

**PERUBAHAN GARIS PANTAI TELUK JAKARTA  
TAHUN 1970-2009**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana**

**Arum Mustika Harti  
0305060154**



**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM STUDI GEOGRAFI  
DEPOK  
DESEMBER 2009**

**PERUBAHAN GARIS PANTAI TELUK JAKARTA  
TAHUN 1970-2009**

**SKRIPSI**

**Arum Mustika Harti**

**0305060154**



**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM STUDI GEOGRAFI  
DEPOK  
DESEMBER 2009**

## 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 : Arum Mustika Harti

NPM : 0305060154

Tanda Tangan :

Tanggal : 7 Januari 2010

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh,

Nama : Arum Mustika Harti  
NPM : 0305060154  
Program Studi : Geografi  
Judul Skripsi : Perubahan Garis Pantai Teluk Jakarta  
Tahun 1970-2009

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana sains pada program studi geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dra. Ratna Saraswati, M.S. (.....) *Ratna Saraswati*

Pembimbing II : Dewi Susiloningtyas, S.Si, M.Si (.....) *Dewi Susiloningtyas*

Penguji I : Dr. Rokhmatuloh, M. Eng (.....) *Rokhmatuloh*

Penguji II : Tito Latief Indra, S.Si, M.Si (.....) *Tito Latief Indra*

Penguji III : Dr. rer. nat. Eko Kusratmoko, MS (.....) *Eko Kusratmoko*

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 7 Januari 2010

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan penulis sebuah semangat, ketekunan serta kesabaran yang amat besar sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “Perubahan Garis Pantai Teluk Jakarta Tahun 1970-2009” berhasil diselesaikan dengan baik.

Menggunakan citra satelit Landsat dan citra SPOT dengan teknik interpretasi citra yang dipadukan dengan survei lapang, skripsi ini membahas tentang bagaimana perubahan garis pantai di Teluk Jakarta dan penggunaan tanahnya yang terjadi selama periode tahun 1970-2009. Diharapkan skripsi ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penataan lingkungan hidup khususnya wilayah pantai.

Dalam proses pengerjaan skripsi ini, penulis telah melalui masa sulit sekaligus menyenangkan yang dapat dijadikan sebuah pengalaman berharga dalam menapaki salah satu bagian fase perjalanan hidup. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu selama penulisan skripsi ini.

*“Tiada gading yang tak retak”*, oleh karena itu penulis menyadari akan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan juga bermanfaat untuk penelitian selanjutnya yang lebih baik lagi.

Depok, 10 Desember 2009

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Jurusan Geografi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi Penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Dra. Ratna Saraswati, MS dan Dewi Susiloningtyas, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah sabar membimbing, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Dr.rer.nat. Eko Kusratmoko, MS selaku Ketua Departemen Geografi FMIPA UI merangkap ketua sidang, Tito Latief Indra, S.Si, M.Si, dan Dr. Rokhmatuloh, M. Eng, selaku penguji yang telah memberikan masukan dan Saran dalam penyelesaian skripsi ini serta Drs. Djamang Ludiro, M.Si, Hafid Setiadi S.Si, MT, Drs. Mangapul P. Tambunan, M.Si. Saya ucapkan terimakasih atas semua kritik serta masukannya;
- (3) Drs. Cholifah Bahaudin, MA selaku pembimbing akademik, yang telah memberi petunjuk-petunjuk dan motivasi dan seluruh dosen Departemen Geografi FMIPA UI yang tulus memberikan bekal ilmu;
- (4) Prof. DR. Otto S.R. Ongkosongo atas masukan, saran serta pemberian buku-buku referensi yang sangat membantu bagi penulis dan Prof. DR. Sri Purwadhi serta Peneliti dari P2O LIPI yang telah membantu penulis selama survei lapang, walaupun akhirnya foto-foto surveynya hilang dan Sukentyas Estuti Siwi S.Si (Mba Iken) yang telah sabar memberikan masukan dan mengajarkan penulis dalam pengolahan data citra;
- (5) LAPAN Jakarta, BP Reklamasi Pantura, Dinas Hidrologi dan Oseanografi TNI Angkatan Laut Jakarta yang telah membantu dalam usaha memperoleh data yang dibutuhkan penulis dan LIPI Oseanografi Ancol, khususnya pa Hadi selaku peneliti tentang arus di Teluk Jakarta;

- (6) Kedua orangtua tercinta serta adik-adiku yang manis dan lucu Tiwi, Wanti dan Anis atas kasih sayang, perhatian, dukungan moral dan material serta doa yang tiada hentinya mengalir kepada penulis, serta keluarga di Jakarta Utara (atas semangat serta bantuan semuanya);
- (7) Keluarga besar geografi angkatan 2005 yang selalu membuat penulis bangga menjadi bagian dari keluarga geografi. Terima kasih atas bantuan, semangat dan kenangan indah selama ini kepada penulis. Semoga ukhuwah kita tetap terjaga selamanya;
- (8) Teman-temanku Arnita, Vera, Iwat, Ester, Otte, Ais, Dona, Dillah, Haryo, Alif, Rizal, Diah, Bedul, atas kenangan indah dan berharga selama ini;
- (9) Deptasatria Budiman, yang selalu memberiku semangat dan motivasi, terimakasih ya atas dukungan dan kenangannya selama ini;
- (10) Teman-teman *Geographical Mountaineering Club* dan Keluarga besar geografi angkatan 2003, 2004, dan 2006, serta Om Sapta, Abe, Om Mbenk2 atas bantuan dan dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini;

Dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tulisan ini. semoga Allah SWT membalas kebaikan orang-orang yang berjasa dalam proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari akan berbagai kekurangan dalam skripsi ini, sehingga kritik dan saran yang membangun diperlukan guna penyempurnaan tulisan ini. Semoga skripsi ini dapat dikembangkan dan bermanfaat.

Depok, 7 Januari 2010

Penulis

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

---

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

Nama : Arum Mustika Harti  
NPM : 0305060154  
Program Studi : Sarjana Reguler  
Departemen : Geografi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis karya : Skripsi

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

**Perubahan Garis Pantai Teluk Jakarta dan Penggunaan Tanahnya  
Tahun 1970-2009**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, 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 : 7 Januari 2010

Yang menyatakan

( Arum Mustika Harti )

## ABSTRAK

Nama : Arum Mustika Harti  
Program Studi : Geografi  
Judul : Perubahan Garis Pantai Teluk Jakarta Tahun 1970-2009

Pantai merupakan kenampakan muka bumi yang bersifat dinamis disebabkan oleh proses-proses yang berasal dari daratan maupun lautan. Perubahan garis pantai merupakan pergeseran letak garis pantai dari kedudukan semula. Jenis perubahan garis pantai berupa abrasi dan akresi yang disebabkan oleh faktor alami dan manusia. Pesisir Teluk Jakarta terdapat banyak muara sungai, diantaranya tiga sungai besar yaitu *Ci Sadane* dibagian barat, *Ci Liwung* dibagian tengah dan *Ci Tarum* dibagian Timur, serta berkembang berbagai aktivitas manusia sepanjang pesisir Teluk Jakarta. Permasalahan yang dikaji yaitu bagaimana perubahan garis pantai di Teluk Jakarta, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perubahan garis pantai dan faktor yang mempengaruhi perubahan tersebut serta penggunaan tanah pada wilayah yang mengalami abrasi dan akresi. Dengan metode overlay peta, selanjutnya melakukan analisis perubahannya pada zona barat, zona tengah dan zona timur. Secara keseluruhan berdasarkan hasil pengolahan data tahun 1970-2009 (39 tahun) proses perubahan yang terjadi adalah akresi sebesar 2000 – 2100 Ha dan abrasi sebesar kurang dari 1000 Ha. Akresi dengan luasan yang besar berada di zona timur yaitu pantai sekitar muara *Ci Beel* dengan kondisi laut yang dangkal yaitu di daerah Babelan, Bekasi. Penggunaan tanah di wilayah yang mengalami abrasi dan akresi umumnya adalah tambak.

Kata kunci: Abrasi, Akresi, Faktor Alam, Faktor Manusia

## ABSTRACT

Name : Arum Mustika Harti

Study Program : Geography

Title : Coastline Changes in Jakarta Bay 1970-2009

The coastline is a land form that is dynamic because of the processes which come from the sea as well as from the land. Change in the coastline is the shifting position of the beach from its former place. There are many types of changes in the movement of coastlines that are caused by many factors whether they are natural or human factors. The coastline of Jakarta Bay consists of many estuaries from streams, which includes the *Ci Sadane* in the west, *Ci Liwung* in the center, and *Ci Tarum* in the east, as well as developments of human activity across the coastline. The problem at this research is how the coastline changes in Jakarta Bay. The aim of this study is know the changes of the coastline and the influencing factors and the land use in areas that are experiencing abrasion and accretion. Using the overlay mapping method, the study is then continued by analyzing the changes in the west zone, central zone, and east zone. Overall, according to the results of the data processing from 1970-2009 (39 years) the change occurring indicates accretion as large as 2000-2100 hectares and abrasion less than 1000 hectares. The largest accretion process with the largest area is in the east zone that is the coast around outfall *Ci Beel* with the condition of shallow sea in the Babelan area, Bekasi. Land use in the area that experiences abrasion and accretion in general is the pond area.

Keywords: *Abrasion, Accretion, Natural Factors, Human Factors.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR PETA .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Ruang Lingkup .....	3
1.5 Batasan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian Pantai.....	5
2.2 Klasifikasi Pantai .....	5
2.3 Faktor-Faktor Perubah Bentuk Pantai.....	8
2.4 Hutan Mangrove .....	15
2.5 Penginderaan Jauh.....	16
2.6 Penelitian Terdahulu .....	19

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Pendekatan Penelitian .....	21
3.2	Pengumpulan Data.....	21
3.3	Pengolahan Data.....	23
3.4	Analisa Data .....	27
3.5	Kerangka Penelitian.....	29

### BAB IV GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

4.1	Kondisi Geografis Teluk Jakarta.....	30
4.2	Kondisi Fisik Wilayah.....	32
4.2.1	Geomorfologi .....	32
4.2.2	Geologi.....	33
4.3	Kondisi Iklim.....	35
4.4	Kondisi Oseanografi Fisis .....	37
4.5	Penggunaan Tanah .....	41

### BAB V PEMBAHASAN

5.1	Garis Pantai tahun 1970, 1990, 2009 .....	46
5.1.1	Perubahan Garis Pantai Tahun 1970-1990 .....	46
5.1.2	Perubahan Garis Pantai Tahun 1990-2009 .....	54
5.2	Pola Perubahan Garis Pantai Teluk Jakarta.....	62
5.2.1	Zona Timur.....	63
5.2.2	Zona Tengah.....	64
5.2.3	Zona Barat.....	66
5.3	Penggunaan Tanah Tahun 1970 dan 1990 Di Wilayah Yang Mengalami Abrasi dan Akresi .....	66
5.3.1	Penggunaan Tanah di Wilayah yang mengalami Abrasi.....	67
5.3.2	Penggunaan Tanah di Wilayah yang mengalami Akresi.....	68
5.4	Penggunaan Tanah Tahun 1990 dan 2009 Di Wilayah Yang Mengalami Abrasi dan Akresi.....	68
5.4.1	Penggunaan Tanah di Wilayah yang mengalami Abrasi.....	69
5.4.2	Penggunaan Tanah di Wilayah yang mengalami Akresi.....	70

