%	4,83%	35,32%	41,78%
TANJUNG PRIOK	58,78%	65,37%	69,94%	72,24%	88,36%	90,87%
TUGU SELATAN	0,00%	0,00%	0,00%	0,18%	56,24%	72,07%
TUGU UTARA	1,26%	13,08%	25,48%	33,05%	87,46%	93,11%
WARAKAS	0,29%	1,04%	1,98%	2,58%	100,00%	100,00%
TOTAL	23,13%	28,53%	32,25%	34,15%	67,40%	71,95%

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Lampiran 3. Titik Ketinggian Minimum Dan Maksimum Berdasarkan Kelurahan

Kelurahan	Tinggi Minimum	Tinggi Maksimum
ANCOL	-1	6
CILINCING	-1	9
KALI BARU	-1	3
KAMAL MUARA	-1	9
KAPUK MUARA	-1	20
KEBON BAWANG	-1	2
KELAPA GADING BARAT	-1	6
KELAPA GADING TIMUR	-1	6
KOJA	-1	3
LAGOA	-1	2
MARUNDA	-1	6
PADEMANGAN BARAT	-1	5
PADEMANGAN TIMUR	-1	4
PAPANGGO	-1	3
PEGANGSAAN DUA	-1	12
PEJAGALAN	-1	4
PENJARINGAN	-2	5
PLUIT	-2	5
RAWABADAK SELATAN	-1	2
RAWABADAK UTARA	-1	1
ROROTAN	-1	4
SEMPER BARAT	-1	3
SEMPER TIMUR	-1	3
SUKAPURA	-4	9
SUNGAI BAMBU	-1	3
SUNTER AGUNG	-1	3
SUNTER JAYA	-1	3
TANJUNG PRIOK	-1	3
TUGU SELATAN	0	2
TUGU UTARA	0	2
WARAKAS	-1	1

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Lampiran 4. Luas Wilayah Potensi Rob Berdasarkan Penggunaan Tanah Pada Tinggi Pasang 0,2

Kelurahan	Permukiman	Non Urban	Kawasan Industri	Jasa	Badan Air
ANCOL	554.751	451.892	1.278.785	1.149.966	805.944
CILINCING	6.690	1.711.398	11.804	0	119.598
KALI BARU	32.963	0	74.792	0	28.296
KAMAL MUARA	31.843	468.547	12.414	5.774	324.103
KAPUK MUARA	1.792.741	501.968	91.176	510.853	1.014.568
KEBON BAWANG	174.036	14.486	0	0	14.486
KELAPA GADING BARAT	36.568	25.513	3.237	1.925	6.604
KELAPA GADING TIMUR	10.465	0	0	124	1.252
KOJA	933.221	86.046	225.467	368.106	230.984
LAGOA	18.118	0	0	0	0
MARUNDA	84.442	3.506.769	0	0	983.586
PADEMANGAN BARAT	63.622	636	0	0	4.525
PADEMANGAN TIMUR	221.520	11.403	0	74.951	41.375
PAPANGGO	71.314	261.971	0	0	110.848
PEGANGSAAN DUA	141	47.986	17.895	14.079	4.648
PEJAGALAN	916.864	416.003	198.231	135.031	254.748
PENJARINGAN	349.453	460.938	458.759	278.365	316.206
PLUIT	2.147.911	198.847	48.531	53.038	1.167.454
RAWABADAK SELATAN	50.999	28.934	29.510	0	26.445
RAWABADAK UTARA	762.716	13.765	0	32.574	49.518
ROROTAN	212.303	894.746	0	2.346	372.735
SEMPER BARAT	0	0	0	0	519
SEMPER TIMUR	0	292.746	0	0	98.846
SUKAPURA	3.556	15.501	6.076	5.912	13.569
SUNGAI BAMBU	148.264	0	0	0	7.813
SUNTER AGUNG	554.548	4.319	81.001	40.348	41.438
SUNTER JAYA	13.173	13.910	0	0	30.636
TANJUNG PRIOK	170.529	43.317	0	1.674.378	301.803
TUGU SELATAN	0	0	0	0	0
TUGU UTARA	30.032	0	0	0	0
WARAKAS	3.161	0	0	0	0
TOTAL	9.395.944	9.471.641	2.537.678	4.347.770	6.372.547

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Lampiran 5. Luas Wilayah Potensi Rob Berdasarkan Penggunaan Tanah Pada Tinggi Pasang 0,5 m