5.5 Faktor Alami, Faktor Manusia serta Penggunaan Tanah di Wilayah Abrasi.....	71
5.6 Faktor Alami, Faktor Manusia serta Penggunaan Tanah di Wilayah Akresi.....	75
BAB VI KESIMPULAN.....	79
DAFTAR PUSTAKA .....	80
LAMPIRAN.....	83



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Penginderaan Jauh.....	16
Gambar 3.1	Kerangka Penelitian.....	29
Gambar 4.1	Administrasi Teluk Jakarta.....	30
Gambar 4.2	Sistem persungai, serta Daerah Aliran Sungai pembentuk Dataran Pesisir Jakarta yang mengelilingi Teluk Jakarta.....	31
Gambar 4.3	Gelombang Maksimum Teluk Jakarta Februari 2007.....	41
Gambar 4.4	Grafik Persentase Penggunaan Tanah Teluk Jakarta dan sekitarnya tahun 1970.....	43
Gambar 4.5	Grafik Persentase Penggunaan Tanah Teluk Jakarta dan sekitarnya tahun 1990.....	44
Gambar 4.6	Grafik Persentase Penggunaan Tanah Teluk Jakarta dan sekitarnya tahun 2009.....	45
Gambar 5.1	Grafik Persentase Penggunaan Tanah yang terabrasi tahun 1970.....	67
Gambar 5.2	Grafik Persentase Penggunaan Tanah pada wilayah akresi tahun 1990.....	68
Gambar 5.3	Grafik Persentase Penggunaan Tanah yang Terabrasi tahun 1990.....	69
Gambar 5.4	Grafik Persentase Jenis Penggunaan Tanah pada wilayah akresi tahun 2009.....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Resolusi Spasial Citra SPOT 4.....	18
Tabel 2.2	Resolusi Spasial Citra Landsat 5 (TM Sensor).....	18
Tabel 4.1	Arus Perairan Pantai Muara Karang dari Maret 1975 – Februari 1976.....	38
Tabel 4.2	Arus Permukaan Sekitar Teluk Jakarta, Februari 2009.....	39
Tabel 4.3	Penggunaan Tanah Pesisir Teluk Jakarta Tahun 1970.....	42
Tabel 4.4	Penggunaan Tanah Pesisir Teluk Jakarta Tahun 1990.....	44
Tabel 4.5	Penggunaan Tanah Pesisir Teluk Jakarta Tahun 2009.....	45
Tabel 5.1	Perubahan Garis Pantai Abrasi Tahun 1970-1990.....	48
Tabel 5.2	Perubahan Garis Pantai Akresi Tahun 1970-1990.....	53
Tabel 5.3	Perubahan Garis Pantai Abrasi Tahun 1990-2009.....	57
Tabel 5.4	Perubahan Garis Pantai Akresi Tahun 1990-2009.....	61
Tabel 5.5	Penggunaan Tanah yang mengalami Abrasi di Teluk Jakarta Tahun 1970.....	67
Tabel 5.6	Penggunaan Tanah Pada Wilayah Akresi di Teluk Jakarta Tahun 1990.....	68
Tabel 5.7	Penggunaan Tanah yang mengalami Abrasi di Teluk Jakarta Tahun 1990.....	70
Tabel 5.8	Penggunaan Tanah pada Wilayah Akresi di Teluk Jakarta Tahun 2009.....	71

## DAFTAR PETA

Peta 1	Administrasi Teluk Jakarta
Peta 2	Arus Permukaan Februari 2009 (Musim Barat)
Peta 3	Arus Permukaan Juni 2003 (Musim Timur)
Peta 4	Arus Permukaan Mei 2008 (Musim Pancaroba)
Peta 5	Arus dan Batimetri Teluk Jakarta
Peta 6	Penggunaan Tanah Tahun 1970
Peta 7	Penggunaan Tanah Tahun 1990
Peta 8	Penggunaan Tanah Tahun 2009
Peta 9	Garis Pantai Tahun 1970, 1990 dan 2009
Peta 10	Lokasi Perubahan Garis Pantai Abrasi Tahun 1970-1990 (Lokasi 1-4)
Peta 10a	Lokasi Perubahan Garis Pantai Abrasi Tahun 1970-1990 (Lokasi 5-7)
Peta 11	Lokasi Perubahan Garis Pantai Akresi Tahun 1990-1990 (Lokasi 1-4)
Peta 11a	Lokasi Perubahan Garis Pantai Akresi Tahun 1970-1990 (Lokasi 5-8)
Peta 12	Lokasi Perubahan Garis Pantai Abrasi Tahun 1990-2009 (Lokasi 1-4)
Peta 12a	Lokasi Perubahan Garis Pantai Abrasi Tahun 1990-2009 (Lokasi 5-7)
Peta 13	Lokasi Perubahan Garis Pantai Akresi Tahun 1990-2009 (Lokasi 1-4)
Peta 13a	Lokasi Perubahan Garis Pantai Akresi Tahun 1990-2009 (Lokasi 5-8)
Peta 13b	Lokasi Perubahan Garis Pantai Akresi Tahun 1990-2009 (Lokasi 9)
Peta 14	Perubahan Garis Pantai Tahun 1970-2009
Peta 15	Perubahan Garis Pantai Tahun 1990-2009

Peta 16	Abrasi dan Penggunaan Tanah Tahun 1970
Peta 17	Akresi dan penggunaan Tanah Tahun 1990
Peta 18	Abrasi dan Penggunaan Tanah Tahun 1990
Peta 19	Akresi dan Penggunaan Tanah Tahun 2009
Peta 20	Wilayah Sedimentasi Sungai Tahun 1990
Peta 21	Wilayah Sedimentasi Sungai Tahun 2009
Peta 22	Wilayah Reklamasi dan Bangunan Pelindung Pantai



## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN FOTO

- |        |   |
|--------|---|
| Foto 1 | Citra Landsat 5 Pesisir Teluk Jakarta Tahun 1990        |
| Foto 2 | Citra SPOT 4 Pesisir Teluk Jakarta Tahun 2009           |
| Foto 3 | Reklamasi Pantai Marina (Ancol Barat)                   |
| Foto 4 | Reklamasi Pantai Mutiara                                |
| Foto 5 | Kawasan Mangrove, Hutan Lindung Angke Kapuk             |
| Foto 6 | Hutan Mangrove yang Terabrasi dan Di Tumpuki Sampah     |
| Foto 7 | Penggulan Pantai Berupa Groin di sepanjang Pantai Ancol |
| Foto 8 | Penanggulan Pantai Berupa Bambu di Ancol Timur.         |

### LAMPIRAN TABEL

- |         |   |
|---------|---|
| Tabel 1 | Data Rata-Rata Klimatologi Tahunan Dari Tahun 1998-2007 Di Daerah Jakarta Utara Dan Sekitarnya. |
| Tabel 2 | Lokasi Abrasi Garis Pantai di Teluk Jakarta Tahun 1970-1990.                                    |
| Tabel 3 | Lokasi Akresi Garis Pantai di Teluk Jakarta Tahun 1970-1990                                     |
| Tabel 4 | Lokasi Abrasi Garis Pantai di Teluk Jakarta Tahun 1990-2009                                     |
| Tabel 5 | Lokasi Akresi Garis Pantai di Teluk Jakarta Tahun 1990-2009.                                    |
| Tabel 6 | Lokasi Pembangunan Reklamasi Teluk Jakarta Sebelum KEPPRES No.52 Tahun 1995                     |
| Tabel 7 | Lokasi Pembangunan Reklamasi Teluk Jakarta Sesudah KEPPRES No.52 Tahun 1995.                    |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim dimana dua pertiga dari keseluruhannya adalah lautan. Kepulauan Indonesia memiliki garis pantai yang sangat panjang dan sebagian besar wilayah pesisirnya merupakan dataran rendah, laut dan wilayah pesisir (*Coastal Zone*). Sebagai bagian dari muka bumi, pantai pun selalu mengalami perubahan, karena merupakan kenampakan muka bumi yang bersifat dinamis dan mengalami perubahan baik dalam waktu relatif cepat ataupun lambat. Dinamika perubahan pantai disebabkan oleh proses-proses yang berlangsung baik proses yang berasal dari daratan maupun lautan. Proses dari daratan yaitu pengaruh sungai yang membawa material yang diendapkan di pantai. Selain itu, proses antropogenik (pengaruh manusia) juga sangat berpengaruh pada perubahan di kawasan pantai seperti pengerukan, penggalian, pertambangan, pemukiman, dan lain-lain (Ongkosongo, 1980).

Pantai Teluk Jakarta terdapat banyak muara sungai, diantaranya tiga sungai besar yaitu *Ci Sadane* dibagian barat, *Ci Liwung* dibagian tengah dan *Ci Tarum* dibagian Timur. Teluk Jakarta terbentuk oleh kontribusi sedimen dari DAS-DAS utama *Ci Tarum*, *Cikarang-Bekasi*, *Ci Liwung*, dan *Ci Sadane*. Di antara *Ci Liwung* dan *Ci Sadane* terdapat DAS yang lebih kecil, yaitu *Cakung*, *Sunter*, dan *Pesanggrahan*. *Cakung* dan *Sunter* mungkin merupakan bekas aliran *Ci Liwung* yang telah ditinggalkan, namun sebagian *Cakung* berasal dari *Kali Bekasi lama*. *Kali Malang* di sebelah selatan yang merupakan saluran air buatan kepanjangan *Tarum Barat* dari *Ci Tarum*, dalam arah Timur-Barat memotong banyak aliran sungai di sebelah timur *Ci Liwung*, termasuk *Kali Cikarang* dan *Kali Bekasi*. *Kali Malang* sampai bertemu dengan *Kali Cipinang* akhirnya bergabung dengan *Kali Sunter*. Di sebelah utaranya saluran Nedeco dalam arah Barat-Timur yang sudah dibentuk sedang diperpanjang, dan akhirnya akan dikembangkan menjadi kanal banjir timur, menuju ke arah utara menuju rencana muaranya di daerah segara makmur di timur Muara Blencong. Wilayah dengan

muara sungai banyak maka akan terjadi akumulasi pendapan yang besar sehingga makin lama akan terbentuk delta dan garis pantai akan maju kearah laut (Ongkosongo, 2008).

Proses pergeseran pantai dengan kecepatan-kecepatan yang berbeda ini di dalam ribuan tahun mengakibatkan lahirnya semenanjung-semenanjung di muara *Ci Tarum* dan *Ci Sadane* yang berangsur mengubah pantai lurus di utara Jakarta menjadi teluk yang kemudian disebut Teluk Jakarta yang kemudian secara tidak langsung berpengaruh terhadap perubahan garis pantai Jakarta dan proses ini masih berjalan terus (BP Pantura, 2004).

Pada pantai bagian timur, pantai Jakarta dibatasi oleh pilar batas No. 1 yang terletak di Segara Makmur, namun sejak akhir dekade 1970an pilar ini telah roboh ke laut karena pantainya tererosi, sehingga pilar batas No. 2 menandai batas ini. Demikian pula dengan batas pantai pada bagian barat, di mana pada dekade yang sama pilar batas No. 282 telah roboh ke laut karena pantainya tererosi juga. Dengan demikian batas pantai Jakarta di sebelah barat dibatasi oleh pilar batas No. 281 yang terletak di Kamal. Pantai Ancol juga sejak penelitian Verstappen (1953) dan sampai saat ini tererosi. Bahkan meskipun terus-menerus diurug setiap beberapa tahun. Mungkin sebagian disebabkan oleh menurunnya daratan pesisir Jakarta (Ongkosongo, 2008).

Aktivitas manusia seperti pembukaan hutan mangrove dan penambangan pasir laut di beberapa lokasi telah memberikan kontribusi penting terhadap erosi pantai, karena hilangnya perlindungan pantai dari hantaman gelombang. Aktivitas reklamasi yang terjadi di pantai Jakarta, seperti reklamasi Ancol mulai dibangun pada tahun 1970, kawasan reklamasi Ancol diperuntukan bagi tempat pariwisata dan pemukiman. Reklamasi Pluit dibangun pada tahun 1970, kemudian pada tahun 1994 di utara waduk pluit dibangun reklamasi, reklamasi pantai mutiara mulai dibangun pada tahun 1990 sampai sekarang (BP Pantura Pemda DKI, 1996), menyebabkan terjadinya sedimentasi (terutama di bagian timur pantai Jakarta) dan menyebabkan bertambahnya daratan pesisir Jakarta yang kemudian merubah garis pantai Jakarta.

Faktor fisik (arus, gelombang, penurunan dan amblesan tanah, serta sedimentasi) dan faktor manusia mempengaruhi perubahan garis pantai teluk

Jakarta, pemanfaatan kawasan pesisir atau pengalihan fungsi lahan kawasan pesisir Jakarta yang tidak terkendali guna pemenuhan kebutuhan masyarakat setempat, mengakibatkan kerusakan ekosistem pantai, salah satunya perubahan garis pantai tersebut.

## **1.2 Permasalahan**

Bagaimana perubahan garis pantai Teluk Jakarta?

Bagaimana jenis penggunaan tanah pada pantai yang terabrasi dan terakresi?

## **1.3 Tujuan.**

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perubahan garis pantai Teluk Jakarta yang diakibatkan oleh faktor alami dan faktor manusia serta untuk mengetahui jenis penggunaan tanah pada wilayah yang terabrasi dan akresi.

## **1.4 Ruang Lingkup**

Penelitian ini membahas mengenai perubahan garis pantai di Teluk Jakarta. Perubahan yang dibahas adalah perubahan garis pantai yang terabrasi dan akresi. Kemudian dianalisis jenis penggunaan tanah pada wilayah yang abrasi dan akresi.

## **1.5 Batasan**

- a. Pantai adalah garis khayal tempat bertemunya daratan dan perairan dari muka laut rata-rata terendah sampai muka air tertinggi rata-rata (Sandy, 1996).
- b. Garis Pantai adalah batas muka air laut dengan daratan (Duxbury dan Duxbury 1993) yang tergambar pada peta Rupabumi, wilayah yang langsung berhubungan antara daratan dan lautan yang merupakan batas antara darat dan laut (Dahuri, 2001).
- c. Perubahan garis pantai adalah berpindahnya atau bergesernya letak garis pantai dari kedudukan semula (Bird,1984).
- d. Perubahan garis pantai Teluk Jakarta dalam penelitian ini meliputi perubahan luas abrasi atau akresi, perubahan jarak maju atau mundur, serta perubahan panjang garis pantai yang terjadi pada tahun 1970-2009 dan

dianalisis berdasarkan 2 periode yaitu pada tahun 1970-1990 (20 tahun) dan pada tahun 1990-2009 (19 tahun).

- e. Abrasi adalah proses pengikisan pantai oleh tenaga arus laut yang bersifat merusak, disebut juga erosi pantai (Setiyono, 1996)
- f. Akresi merupakan perubahan garis pantai dimana garis pantai tersebut mengalami perubahan maju dari kedudukan semula. Luas daratan yang terakresi disebut sebagai wilayah yang mengalami akresi (Pardjaman, 1977)
- g. Faktor manusia adalah aktivitas manusia yang dapat merubah garis atau bentuk pantai, antara lain penggalian pasir dan cangkang perairan pantai, penimbunan pantai, penanggulangan pantai, pengatur aliran sungai, penggunaan tanah dan kegiatan manusia di kota (Ongkosongo, 1980). Dalam penelitian ini faktor manusia yang digunakan yaitu Penimbunan pantai atau reklamasi, penanggulangan pantai dan perubahan penggunaan tanah di pesisir.
- h. Faktor alami adalah pengaruh alami seperti geologi, iklim, gelombang, pasang surut dan arus laut, (Bird 1984) serta sedimentasi (Ongkosongo, 1980) yang menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai. Dalam penelitian ini faktor alami yang digunakan adalah faktor arus, arah angin dan sedimentasi.
- i. Sedimentasi adalah proses terjadinya pengendapan sedimen di muara sungai (Ongkosongo,1980).
- j. Hutan mangrove atau hutan bakau adalah hutan tropis basah yang terdapat diperairan yang tenang dan terdapat disepanjang pantai atau muara sungai yang dilindungi (Sandy, 1996).
- k. Wilayah pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut yang masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut maupun darat (Dahuri, 2001). Secara administratif batas wilayah pesisir kearah darat adalah mencakup batas administrasi seluruh desa pantai (Dirjen P.U & Otonomi daerah, DEPDA GRI)
- l. Reklamasi adalah daerah-daerah genangan dikeringkan untuk kemudian dimanfaatkan atau wilayah laut yang dijadikan daratan. (Soehoed, 2001).

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Pantai

Menurut Sandy (1996), pantai adalah bagian muka bumi yang merupakan garis khayal tempat bertemunya daratan dan perairan, dari muka air laut rata-rata terendah sampai muka air laut rata-rata tertinggi. Secara fisiologis pantai didefinisikan sebagai wilayah antara garis pantai hingga kearah yang masih dipengaruhi pasang surut air laut, dengan lebar yang ditentukan oleh kelandaian pantai dan dasar laut, serta dibentuk oleh endapan lempung hingga pasir yang bersifat lepas yang kadang materinya berupa kerikil (Sugandi, 1992).

Bird (1984) mendefinisikan pantai sebagai pertemuan antara daratan, lautan dan udara dimana ketiga unsur tersebut saling mempengaruhi, yang meluas ke arah daratan hingga batas pengaruh laut masih dirasakan. Bird (1984) membagi pantai menjadi tiga, yaitu : 1) Pantai bagian depan (*foreshore*), yaitu daerah antara pasang tersurut sampai daerah pasang. 2) Pantai bagian belakang (*backshore*), yaitu daerah antara pasang tertinggi sampai daerah tertinggi terkena ombak. 3) Pantai lepas (*offshore*), yaitu daerah yang meluas dari titik pasang surut terendah ke arah laut.

*Beach* (pantai) adalah daerah dimana merupakan akumulasi dari sedimen lepas seperti kerikil, pasir dan lainnya yang kadang-kadang hanya sampai pada batas *backshore* tapi lebih sering sampai pada *foreshore*. *Coast* (pesisir) adalah daerah dengan lebar variasi yang meliputi *shore* dan perluasannya sampai pada daerah pengaruh penetrasi laut, seperti tebing, estuari, laguna, dune, dan rawa-rawa.

### 2.2 Klasifikasi Pantai

Klasifikasi pantai adalah penggolongan pantai berdasarkan penciri utama dan disesuaikan dengan tujuan dalam mengklasifikasikan. Dasar klasifikasi pantai cukup banyak, sehingga jarang ada klasifikasi yang dapat memenuhi semua aspek

pantai. Berikut ini beberapa dasar klasifikasi pantai yang dikemukakan oleh beberapa ahli.

### 2.2.1 Klasifikasi Pantai berdasarkan Kelandaian

Sugandi (1992) mengklasifikasikan pantai berdasarkan kelandaiannya (khusus untuk pantai-pantai di Indonesia) sebagai berikut

#### a. Pantai Datar (landai)

Pantai dengan proses pengendapan yang dominan. Umumnya terdapat di pantai utara Jawa, pantai timur Sumatera, pantai selatan dan timur Kalimantan dan pantai selatan Irian Jaya. Dengan karakteristik muara sungai memiliki delta, airnya keruh mengandung lumpur dan terdapat proses sedimentasi, pantai landai dengan perubahan kemiringan yang bersifat gradual dan teratur, daratan pantainya dapat lebih dari 20 km

#### b. Pantai Samudera

Pantai dimana proses erosi lebih dominan (*subemergence*). Umumnya terdapat di pantai selatan Jawa, pantai barat Sumatera, pantai utara dan timur Sulawesi dan pantai utara Irian Jaya, dengan karakteristik muara sungai berada dalam teluk, delta tidak berkembang baik dan airnya keruh, batasan antara pantai dan garis pantai pada umumnya lurus dan sempit, kedalaman pantai kearah laut berubah tiba-tiba (curam)

#### c. Pantai Pulau

Pantai yang melingkari dan mengelilingi pulau, dibentuk oleh endapan sungai, batu gamping, endapan gunung api atau endapan lainnya. Umumnya terdapat di Pulau Seribu, Nias, Riau dan Sangihe Talaud.

### 2.2.2 Klasifikasi Pantai Datar

Sandy (1996) menggolongkan pantai berdasarkan faktor-faktor yang berasal dari lautan, dari daratan, dan dari bentuk (konfigurasi) pantai itu sendiri yang mana penggolongan ini hanya untuk pantai datar.

- a. Faktor yang berasal dari lautan yaitu arus, Sandy (1996) menekankan pentingnya arus dalam mengubah bentuk pantai yang selanjutnya tenaga itu dibantu atau dihambat oleh faktor-faktor lainnya. Penghalang arus

(karang dan tanjung), adanya penghalang seperti karang mempunyai pengaruh yang besar terhadap perubahan yang bisa terjadi karena ombak terhadap pantai. Karang itu paling tidak mengendorkan jalannya ombak terhadap pantai, sehingga pada saat ombak itu mencapai pantai kekuatan gempurnya tidak seberapa. Perbedaan pasang naik dan pasang surut, perbedaan pasang naik dan pasang surut bervariasi dari satu tempat ke tempat lainnya, sehingga pengaruhnya terhadap perkembangan garis pantai berbeda beda pula. Ada pantai yang pengaruh pasang surutnya kecil sehingga dapat diabaikan tetapi ada pula yang pengaruhnya sangat kuat, karena dapat menimbulkan arus yang kuat.

b. Faktor yang berasal dari daratan, yaitu adanya sungai yang bermuara Sungai merupakan salah satu pemasok material sedimen yang berasal dari erosi daerah yang dilalui sungai itu. Besar kecilnya endapan yang dibawa tergantung pada besarnya debit sungai karena besar debit sungai mempengaruhi nilai erosi disepanjang sungai itu. Makin besar jumlah sedimen yang diendapkan di suatu pantai maka pantai itu cenderung bertambah maju, bila air di pantai itu relatif tenang.

c. Faktor bentuk (konfigurasi) pantai

Konfigurasi pantai mempengaruhi kuat lemahnya arus pantai itu. Arus dalam sebuah teluk biasanya lebih lemah jika dibandingkan dengan arus laut di depan pantai yang lurus, karena itu air laut di dalam teluk biasanya lebih tenang daripada air laut di luar teluk. Berdasarkan faktor-faktor diatas Sandy (1996), membagi dengan klasifikasi pantai sebagai berikut :

Pantai datar A, ciri-ciri arus terhalang/lemah, beda pasang besar dan ada muara sungai. Pantai datar B, ciri-ciri arus tidak terhalang/deras, beda pasang besar dan ada muara. Pantai datar C, ciri-ciri ; arus terhalang lemah, beda pasang besar dan tidak ada muara sungai. Pantai datar D, ciri-ciri ; arus tidak terhalang/arus deras, beda pasang besar, tidak ada muara sungai. Pantai Datar E, ciri-ciri ; Arus terhalang lemah, beda pasang kecil, ada muara sungai, pantai datar F, ciri-ciri ; Arus tidak terhalang/deras, beda pasang kecil, ada muara sungai. Pantai datar G, ciri-ciri ; arus terhalang /lemah, beda pasang kecil dan tidak ada muara sungai. Pantai

datar H, ciri-ciri ; Arus tidak terhalang/deras, beda pasang kecil dan tidak ada muara sungai.