Kelurahan	Permukiman	Non Urban	Kawasan Industri	Jasa	Badan Air
ANCOL	678.058	525.804	1.281.795	1.243.675	881.127
CILINCING	16.581	1.946.490	15.501	0	159.796
KALI BARU	97.364	0	172.370	0	50.671
KAMAL MUARA	61.144	719.650	18.723	47.135	456.895
KAPUK MUARA	2.149.688	677.690	91.176	635.616	1.383.642
KEBON BAWANG	287.876	16.999	0	0	14.040
KELAPA GADING BARAT	85.045	32.801	3.469	4.876	17.740
KELAPA GADING TIMUR	14.225	0	0	293	3.617
KOJA	1.018.080	93.793	276.042	369.348	260.765
LAGOA	129.601	0	0	0	3311
MARUNDA	84.442	3.899.520	0	0	1.210.567
PADEMANGAN BARAT	107.995	636	0	0	6.755
PADEMANGAN TIMUR	289.044	37.848	0	115.271	64.768
PAPANGGO	93.053	279.631	0	0	137.648
PEGANGSAAN DUA	141	58.542	35.084	33.339	9.578
PEJAGALAN	1.157.819	434.849	207.302	144.647	289.366
PENJARINGAN	589.446	583.861	508.722	378.577	378.157
PLUIT	2.678.915	211.392	49.198	54.844	1.219.535
RAWABADAK SELATAN	215.714	43.631	94.538	14.191	33.635
RAWABADAK UTARA	817.896	15.199	0	34.748	55.090
ROROTAN	254.771	1.621.456	0	5.773	503.238
SEMPER BARAT	0	0	0	0	1.593
SEMPER TIMUR	0	316.768	0	0	105.735
SUKAPURA	8.467	27.826	10.276	7.500	34.792
SUNGAI BAMBU	197.310	0	0	0	9.507
SUNTER AGUNG	760.876	5.537	100.093	57.449	73.690
SUNTER JAYA	77.778	18.839	830	0	49.907
TANJUNG PRIOK	331.180	60.992	0	1.699.557	343.850
TUGU SELATAN	0	0	0	0	0
TUGU UTARA	312.822	0	0	0	0
WARAKAS	11.268	0	0	0	0
TOTAL	12.526.599	11.629.754	2.865.119	4.846.839	7.755.315

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Lampiran 6. Luas Wilayah Potensi Rob Berdasarkan Penggunaan Tanah Pada Tinggi Pasang 0,8 m

Kelurahan	Permukiman	Non Urban	Kawasan Industri	Jasa	Badan Air
ANCOL	765.989	569.453	1.283.357	1.317.646	923.096
CILINCING	23.083	2.173.304	18.331	0	201.811
KALI BARU	155.335	0	234.062	7.097	63.800
KAMAL MUARA	78.144	890.190	22.239	112.710	520.559
KAPUK MUARA	2.384.751	750.315	91.176	727.862	1.674.396
KEBON BAWANG	383.140	16.999	0	1.235	17504
KELAPA GADING BARAT	123.078	39.299	3.672	7.456	18.462
KELAPA GADING TIMUR	16.908	0	0	389	5.277
KOJA	1.075.676	109.303	310.313	369.735	270.660
LAGOA	257.296	0	0	0	6.369
MARUNDA	84.442	4.073.290	0	0	1.332.907
PADEMANGAN BARAT	140.912	636	0	0	8.538
PADEMANGAN TIMUR	340.253	66.249	0	138.714	74.062
PAPANGGO	107.974	294.956	0	0	149.606
PEGANGSAAN DUA	141	68.404	44.726	43.755	14.680
PEJAGALAN	1.326.056	440.273	211.472	147.842	318.928
PENJARINGAN	727.467	662.467	560.670	442.435	409.975
PLUIT	2.967.850	220.955	49.638	55.031	1.254.651
RAWABADAK SELATAN	334.903	54.872	135.308	31.256	40.300
RAWABADAK UTARA	841.946	15.230	0	36.750	59.669
ROROTAN	277.753	2.111.463	0	9.464	578.625
SEMPER BARAT	0	0	0	0	2.792
SEMPER TIMUR	0	333.865	0	0	111.196
SUKAPURA	12.401	38.504	13.281	8.675	56.581
SUNGAI BAMBU	227.601	0	0	0	11.420
SUNTER AGUNG	913.292	7.366	109.046	68.164	96.448
SUNTER JAYA	130.915	21.802	4.808	78	55.620
TANJUNG PRIOK	459.309	70.937	0	1.717.510	358.190
TUGU SELATAN	0	0	0	0	0
TUGU UTARA	609.634	0	0	0	0
WARAKAS	21.481	0	0	0	0
Total	14.787.730	13.030.132	3.092.099	5.243.804	8.636.122

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Lampiran 7. Luas Wilayah Potensi Rob Berdasarkan Penggunaan Tanah Pada Tinggi Pasang 1,1 m