### 2.2.3 Klasifikasi berdasarkan Pembentukan Pantai

Menurut Sugandi (1992), berdasarkan asal mula pembentukannya pantai Indonesia di kategorikan sebagai :

- a. Pantai Tenggelam (*sub-emergence*)  
Terbentuknya pantai oleh genangan air laut pada daratan yang tenggelam. Pada tahap awal bentuknya tak teratur, dimana terdapat lembah dan bukit terjal dalam laut, gua dan tugu laut.
- b. Pantai timbul (*emergence*)  
Terbentuk oleh genangan air laut pada daratan yang sebagian terangkat. Tahap awal pembentukannya pada umumnya berupa garis pantai yang cenderung lurus dengan kontur lurus dan berubah secara gradual. Akibat kikisan gelombang akan membentuk gosong bawah laut (*sub-marine bar*), gosong penghalang (*barrier bar*) yang sejajar garis pantai, serta laguna dibelakangnya. Pada tahap lebih lanjut gosong dan bagian dasar tersebut akan terkikis gelombang laut hingga terdorong kearah laguna dan daratan sehingga membentuk pantai yang memiliki celah.
- c. Pantai netral  
Pembentukannya tidak bergantung pada pengangkatan dan penurunan daratan, melainkan hasil pengendapan alluvialnya. Dicitrakan dengan ujung delta yang dalam dengan bentuk pantai sederhana atau melengkung.
- d. Pantai campuran (*compound*)  
Terbentuk oleh proses pengangkatan dan penurunan daratan, yang diindikasikan oleh adanya daratan pantai (*emergence*) dan teluk-teluk (*sub-emergence*)

## 2.3 Faktor-Faktor Perubah Bentuk Pantai

Bentuk pantai dapat berubah dalam kurun waktu yang cepat maupun lambat, hal ini di akibatkan oleh faktor secara alami yang berasal dari lautan maupun daratan serta faktor manusia dimana setiap kegiatan yang dilakukan oleh

manusia baik secara langsung maupun tidak langsung dapat berpengaruh terhadap perubahan bentuk pantai, seperti penambahan daratan/reklamasi, penanggulan pantai, penggunaan tanah, penggalian pasir. Bentuk pantai yang berubah secara langsung mengakibatkan garis pantai yang merupakan bagian dari pantai tersebut pun berubah (Bird, 1984).

### 2.3.1 Faktor-faktor perubah bentuk pantai bersifat alami

Perubahan bentuk pantai bersifat alami akan terjadi apabila proses geomorfologi yang bekerja pada suatu segmen pantai melebihi proses yang biasa terjadi (Subardjo, 1995). Proses yang bekerja di pantai dipengaruhi oleh sejumlah faktor lingkungan khususnya geologi, geomorfologi, iklim, biotik, pasang surut, gelombang, arus laut dan salinitas (Bird, 1984)

#### a. Faktor Geologi dan Geomorfologi

Faktor geologi dan Geomorfologi jelas pengaruhnya pada pantai yang terjal (*cliff*), ditunjukkan oleh kenampakan yang terkait dengan struktur, batuan, jenis batuan, bentuk pantai dan zone perairan dangkal. Pantai deposional terpengaruh oleh faktor geologi yaitu berkaitan dengan sumber sedimen, keadaan daerah aliran sungai atau dasar sungainya (Bird, 1984).

#### b. Faktor Iklim

Faktor iklim berpengaruh terhadap proses pelapukan batuan di daerah pantai, yang menyebabkan pelapukan mekanik, kimia dan biologi yang bervariasi menurut kedudukannya, apakah diatas permukaan air laut atau di bawah permukaan air laut. Selanjutnya kondisi iklim berpengaruh terhadap proses erosi, longsor, aliran lumpur atau rayapan, yang kesemuanya dapat berpengaruh terhadap pantai.

Variasi regional dari iklim akan terlihat dari kenampakan yang terdapat pada pantai. Di daerah tropis basah, proses pelapukan kimia dominan, sehingga didarat dekat pantai ditemukan hasil pelapukan yang tebal dan bertekstur halus. Dan apabila material tersebut tereosi, longsor atau terangkut sungai, maka di pantai akan ditemukan endapan yang bertekstur halus. Di daerah yang bermusim dingin, yang proses pelapukan mekaniknya dominan, di daerah pantai akan banyak dijumpai material

kasar. Meskipun demikian perlu diketahui bahwa material kasar di pantai bukan monopoli dari daerah *humid tropis* yang bergunung api aktif pada daerah bergletser pantainya pun akan ditemukan material kasar, sebagai akibat dari moraine yang masuk ke perairan pantai (Bird, 1984).

c. Faktor Biologi

Faktor ini juga terpengaruh oleh kondisi iklim, karena hewan pertumbuhannya bergantung pada kondisi iklimnya. Korall hidup pada daerah intertropikal, mangrove tumbuh pada daerah lintang rendah dan rawa payau terjadi pada daerah sedang. Efek dari organism di pantai dapat dibedakan menjadi :

- Erosional, misalnya tumbuhan dapat memperlambat proses dari abrasi
- Proteksional, mangrove dan rumput dapat melindungi pantai dari abrasi
- Konstruksional, karang karang dapat tumbuh membentuk karang penghalang (*barrier reef*) atau *atol*.

Flora dan fauna yang hidup di pantai dapat mempengaruhi proses pelapukan, erosi, dan transportasi dan pengendapan di lingkungan pantai (Bird, 1984).

d. Faktor Pasang Surut

Pasang surut adalah periode naik turunnya permukaan air laut yang disebabkan oleh tenaga gravitasi bulan, matahari, dan gaya sentrifugal bumi (Gross, 1990). Menurut jumlah pasang tinggi dan pasang rendah dalam satu periode (24 jam 10 menit) terdapat tiga pasang, yaitu :

- *Daily/Diurnal tides*, satu pasang tinggi dan satu pasang rendah
- *Semidily/semidiurnal tides*, dua pasang tinggi dan dua pasang rendah.
- *Mixed tides/pasang campuran*.

Faktor pasang surut air laut bervariasi dari satu tempat ke tempat lain sehingga pengaruhnya terhadap perkembangan garis pantai berbeda-beda. Ada pantai yang pengaruh pasang surutnya kecil sehingga dapat diabaikan tetapi ada pula yang pengaruhnya sangat kuat karena dapat menimbulkan arus yang kuat.

e. Faktor Gelombang

Gelombang adalah pergerakan air dipermukaan air laut yang memiliki titik cembung dan cekung. Gelombang pada umumnya disebabkan oleh angin dan kadang-kadang karena perubahan pasang surut serta gempa bumi (Gross, 1990). Faktor gelombang berhubungan dengan kecepatan dan intensitas angin, yang mana tinggi gelombang ini juga dipengaruhi oleh kedalaman laut pada pantai itu. Pada pantai dengan perbatasan laut yang dalam maka tinggi gelombang dapat mencapai 16 m. Di samping itu tinggi gelombang juga dipengaruhi bentuk pantai, apakah bersifat menghalangi angin yang datang atau tidak. Makin lebar atau makin luas pantai maka akan makin besar durasi atau lama angin berhembus sehingga kemungkinan gelombang makin besar. Pengaruh gelombang pada pantai dapat bersifat konstruktif tapi juga bersifat destruktif tergantung pada iklim, karena iklim mempengaruhi frekuensi dari besar ombak.

Gelombang dengan frekuensi tinggi (13-15 kali per menit) bersifat destruktif, dan gelombang yang mempunyai frekuensi lebih rendah (6-8 kali per menit) bersifat konstruktif, hal ini dapat diterangkan sebagai berikut. Gelombang yang memiliki frekuensi tinggi memiliki kecepatan lebih kuat dengan bentuk gelombang seperti lingkaran, karena bentuknya dan frekuensinya demikian sehingga memiliki gaya balik yang besar dan membawa material yang ada di pantai. Dan sebaliknya gelombang yang memiliki frekuensi rendah mempunyai kecepatan lebih lambat dan bentuknya menyerupai ellips. Gelombang ini setelah mendorong ke daratan/pantai, gaya baliknya cenderung melemah sehingga material tertumpuk di pantai (Dahuri, 2001)

Bird (1984) berpendapat bahwa konstruktif atau destruktifnya gelombang tergantung pada besarnya ombak yang datang. Ombak yang besar cenderung memiliki daya erosi/abrasi yang besar dan gelombang yang kecil cenderung membangun pantai. Sedangkan Sandy (1996) berpendapat, kalau ombak yang berkekuatan itu menghadap pantai yang landai, kekuatan gempurnya dipatahkan bahkan kekuatan itu bukannya

menjadi kekuatan merusak melainkan kekuatan membangun, seperti terbentuknya tanggul-tanggul pantai.

f. Faktor Arus laut

Arus laut adalah gerakan air laut yang disebabkan oleh pola umum angin, perbedaan salinitas dan suhu massa air di lautan (Bird,1984). Kecepatan arus di lautan lepas umumnya tidak melebihi 3 km/jam, sebaliknya arus pada sebuah teluk, selat juga arus yang keluar dari estuaria kecepatannya lebih kuat, yang kadang-kadang lebih dari 16 km/jam. Selanjutnya ia berpendapat bahwa arus penting terhadap kondisi geologi dekat pantai, yang kemudian berpengaruh terhadap distribusi karang dan tumbuhan bakau/mangrove yang akhirnya berpengaruh juga terhadap morfologinya.

Sementara itu Sandy (1996) berpendapat bahwa pengubah bentuk pantai adalah arus laut. Tenaga arus laut itu dibantu oleh beberapa hal lainnya atau dihambat oleh hal-hal seperti bentuk (konfigurasi), adanya sungai yang bermuara, arah angin, adanya penghalang (karang, tanjung), perbedaan pasang naik dan pasang surut.

Adanya penghalang seperti karang dan tanjung sangat besar pengaruhnya terhadap perubahan yang bisa terjadi karena ombak terhadap pantai. Karang itu paling tidak mengendorkan jalannya ombak, sehingga pada saat ombak itu mencapai pantai kekuatan gempurnya tidak seberapa, selain itu puing karang menghasilkan pasir putih bagi pantai.

Verstappen (dalam Sandy, 1996) menekankan pentingnya peran iklim, khususnya angin dalam pembentukan atau perubahan pantai. Angin mengakibatkan adanya ombak, kemudian ombak merupakan tenaga yang bisa merubah bentuk pantai. Angin bisa berubah arah dalam jangka waktu pendek ataupun dalam jangka waktu sedikit lama. Perubahan arah angin itu merubah ombak yang menggepur pantai, akibatnya bagian pantai yang terkena ombak akan terkikis sedangkan bagian pantai yang bebas dari gempuran ombak, bisa tumbuh atau paling tidak tetap adanya.

### 2.3.2 Faktor – Faktor Perubahan bentuk Pantai bersifat Manusiawi

Menurut Ongkosongo (1980) pada hakekatnya ada 2 (dua) faktor alami utama yang berpengaruh terhadap perubahan garis pantai, yaitu faktor dari daratan dan faktor dari laut dengan faktor-faktor tambahan lainnya. Serta faktor perubahan garis pantai bersifat alami dan manusiawi. Faktor manusiawi yang dapat merubah garis atau bentuk pantai menurut Ongkosongo, antara lain seperti terurai dibawah ini :

a. Penggalian pasir dan cangkang perairan pantai

Penggalian pasir dan cangkang laut dapat menyebabkan terjadinya erosi pantai disekitar tempat penggalian hal ini dapat terjadi karena laju sedimentasi dari sungai-sungai bermuara ditempat itu tidak dapat mengimbangi laju penggalian pasir oleh rakyat, sehingga proses tererosi. Penggalian ini juga dapat menyebabkan perairan pantai lebih curam sehingga memperbesar kemungkinan longsor pantai.

b. Penimbunan pantai

Penimbunan pantai atau reklamasi pantai secara langsung dapat menyebabkan perubahan garis pantai, yaitu garis pantai akan maju kearah laut.

c. Penanggulan Pantai

Penanggulan pantai mengakibatkan pantai akan lebih tahan terhadap erosi. Penanggulan pantai menyebabkan gelombang datang terpantul dan terbias, dan energi gelombang pantul dan bias ini dapat disalurkan ke pantai sebelahnya sehingga terjadi erosi disitu. Secara ringkas penanggulan pada umumnya memperkokoh kedudukan pantai yang ditanggul. Jenis-jenis penanggulan pantai yaitu

- Groin adalah bangunan pelindung pantai yang biasanya dibuat tegak lurus garis pantai, dan berfungsi untuk menahan pengiriman sedimen sepanjang pantai, sehingga bisa mengurangi atau menghentikan erosi yang terjadi. Bangunan ini juga bisa digunakan untuk menahan masuknya pengiriman sedimen sepanjang pantai ke pelabuhan atau muara sungai (Wahyudin, 2006).

- Jetty adalah sebuah bangunan tegak lurus pantai yang diletakkan pada kedua sisi muara sungai yang berfungsi untuk mengurangi pendangkalan alur oleh sedimen pantai. Pada penggunaan muara sungai sebagai alur pelayaran, pengendapan di muara dapat mengganggu lalu lintas kapal. Untuk keperluan tersebut jetty harus panjang sampai ujungnya berada di luar gelombang pecah (Wahyudin, 2006).
- Pemecah gelombang, dibedakan menjadi dua macam yaitu pemecah gelombang sambung pantai dan lepas pantai. Tipe pertama banyak digunakan pada perlindungan perairan pelabuhan, sedangkan tipe kedua untuk perlindungan pantai terhadap erosi. Secara umum kondisi perencanaan kedua tipe adalah sama, hanya pada tipe pertama perlu ditinjau karakteristik gelombang di beberapa lokasi di sepanjang pemecah gelombang, seperti halnya pada perencanaan groin dan jetty (Wahyudin, 2006).

d. Pengaturan aliran sungai

Pengaturan aliran sungai menyebabkan pertumbuhan daratan lebih terjadi di muara sungai yang aktif, dan di muara sungai yang di tutup sedimentasi lewat sungai akan terhenti, sehingga pantai akan cenderung tererosi.

e. Penanaman dan Penggundulan Hutan bakau

Bakau atau mangrove berperan sebagai pelindung pantai dan pemicu sedimentasi. Sebaliknya penggundulan hutan bakau atau mangrove menyebabkan erosi pantai.

f. Penggunaan Tanah

Penggunaan tanah di wilayah pesisir pantai memacu perubahan di kawasan pantai. Perombakan kawasan pelindung pantai menjadi area persawahan dan pertambakan memacu terjadinya abrasi di daerah pantai. Pada umumnya kegiatan industri di pantai disertai dengan kegiatan penanggulan dan penggundulan hutan pantai. Akibat yang ditimbulkan bermacam-macam, termasuk erosi pantai. Penggunaan tanah dalam penelitian ini ditekankan pada jenis penggunaan tanah yang terletak di tepi pantai atau berbatasan langsung dengan garis pantai.

g. Kegiatan Manusia Kota

Kegiatan manusia khususnya disepanjang aliran sungai dapat mempengaruhi perubahan pantai. Sungai masih dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan sampah dan kotoran lainnya, dan sebagian daripadanya dapat terus diangkut dan diendapkan di perairan pantai sehingga dapat berperan dalam pertumbuhan daratan. Pencemaran kota dan pantai baik berupa sampah industri atau rumah tangga dapat pula mempengaruhi kelestarian biota pantai (hewan dan tumbuhan) yang akhirnya dapat pula merubah keseimbangan ekologi pantai dan perubahan pantai.

## 2.4 Hutan Mangrove

Hutan mangrove sebagai suatu tipe hutan yang tumbuh di daerah pasang surut (terutama di pantai yang terlindung, laguna, muara sungai) yang tergenang pada saat pasang dan bebas pada saat surut, yang komunitas tumbuhnya bertoleransi terhadap garam. Sedangkan ekosistem mangrove merupakan suatu sistem yang terdiri atas organisme (tumbuhan dan hewan), yang berinteraksi dengan faktor lingkungan dan dengan sesamanya di dalam suatu habitat mangrove (Dahuri, 2001).

Sandy (1996), menyatakan bahwa tidak seluruh pantai ditumbuhi hutan bakau. Syarat-syarat untuk bisa adanya hutan bakau yaitu airnya tenang, ada endapan lumpur, dan airnya payau. Hutan bakau secara alamiah akan berangsur habis karena endapan tempat tumbuhnya menjadi terlalu tinggi, sehingga menjadi di luar jangkauan air payau, atau karena alurnya berubah.

### 2.4.1 Fungsi Hutan Mangrove

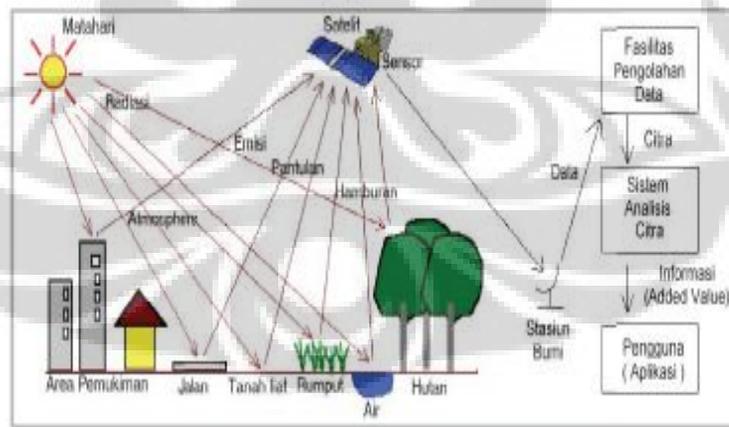
Hutan mangrove, dalam lingkungan hidupnya mempunyai fungsi, yaitu fungsi ekologis, beberapa jenis mangrove dan pohon api-api merupakan unsur pantai yang dapat membantu mempertahankan eksistensi garis pantai itu sendiri, karena sistem perakaran dari vegetasi tersebut dapat memperkokoh lumpur atau pasir di tempat sekitarnya. Sistem akar berkelompok dan banyak cabang dari jenis mangrove *Rhizophora*, sistem

akar lutut dari jenis *Bruguera* yang memanjang berlekok-lengkok ke atas dan ke bawah serta sistem perakaran dari *Avicennia* sangat membantu mengkonsolidasikan bahan-bahan di pesisir. (Dahuri, 1996)

Fungsi ekonomis, Hamilton & Snedaker (dalam Dahuri, 1996), mencatat sekitar 58 produk langsung dan tidak langsung dari mangrove berupa kayu bakar, bahan baku kertas, kulit dan tekstil, bahan makanan, obat-obatan, peralatan rumah tangga, lilin, tempat rekreasi dan lain sebagainya. Masyarakat disekitar kawasan hutan mangrove sejak lama juga telah banyak memanfaatkan pohon mangrove untuk berbagai keperluan, yaitu bahan bakar, bahan bangunan, alat penangkap ikan, dan pupuk pertanian.

## 2.5 Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh (*remote sensing*) sering disingkat inderaja, adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer dalam Purwadhi, 2008). Pengumpulan data penginderaan jauh dilakukan dengan menggunakan alat pengindera atau alat pengumpul data yang disebut sensor.



Gambar 2.1 Sistem Penginderaan Jauh (Sutanto, 1994)

### 2.5.1 Data Penginderaan Jauh

Data penginderaan jauh (citra) menggambarkan obyek di permukaan bumi relatif lengkap, dengan wujud dan letak obyek yang mirip dengan wujud dan letak di permukaan bumi dalam liputan yang luas. Citra penginderaan jauh adalah

gambaran suatu objek, daerah atau fenomena, hasil rekaman pantulan dan atau pancaran objek oleh sensor penginderaan jauh, dapat berupa foto atau data digital (Purwadhi, 2001).

### 2.5.2 Interpretasi Citra Digital Penginderaan Jauh

Interpretasi atau penafsiran citra penginderaan jauh (fotografik atau non-fotografik) merupakan perbuatan mengkaji citra dengan maksud untuk mengidentifikasi objek yang tergambar dalam citra, dan menilai arti pentingnya obyek tersebut (Purwadhi, 2001). Seorang interpreter melalui interpretasi citra akan :

- a. Berupaya melalui proses penalaran atau mendeteksi, mengidentifikasi, dan menilai arti penting obyek yang tergambar pada citra.
- b. Berupaya mengenali obyek yang tergambar pada citra dan menterjemahkannya ke dalam disiplin ilmu tertentu seperti misalnya geografi.

### 2.5.3 Karakteristik Citra SPOT (*Satellite Pour l'Observation de la terre*)

SPOT (*Satellite Pour l'Observation de la terre*) seri kedua (SPOT 4), SPOT merupakan system satelit observasi bumi milik perancis. Sampai saat ini SPOT terdiri dari tiga seri sistem wahana, yaitu seri pertama SPOT 1, SPOT 2, SPOT 3, seri kedua SPOT 4 dan seri ketiga SPOT 5.

- a. Seri pertama adalah SPOT 1, SPOT 2, dan SPOT 3 menggunakan empat instrument pada saluran pankromatik, hijau, merah dan inframerah dekat. SPOT 1 diluncurkan Februari 1986, SPOT 2 diluncurkan Januari 1990, SPOT 3 diluncurkan September 1993 yang beroperasi hingga November 1996.
- b. Seri kedua SPOT 4 diluncurkan maret 1998 dan didesain dengan perbaikan kinerja dengan menambahkan satu saluran/kanal (band) instrument, yaitu pankromatik, hijau, merah, dua inframerah dekat, instrument vegetasi/saluran biru.
- c. Seri ketiga SPOT 5 diluncurkan bulan Mei 2002. SPOT 5 mengalami perombakan besar pada tingkat ketelitian secara planimetri dan altimetri.

SPOT 5 masih menggunakan 6 instrumen seperti SPOT 4 tetapi resolusinya lebih halus (rinci).

Tabel 2.1 Resolusi Spasial Citra SPOT 4.