Kelurahan	Permukiman	Non Urban	Kawasan Industri	Jasa	Badan Air
ANCOL	1.115.308	725.785	1.286.148	1.653.431	1.106.749
CILINCING	380.286	3.555.918	49.026	19.535	511.077
KALI BARU	710.011	0	706.265	110.096	122.935
KAMAL MUARA	807.076	6.336.491	26.070	652.256	1.843.057
KAPUK MUARA	3.580.224	1.354.091	91.176	1.008.896	2.857.061
KEBON BAWANG	1.431.199	16.999	0	167.419	117.181
KELAPA GADING BARAT	737.898	489.374	5.397	68.387	67.718
KELAPA GADING TIMUR	34.747	0	131	655	8.979
KOJA	1.280.241	178.881	395.361	369.969	305.253
LAGOA	1.254.648	0	0	22.497	67.211
MARUNDA	84.442	5.457.161	0	0	1.540.083
PADEMANGAN BARAT	651.816	636	0	93.134	120.593
PADEMANGAN TIMUR	647.384	156.394	0	175.661	122.664
PAPANGGO	922.081	605.488	143	50	597.871
PEGANGSAAN DUA	322.405	348.543	138.534	89.042	37.898
PEJAGALAN	2.096.716	477.205	223.954	150.448	433.700
PENJARINGAN	962.642	976.267	912.183	859.507	553.142
PLUIT	3.767.355	283.299	150.364	60.762	1.425.817
RAWABADAK SELATAN	594.680	279.362	247.919	107.379	95.258
RAWABADAK UTARA	1.055.251	16.006	0	111.483	88.476
ROROTAN	594.680	279.362	247.919	107.379	95.258
SEMPER BARAT	1.236.445	777.316	195.924	36.672	458.277
SEMPER TIMUR	939.401	1.749.120	121.177	765.324	524.684
SUKAPURA	201.309	364.192	1.083.572	114.969	189.346
SUNGAI BAMBU	662.846	0	100.843	0	83.959
SUNTER AGUNG	2.848.079	26.713	126.196	180.696	314.384
SUNTER JAYA	865.540	280.768	310.503	1.889	280.768
TANJUNG PRIOK	1.060.277	87.507	0	1.761.789	382.672
TUGU SELATAN	597.638	394.461	0	0	52.094
TUGU UTARA	1.752.802	90.421	3.279	159.426	87.785
WARAKAS	1.082.110	982	0	0	0
TOTAL	34.277.537	25.308.742	6.422.084	8.848.751	14.491.950

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Lampiran 8. Luas Wilayah Potensi Rob Berdasarkan Penggunaan Tanah Pada Tinggi Pasang 1,4 m

Kelurahan	Permukiman	Non Urban	Kawasan Industri	Jasa	Badan Air
ANCOL	1.268.614	787.160	1.286.313	1.710.785	1.147.871
CILINCING	480.897	3.639.146	66.399	19.535	569.554
KALI BARU	841.947	0	775.323	110.096	133.190
KAMAL MUARA	817.848	6.566.353	26.430	784.610	1.899.533
KAPUK MUARA	3.580.560	1.354.223	91.176	1.008.896	2.860.249
KEBON BAWANG	1.431.199	16.999	0	167.419	117.181
KELAPA GADING BARAT	888.431	588.382	19.657	92.715	98.899
KELAPA GADING TIMUR	61.233	103	566	1.316	11.407
KOJA	1.282.666	186.825	401.748	369.969	312.127
LAGOA	1.352.794	0	52	22.497	77.492
MARUNDA	84.442	5.603.254	0	0	1.547.321
PADEMANGAN BARAT	847.848	636	0	108.076	131.708
PADEMANGAN TIMUR	865.290	190.135	0	198.822	152.197
PAPANGGO	1.058.646	625.238	364	50	624.777
PEGANGSAAN DUA	417.029	445.886	201.468	129.034	62.999
PEJAGALAN	2.152.751	478.807	224.057	150.448	446.739
PENJARINGAN	990.046	979.466	917.555	886.106	564.222
PLUIT	3.864.995	298.924	158.396	60.762	1.440.966
RAWABADAK SELATAN	689.510	305.028	268.767	126.821	123.482
RAWABADAK UTARA	1.055.251	16.006	0	111.483	88.476
ROROTAN	722.252	4.317.618	105.936	34.170	912.615
SEMPER BARAT	1.350.318	809.257	210.010	48.531	480.376
SEMPER TIMUR	1.090.566	1.762.711	147.116	765.324	528.961
SUKAPURA	356.562	525.198	1.195.601	122.062	219.850
SUNGAI BAMBU	773.798	0	130.563	0	86.858
SUNTER AGUNG	3.309.079	29.577	134.766	196.585	343.799
SUNTER JAYA	1.052.562	315.779	379.034	7.219	390.592
TANJUNG PRIOK	1.130.871	89.388	0	1.780.088	385.549
TUGU SELATAN	731.307	521.763	12.832	0	72.189
TUGU UTARA	1.869.064	90.513	5.837	159.426	102.411
WARAKAS	1.082.110	982	0	0	0
TOTAL	37.500.486	30.545.357	6.759.966	9.172.845	15.933.590