Mode	Band	Spectral Band	Resolusi
M-Monospectral	PAN	0,51–0,73 micrometer	20 m
Multispectral	B1 (IR)	0,78-0,89 micrometer	20 m
	B2 (Red)	0,61-0,68 micrometer	20 m
	B3 (Green)	0,5-0,59 micrometer	20m
	B4 (SWIR)	1,58-1,75 micrometer	20 m

Sumber : Purwadhi, Sri, 2001

#### 2.5.4 Karakteristik Citra Landsat

Citra Landsat TM (*Thematic Mapper*) hasil rekaman sensor *Thematic Mapper*, yang dipasang pada satelit Landsat 4 dan Landsat 5. Sistem TM, direkam dengan menggunakan tujuh saluran panjang gelombang, yaitu tiga saluran panjang gelombang tampak, tiga saluran panjang gelombang inframerah dekat, dan satu saluran panjang gelombang inframerah termal.

Tabel 2.2 Resolusi Spasial Citra Landsat 5 (TM Sensor)

Band	Spectral Band	Resolusi
B1 (Biru)	0,45-0,42 micrometer	30 m
B2 (Hijau)	0,52-0,60 micrometer	30 m
B3 (Merah)	0,63-0,69 micrometer	30m
B4 (Inframerah Dekat)	0,76-0,9 micrometer	30 m
B5 (Inframerah Pendek)	1,55-1,75 micrometer	30 m
B6 (Inframerah Termal)	10,4-12,5 micrometer	120 m
B7 (Inframerah Pendek)	2,08-2,35 micrometer	30 m

Sumber : Purwadhi, Sri & Sanjoto, Budi. 2008.

Pengolahan data untuk deteksi perubahan garis pantai melalui citra satelit dengan menggunakan kanal (band) 4 yang merupakan *spectral* inframerah dekat dan sesuai untuk aplikasi deliniasi badan air, karena memiliki kontras antara batas air dengan daratan. Oleh karena itu penelitian mengenai perubahan garis pantai sangat baik dilakukan dengan menggunakan citra Landsat kanal (band) 4 yang multi temporal (Purwadhi, 2001).

## 2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Ali Ahmudi bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai Kabupaten Kendal, perubahan garis pantainya terjadi akibat pengaruh faktor alamiah dan faktor manusia. Faktor utama yang mengakibatkan perubahan garis pantai yang terjadi di Kabupaten Kendal adalah faktor manusia, yaitu perubahan penggunaan tanah, rekayasa pantai dan adanya pengalihan aliran sungai Bodri yang menyebabkan munculnya daratan yang sangat luas (Ahmudi, 2005).

Penelitian yang dilakukan oleh Abdi Dame bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai Paojepe Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan selama kurun waktu 19 tahun dari tahun 1990-2009 mengalami perubahan abrasi dan akresi. Pola perubahan garis pantai yang terbentuk dipengaruhi oleh keberadaan mangrove sehingga dilakukan analisis hubungan statistik antara perubahan luas mangrove dengan wilayah yang terabrasi dimana dihasilkan korelasi yang positif menyatakan bahwa ada hubungan yang kuat antara luas hutan mangrove dengan wilayah yang terabrasi, selain itu perubahan yang terjadi akibat aktivitas manusia dalam mempertahankan pantai (Dame, 2004).

Penelitian yang dilakukan oleh Sugeng Haryoto bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai Kecamatan Muara Gembong di Kabupaten Bekasi tahun 1943 sampai tahun 2002, serta pengaruh faktor alamiah dan faktor manusia terhadap perubahan garis pantai. Untuk mengetahui perubahan garis pantai antara tahun 1943 sampai tahun 2002 dipergunakan peta rupabumi dan peta penggunaan tanah pantai Muara Gembong. Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan garis pantai, yaitu faktor alamiah (sedimentasi, arus dan gelombang laut, kedalaman dan morfologi laut,

morfologi pantai, angin, keberadaan tumbuhan lepas pantai, dan litologi sepanjang pantai) dan faktor manusia yaitu penggalian pasir, penanggulan pantai, perubahan penggunaan tanah (Haryoto, 2003).

Penelitian yang dilakukan oleh Diah Retno Minarni bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai di Teluk Jakarta, Peta Topografi Teluk Jakarta tahun 1943 yang dibandingkan dengan Peta Topografi tahun 1996, digunakan untuk menganalisis perubahan garis pantai di Teluk Jakarta pada tahun 1943-1996 kemudian di analisis pengaruh faktor alamiah dan faktor manusia terhadap perubahan garis pantai Teluk Jakarta. Wilayah penelitian adalah seluruh pantai Teluk Jakarta dengan batas Tanjung Pasir di sebelah barat yang terletak di Kabupaten Tangerang sampai Tanjung Karawang di sebelah timur yang terletak di Kabupaten Bekasi (Minarni, D.R. 1996)

Penelitian yang dilakukan oleh Sang Ayu Putu Nurani Widiastuti bertujuan untuk mengetahui Perubahan garis pantai di Provinsi Bali. Provinsi Bali memiliki wilayah pesisir yang indah merupakan tempat tujuan wisata, banyaknya aktivitas yang terjadi menyebabkan perubahan wilayah pesisir salah satunya garis pantai, perubahan garis pantai yang terjadi di Teluk Benoa dan sekitarnya di Provinsi Bali pada tahun 1955 dan 2001 akibat pengaruh faktor alamiah dan faktor manusia. Unit analisis yang digunakan dalam menganalisis perubahan dengan membagi setiap perubahan dalam sistem grid, kemudian setiap grid diberi penamaan dan dianalisis perubahan yang terjadi berdasarkan faktor arus, angin, penggunaan tanah dan batimetri (Widiastuti, 2006).

Penelitian yang dilakukan oleh Hario Wicaksono bertujuan untuk mengetahui Perubahan garis pantai Tanjung Pontang sampai tanjung Kiat, Provinsi Banten Tahun 1923 sampai 2001, dan untuk mengetahui pengaruh faktor alamiah dan faktor manusia terhadap perubahan garis pantai. Data yang digunakan yaitu peta topografi tahun 1923 dan citra Landsat 7 tahun 2001 kemudian di dapat garis pantai dan dianalisis perubahannya berdasarkan faktor arus, gelombang, dan perubahan luasan mangrove (Wicaksono, 2006).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Pendekatan Penelitian**

Dalam penelitian ini pesisir Teluk Jakarta merupakan sebuah objek yang menjadi kajian penelitian untuk mengetahui masalah utama dari perubahan garis pantai di Teluk Jakarta. Perubahan garis pantai yang disebabkan oleh faktor fisik dan faktor manusia merupakan permasalahan yang akan dikaji. Faktor fisik seperti sedimentasi dari aliran sungai yang bermuara di pantai Jakarta, kemudian kecepatan arus dan gelombang laut dapat mengikis sedimentasi yang terjadi serta arah dari arus dan gelombang yang dipengaruhi oleh angin dapat diketahui daerah pengendapannya. Dengan mengetahui besarnya sedimentasi dan pengikisan oleh arus dan gelombang serta dimana pengendapan hasil pengikisan sehingga dapat diketahui perubahan garis pantai Teluk Jakarta dan luasan penambahan serta pengurangan daratan.

Faktor manusia, seperti reklamasi pantai (penambahan daratan), pembangunan tanggul pantai, penebangan dan penanaman hutan mangrove secara tidak langsung berpengaruh terhadap perubahan garis pantai Teluk Jakarta. Data-data mengenai wilayah reklamasi, wilayah penebangan dan penanaman hutan mangrove, wilayah tanggul pantai akan dijadikan acuan dalam menganalisis perubahan garis pantai di Teluk Jakarta selain faktor alami.

#### **3.2 Pengumpulan Data**

Data yang akan dipergunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder.

- a. Data Primer adalah data yang diperoleh langsung dari responden atau objek yang diteliti, atau ada hubungannya dengan yang diteliti (Tika, 2005). Pada penelitian ini data primer diperoleh dari hasil survey lapang, yaitu dengan melakukan teknik observasi di daerah penelitian. Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang ada pada

objek penelitian (Tika, 2005). Dalam pengumpulan data primer, alat yang dibutuhkan antara lain:

- Peta kerja Teluk Jakarta
- *Global Positioning System (GPS)*
- Kamera Digital
- Alat Tulis

Survey lapang dilakukan selama 3 hari yaitu pada tanggal 10, 13 Juli dan 22 November 2009. Teknik observasi yang dilakukan adalah observasi langsung yaitu dengan mendatangi beberapa wilayah pantai di Teluk Jakarta yang berhubungan dengan perubahan garis pantai dan penggunaan tanahnya seperti wilayah abrasi, akresi, muara sungai, wilayah hutan mangrove, pelabuhan, wilayah industri, wilayah reklamasi dan penanggulan pantai, kemudian memplot lokasi tersebut dengan menggunakan GPS. Untuk mengetahui keadaan perubahan garis pantai tersebut, maka diambil gambarnya dengan menggunakan kamera digital.

- b. Data sekunder adalah data yang diperoleh tidak secara langsung dari subjek atau objek yang diteliti, tetapi melalui pihak lain seperti instansi-instansi atau lembaga-lembaga yang terkait, membaca buku-buku teks, literatur, laporan statistik, serta hasil riset peneliti-peneliti sebelumnya yang datanya masih relevan digunakan. Data sekunder dapat dipakai sebagai pelengkap untuk mendukung informasi dari data primer yang dikumpulkan (Tika, 2005).

Sesuai dengan tujuan penelitian, data yang berhubungan dengan penelitian antara lain

- Data Administratif wilayah di Teluk Jakarta, BAKOSURTANAL
- Data Batimetri, diperoleh dari DISHIDROS AL, Jakarta.

Mengumpulkan data yang berhubungan dengan faktor-faktor yang memengaruhi perubahan garis pantai, yaitu faktor alamiah dan faktor manusia yang memengaruhi perubahan garis pantai.

- Data arus, gelombang laut dan arah umum angin musiman di Teluk Jakarta dari Dinas Hidro-Oseanografi Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut (Dishidros TNI AL) dan LIPI Oseanografi Jakarta.

**Universitas Indonesia**

- Data kecepatan sedimentasi sungai yang bermuara di Teluk Jakarta dari LIPI Oseanografi dan wilayah sedimentasi hasil pengolahan citra tahun 1990 dan 2009.
- Data sungai dan muara sungai Teluk Jakarta dari Bakosurtanal.
- Data penggunaan tanah Teluk Jakarta dan sekitarnya tahun 1970, 1990 dan 2009 dari Peta penggunaan tanah tahun 1970 Direktorat Tata Guna Tanah, Departemen Dalam Negri, pengolahan citra LANDSAT 5 tahun 1990 dan citra SPOT 4 tahun 2009.
- Data reklamasi dan bangunan pelindung pantai Teluk Jakarta, dari BP Pantura Jakarta, pengolahan citra Quickbird Teluk Jakarta tahun 2006 dan survey langsung.

### 3.3 Pengolahan Data

Data dan tabel yang telah terkumpul akan diolah dan diproses dengan menggunakan software ER Mapper 7.0 dan Arc view 3.3, dimana semua data tersebut akan diinformasikan melalui visualisasi peta yang memiliki informasi data dasar spasial. Dalam pengolahan variabel dan data tersebut akan digunakan analisa overlay dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) yang kemudian akan menghasilkan beberapa gambaran variabel yang akan digunakan sebagai bahan dan indikator untuk menjawab pertanyaan penelitian. Berikut ini adalah merupakan beberapa tingkat pengolahan data yang akan dilakukan :

#### 3.3.1 Pengolahan Data Citra

Data citra yang digunakan yaitu citra landsat 5 *TM Path/Row 122/06* akuisi 25 Maret tahun 1990 dan citra SPOT 4 Teluk Jakarta K/J 285/362 akuisi 11 Maret tahun 2009 yang di dapat dari LAPAN Jakarta dan di dapat dalam data mentah. Data tersebut kemudian diolah sampai dengan hasil klasifikasi untuk penutupan lahan dan garis pantai Teluk Jakarta. Untuk proses pencocokan citra (*image match*) dilakukan dengan menggunakan *software* ER Mapper 7.0, melalui langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Koreksi radiometrik, dilakukan untuk memperbaiki kondisi citra akibat kesalahan radiometrik yang dapat menimbulkan gangguan signal (*noise*), yaitu berupa bintik-bintik putih pada citra (Purwadhi, 2001)
- b. Koreksi geometrik, dilakukan untuk mengatasi cacat pada sistem perekaman citra yang menyebabkan pergeseran elemen gambar (*pixel*), dari letak yang sebenarnya.  
Sebagai perujukan titik-titik GCP (*Ground Control Points*) digunakan citra Landsat 7 Ortokromatik USGS teluk Jakarta tahun 2001.
- c. Penajaman citra  
Meningkatkan kemampuan interpretasi citra secara visual dengan mempertinggi perbedaan kenampakan obyek.
- d. Formula Algoritma untuk mengetahui sebaran sedimen diperairan, formula algoritma yang digunakan yaitu band 2/band 3 (formula Salam Tarigan).

### 3.3.2 Pengolahan Data Peta

Proses selanjutnya untuk deteksi perubahan garis pantai, penggunaan tanah, dan sebaran sedimentasi dilakukan dengan bantuan Arc view 3.3, yaitu :

- a. Digitasi garis pantai dan klas-klas penggunaan tanah, dilakukan dengan menggunakan kombinasi *band* 413 untuk citra SPOT dan *band* 742 untuk citra Landsat 5 dalam format RGB (*Red Green Blue*).
- b. Overlay hasil digitasi antara masing-masing garis pantai tahun 1970, 1990 dan 2009 untuk melihat bagian-bagian pantai yang terabrasi dan terakresi pada periode tahun-tahun tersebut.
- c. Menentukan wilayah yang mengalami abrasi dan akresi kemudian menghitung luasan dengan membuat polygon pada wilayah yang mengalami abrasi dan akresi, kemudian mengukur jarak perubahan (maju/mundur) garis pantai.
- d. Penggabungan klasifikasi dan perhitungan luas objek (klas penggunaan tanah) yang berubah untuk melihat bagian-bagian penggunaan tanah yang terkonversi antara tahun 1970 dan 1990 serta antara tahun 1990 dan 2009.
- e. Menentukan jenis penggunaan tanah yang mengalami abrasi dan penggunaan tanah yang terbentuk pada wilayah akresi.

Dari hasil pengolahan data yang di dapatkan dari berbagai instansi, maka peta-peta yang akan dibuat dalam penelitian ini sebagai visualisasi dari data yang didapatkan untuk mempermudah dalam menganalisis penelitian ini yaitu :

a. Administrasi daerah penelitian

Membuat peta lokasi penelitian mencakup wilayah pesisir Teluk Jakarta dan daerah disekitar Teluk Jakarta, pengolahan peta daerah penelitian berdasarkan Peta Rupa Bumi, Bakosurtanal.

b. Penggunaan Tanah

Peta penggunaan tanah dibuat berdasarkan tahun yaitu tahun 1970, 1990 dan 2009. Peta penggunaan tanah tahun 1970 berasal dari Direktorat Tata Guna Tanah, Departemen dalam Negeri sheet No 36 BS 2 (Batujeper), No 37 BS 1 (Marunda), No 37 BS 2 (Babelan) dan No 37 BR 4 (Tjabangbungin), untuk penggunaan tanah daerah Jakarta utara tahun 1970 berasal dari BPN.

Peta penggunaan tanah tahun 1990 berdasarkan pengolahan citra Landsat 5 *TM Path/Row 122/06* akusisi 25 Maret tahun 1990, sedangkan Peta Penggunaan Tanah tahun 2009 berdasarkan pengolahan citra SPOT K/J 285/362. Akusisi 11 Maret 2009. Klasifikasi penggunaan tanah berdasarkan klasifikasi USGS (1972) dengan modifikasi dibagi menjadi: permukiman, industri, wilayah pelabuhan, wilayah rekreasi Ancol, hutan mangrove, sawah basah dan sawah kering, vegetasi dan lahan terbuka. Dalam pendigitasian penggunaan tanah tahun 1990 dengan melihat acuan pada peta penggunaan tanah BPN tahun 1990.

c. Perubahan Garis Pantai 1970-1990

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui lokasi wilayah yang terabrasi dan terakresi, jarak perubahan (maju/mundur) dan luasan wilayah yang terabrasi maupun terakresi pada setiap lokasi pada periode tahun 1970-2009.

d. Perubahan Garis Pantai 1990-2009

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui lokasi wilayah yang terabrasi dan terakresi, jarak perubahan (maju/mundur) dan luasan wilayah

yang terabrasi maupun terakresi pada setiap lokasi pada periode tahun 1990-2009.

e. Abrasi pada Penggunaan Tanah tahun 1970

Peta dibuat dengan menggabungkan peta perubahan garis pantai tahun 1970-1990 dengan peta penggunaan tanah tahun 1970, sehingga didapatkan informasi jenis penggunaan tanah yang mengalami abrasi pada periode tahun 1970-1990.

f. Akresi & Penggunaan Tanah tahun 1990.

Peta dibuat dengan menggabungkan peta perubahan garis pantai tahun 1970-1990 dengan peta penggunaan tanah tahun 1990, sehingga didapatkan informasi jenis penggunaan tanah yang terbentuk pada wilayah akresi pada periode tahun 1970-1990.

g. Abrasi pada Penggunaan Tanah tahun 1990

Peta dibuat dengan menggabungkan peta perubahan garis pantai tahun 1990-2009 dengan peta penggunaan tanah tahun 1990, sehingga didapatkan informasi jenis penggunaan tanah yang mengalami abrasi pada periode tahun 1990-2009.

h. Akresi & Penggunaan Tanah tahun 2009

Peta dibuat dengan menggabungkan peta perubahan garis pantai tahun 1990-2009 dengan peta penggunaan tanah tahun 2009, sehingga didapatkan informasi jenis penggunaan tanah yang terbentuk pada wilayah akresi pada periode tahun 1990-2009.

i. Arus (Arah dan Kecepatan) tahun 2009 ( Februari 2009) dan Batimetri.

Data didapatkan dari LIPI Oseanografi Jakarta, digunakan untuk mengetahui keadaan arus di Teluk Jakarta pada musim barat karena berdasarkan periode bulan Desember – Februari merupakan musim barat (DISHIDROS, 1996).

j. Arus (Arah dan Kecepatan) tahun 2008 (Mei, 2008).

Data didapatkan dari LIPI Oseanografi Jakarta, digunakan untuk mengetahui keadaan arus pada musim peralihan

- k. Arus (Arah dan Kecepatan) tahun 2003 (Juni, 2003).  
Data didapatkan dari LIPI Oseanografi Jakarta, digunakan untuk mengetahui keadaan angin dan arus pada musim timur.
- l. Arus umum dan Batimteri.  
Data di dapat dari Dinas Hidro Oseanografi AL untuk mengetahui keadaan arah arus pada musim barat dan musim timur serta rata-rata kecepatannya dan untuk mengetahui kedalaman laut di Teluk Jakarta.
- m. Wilayah Reklamasi dan Bangunan Pelindung Pantai.  
Data di dapat dari BP Reklamasi Pantura untuk wilayah yang terjadi reklamasi, sedangkan data bangunan pelindung pantai berdasarkan Citra Ikonos tahun 2006, Ongkosongo 1980 dan survey lapang 2009.
- n. Wilayah Sedimentasi Muara Sungai di Teluk Jakarta tahun 1990 & 2009  
Wilayah sedimentasi di buat dengan pengolahan data citra Landsat 5 tahun 1990 dan Citra SPOT tahun 2009 dengan menggunakan formula algoritma sebaran sedimen yaitu formula Salam Tarigan (Band 2/Band 3) dengan mengacu pada konsep bahwa keberadaan materi organik dan anorganik mempengaruhi nilai reflektansi dari badan air. Air yang keruh memiliki nilai reflektansi yang lebih tinggi dibandingkan dengan air yang jernih (Sobirin, dkk, 2007). Formula Salam Tarigan (Band 2/Band 3 atau hijau/merah) untuk Citra Landsat sedangkan untuk citra SPOT dengan warna merah pada band 2 dan warna hijau pada band 3 maka formula untuk mengetahui sebaran sedimen melalui citra SPOT dengan formula Band 3/Band 2 (hijau/merah).

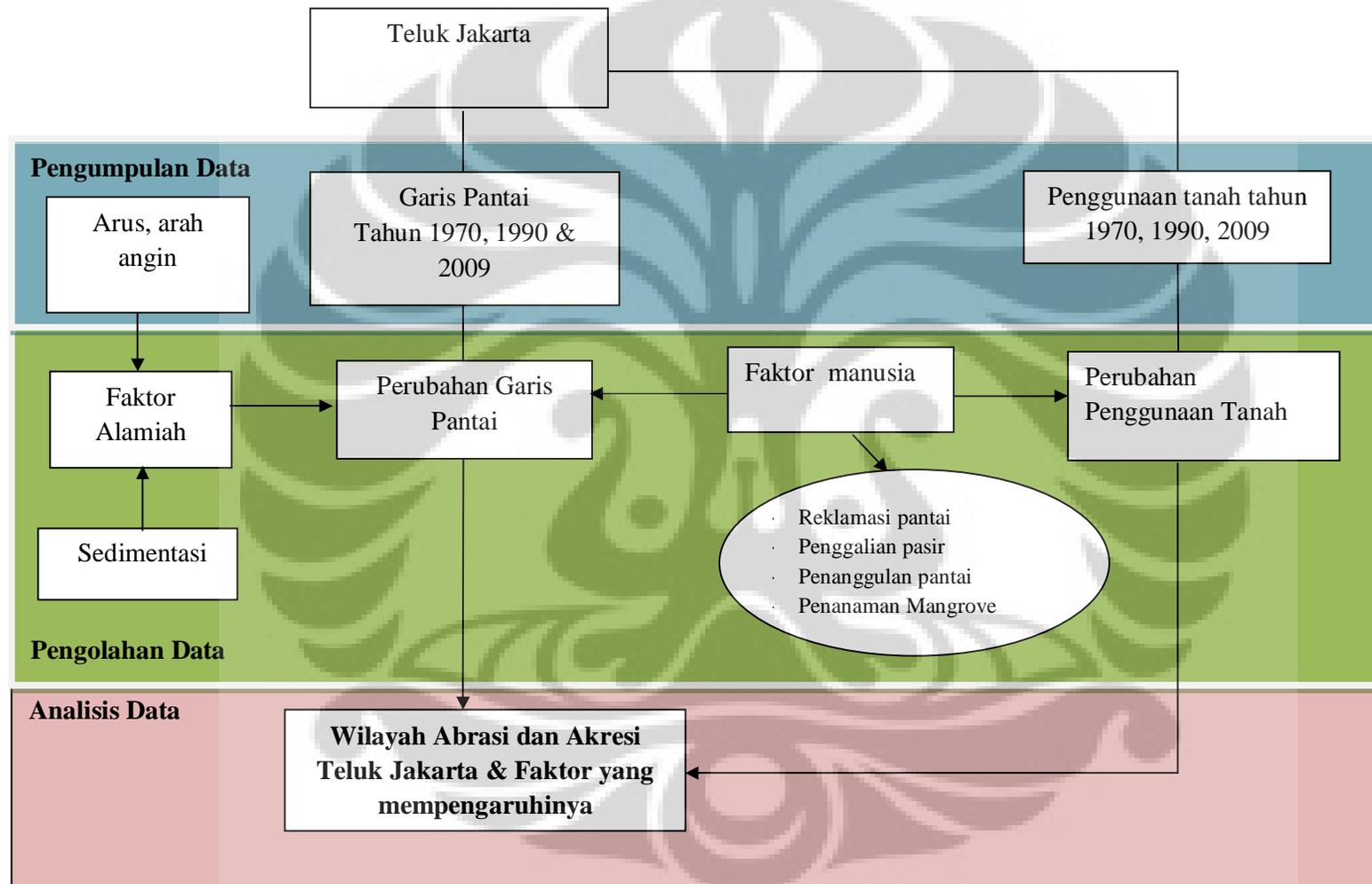
### 3.4 Analisis Data

Analisis dalam penelitian ini meliputi :

- a. Analisis perubahan garis pantai.  
Dalam analisis ini dilakukan dengan membandingkan perubahan garis pantai tahun 1970-1990, dan 1990-2009 menggunakan metoda overlay, sehingga di dapat luas perubahan dan jarak perubahan garis pantai maju/mundur serta perubahan panjang garis pantai.