(Sumber : Pengolahan Data 2010)

Lampiran 9. Variasi Tinggi Pasang Harian Di Stasiun Tanjung Priok

TGL	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	0,80	0,80	0,80	0,80	0,90	1,20	1,30	1,00	1,10	0,80	0,60	0,60
2	0,70	0,80	0,80	0,80	0,90	1,30	1,30	1,20	1,00	0,60	0,60	0,60
3	0,70	0,80	0,80	0,80	1,00	1,20	1,30	1,20	0,90	0,80	0,60	0,60
4	0,80	0,80	0,80	0,90	1,10	1,30	1,30	1,10	0,70	0,60	0,60	0,70
5	0,80	0,80	0,80	0,90	1,20	1,30	1,20	1,10	0,70	0,60	0,60	0,80
6	0,80	0,80	0,80	1,00	1,20	1,30	1,20	1,00	0,60	0,60	0,70	0,80
7	0,80	0,80	0,80	1,10	1,30	1,30	1,20	0,80	0,70	0,70	0,70	0,90
8	0,80	0,80	0,90	1,20	1,30	1,30	1,10	0,80	0,70	0,70	0,80	1,00
9	0,80	0,90	1,00	1,20	1,30	1,30	1,10	0,70	0,70	0,70	0,90	1,10
10	0,80	1,00	1,10	1,20	1,30	1,20	0,90	0,70	0,70	0,70	0,90	1,20
11	0,80	1,00	1,10	1,30	1,30	1,10	0,80	0,70	0,70	0,60	1,00	1,20
12	0,90	1,10	1,20	1,30	1,30	1,00	0,80	0,70	0,80	0,50	1,10	1,30
13	0,90	1,20	1,30	1,30	1,30	0,90	0,70	0,60	0,60	0,90	1,20	1,30
14	1,00	1,30	1,40	1,30	1,20	0,70	0,70	0,60	0,50	1,00	1,30	1,30
15	1,10	1,30	1,40	1,30	1,10	0,70	0,80	0,60	0,50	1,10	1,30	1,30
16	1,10	1,40	1,30	1,20	0,90	0,60	0,60	0,60	0,90	1,20	1,30	1,30
17	1,20	1,30	1,30	1,10	0,80	0,60	0,60	0,60	1,00	1,20	1,30	1,30
18	1,30	1,30	1,30	1,00	0,50	0,60	0,60	0,50	1,10	1,30	1,30	1,20
19	1,30	1,30	1,20	0,80	0,60	0,50	0,60	0,90	1,20	1,30	1,30	1,10
20	1,30	1,20	1,10	0,70	0,60	0,50	0,50	1,00	1,30	1,30	1,30	1,00
21	1,30	1,20	1,00	0,60	0,50	0,60	0,50	1,10	1,40	1,40	1,20	0,90
22	1,30	1,10	0,90	0,60	0,60	0,80	0,90	1,20	1,40	1,30	1,10	0,80
23	1,20	1,00	0,80	0,40	0,60	0,80	1,00	1,30	1,40	1,30	0,90	0,80
24	1,20	0,90	0,70	0,60	0,60	0,90	1,00	1,30	1,30	1,20	0,80	0,80
25	1,20	0,80	0,50	0,60	0,60	0,90	1,10	1,40	1,30	1,10	0,70	0,70
26	1,10	0,70	0,60	0,60	0,80	0,90	1,20	1,30	1,20	0,90	0,70	0,60
27	1,00	0,60	0,60	0,60	0,70	0,80	1,30	1,30	1,10	0,80	0,70	0,60
28	0,90	0,60	0,60	0,80	0,90	1,00	1,40	1,30	1,00	0,70	0,60	0,60
29	0,80	0,60	0,60	0,80	1,00	1,00	1,30	1,20	0,90	0,70	0,60	0,60
30	0,70		0,80	0,90	1,00	1,10	1,30	1,20	0,90	0,70	0,60	0,60
31	0,60		0,80		1,10		1,30	1,20		0,60		0,60

(Sumber : Pengolahan Data 2010)