- b. Analisis spasial dan deskriptif atas perubahan garis pantai.
- Menganalisis wilayah mana saja yang mengalami abrasi dan akresi serta luasan dan jarak perubahan maju/mundur dari lokasi perubahannya pada daerah penelitian di analisis dengan membagi menjadi 2 periode (karena adanya reklamasi pantai) dan 3 zonasi (berdasarkan kemiripan karakteristik dan perbedaan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan garis pantai). Periode dasarnya adalah perubahan garis pantai periode 1970-1990 dan periode 1990-2009. Zonasinya adalah Zona Timur (Muara Wetan-Muara Bekasi), zona tengah (Muara Bekasi - Muara Dadap) dan zona Barat (Muara Dadap-Tanjung Pasir).
  - Menghitung laju abrasi dan akresi pada periode tahun 1970-1990 dan 1990-2009 dengan rumus jarak rata-rata perubahan dibagi interval tahun.
  - Menganalisis jenis penggunaan tanah yang mengalami abrasi.
  - Menganalisis jenis penggunaan tanah yang terbentuk pada wilayah akresi
  - Menganalisis faktor alami dan manusia pada wilayah yang mengalami abrasi dan akresi tersebut, yaitu arus, gelombang dan arah angin, serta sedimentasi dan penanaman hutan mangrove, penggunaan tanah, penanggulangan pantai serta reklamasi pantai (faktor manusia).

## 3.5 Kerangka Penelitian



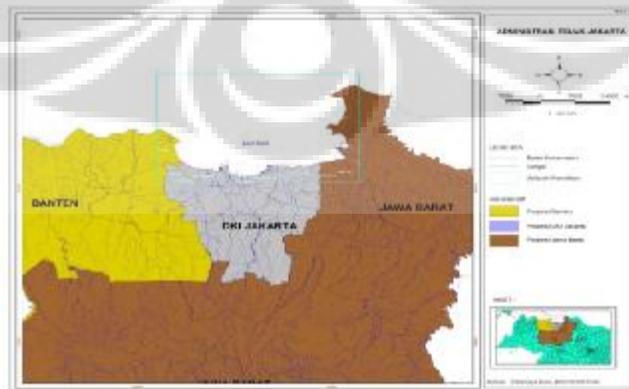
Gambar 3.1. Kerangka Penelitian

## BAB IV GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

### 4.1 Kondisi Geografis Pesisir Teluk Jakarta

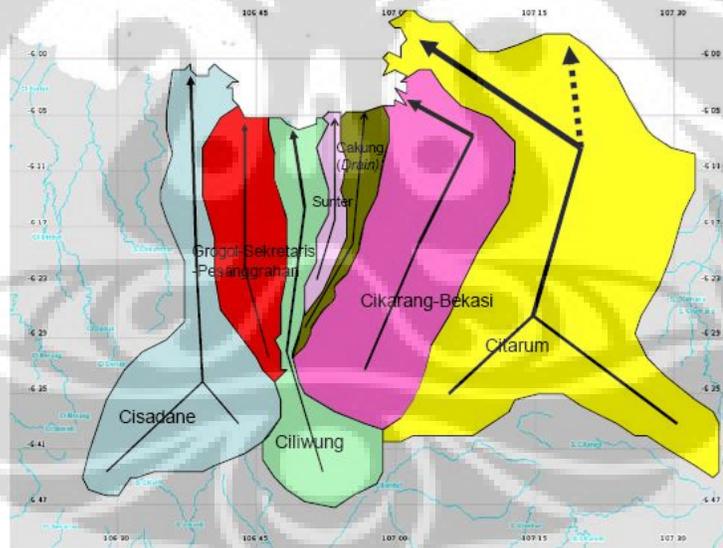
Pesisir Teluk Jakarta terletak di pantai utara Jakarta dibatasi oleh garis bujur  $106^{\circ}33'00''$  BT hingga  $107^{\circ}03'00''$  BT dan garis lintang  $5^{\circ}48'30''$  LS hingga  $6^{\circ}10'30''$  LS yang membentang dari Tanjung Kait di bagian Barat hingga Tanjung Karawang di bagian Timur dengan panjang pantai  $\pm 89$  Km. Panjang garis yang menghubungkan kedua Tanjung tersebut melalui Pulau Air Besar dan Pulau Damar adalah sekitar 21 mil laut. Secara administratif, perairan laut Jakarta berbatasan dengan Kabupaten Bekasi di sebelah timur dan kabupaten Tangerang di sebelah barat (Hariadi,dkk. 2004).

Pesisir Teluk Jakarta termasuk dalam wilayah administrasi kota Jakarta Utara, yang merupakan bagian wilayah dari lima kecamatan, yaitu Kecamatan Penjaringan, Pademangan, Tanjung Priok, Cilincing dan Koja, disebelah barat pesisir Teluk Jakarta termasuk dalam Kecamatan Kosambi dan Kecamatan Teluk Naga yang terletak di Kabupaten Tangerang dan disebelah Timur termasuk dalam kecamatan Tarum Jaya, Babelan dan Muara Gembong Kabupaten Bekasi. Daerah pesisir Teluk Jakarta terpisah dari Kepulauan Seribu, berdasarkan UU Nomor 34 Tahun 1999 dan PP Nomor 55 Tahun 2001- Kepulauan Seribu yang semula sebagai bagian dari kota Jakarta Utara, ditingkatkan statusnya menjadi Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu (Hariadi, dkk. 2004).



Gambar 4.1 Administrasi Pesisir Teluk Jakarta. Pengolahan data, 2009

Pantai teluk Jakarta terdapat banyak muara sungai, diantaranya 3 sungai besar yaitu *Ci Sadane* dibagian barat, *Ci Liwung* dibagian tengah dan *Ci Tarum* dibagian Timur. Teluk Jakarta terbentuk oleh kontribusi sedimen dari DAS-DAS utama *Ci Tarum*, *Cikarang-Bekasi*, *Ci Liwung*, dan *Ci Sadane*. Di antara *Ci liwung* dan *Ci Sadane* terdapat DAS yang lebih kecil, yaitu *Cakung*, *Sunter*, dan *Pesanggrahan*. *Cakung* dan *Sunter* mungkin merupakan bekas aliran *Ci Liwung* yang telah ditinggalkan, namun sebagian *Cakung* berasal dari *Kali Bekasi lama*. *Kali Malang* di sebelah Selatan yang merupakan saluran air buatan kepanjangan Tarum Barat dari *Ci Tarum*, dalam arah Timur-Barat memotong banyak aliran sungai di sebelah timur Ciliwung, termasuk Kali Cikarang dan Kali Bekasi. *Kali Malang* sampai bertemu dengan *Kali Cipinang* akhirnya bergabung dengan *Kali Sunter*. Di sebelah utaranya saluran Nedeco dalam arah Barat-Timur yang sudah dibentuk sedang diperpanjang, dan akhirnya akan dikembangkan menjadi kanal banjir timur, menuju ke arah utara menuju rencana muaranya di daerah segara makmur di timur Muara Blencong (Ongkosongo, 2008).



Gambar 4.2 Sistem persungai, arah utama aliran serta Daerah Aliran Sungai yang relatif sama dengan Daerah Tangkapan Hujan yang merupakan pembentuk Dataran Pesisir Jakarta yang mengelilingi Teluk Jakarta, digambarkan secara skematik (Ongkosongo, 2008).

## 4.2 Kondisi Fisik Wilayah

### 4.2.1 Geomorfologi

Jakarta, khususnya disebagian besar wilayah utara terletak didataran rendah yang tersusun oleh material sedimen daratan yang berkembang sesudah zaman plestosin. Kuatnya sedimentasi pada masa lampau dapat dilihat pada bekas pulau karang yang saat ini telah terperangkap menjadi daratan dan membentuk tombolo (Verstappen, 1953) di desa Kamal. Marks (1956) dalam Suyarso (1995) mengungkapkan hasil penelitiannya melalui sumur pemboran dan menyimpulkan bahwa dataran Jakarta tersusun oleh perselingan lapisan endapan darat dan laut yang saling bergantian. Hasil-hasil penelitian tersebut memberikan dugaan kuat bahwa Jakarta, sejak jaman pestosin pernah berupa laut dangkal yang berangsur-angsur berubah menjadi pantai dan daratan.

Proses dinamika dan evolusi pantai banyak dipengaruhi oleh kondisi oseanografi seperti arus dan gelombang. Sedimentasi yang berasal dari darat, oleh arus didistribusikan ke sepanjang pantai. Pada wilayah pantai yang terbuka terhadap laut lepas banyak dijumpai adanya bentuk morfologi pematang pantai (*beach ridge*). Morfologi tersebut umumnya dibentuk oleh energi gelombang pada material sedimen yang berukuran pasir (Suyarso, 1995).

Perubahan pantai lingkungan dataran pantai terhadap morfologi kipas Bogor yang terletak dibagian selatan dibatasi oleh kenampakan jalur pematang pantai purba yang dapat di amati disepanjang jalur Grogol-Tanah Abang-Pulo Gadung (Direktorat Geologi, 1970, Ongkosongo, 1980). Bekas-bekas pematang tersebut di wilayah Jakarta bagian barat mempunyai arah umum barat laut-tenggara sedangkan pematang yang ditemukan di Jakarta bagian timur umumnya berarah timur laut-barat daya. Ongkosongo (1980) menyebutkan bahwa pematang pantai purba tersebut tidak selalu sejajar satu terhadap yang lain, namun umumnya membentuk pola percabangan tersebut diduga disebabkan oleh adanya perbedaan kecepatan sedimetasi pada masing-masing wilayah pantai dimasa lampau.

Morfologi pantai di sepanjang Teluk Jakarta sangat beragam. Ongkosongo (1980) berdasar atas sudut kemiringan lerengnya membagi pantai Jakarta yang terbentuk secara alami ke dalam 3 jenis pantai, pantai landai ( $0^0-5^0$ ) terbentuk pada lingkungan pantai yang ditumbuhi oleh tumbuhan bakau. Akar tumbuhan

bakau dapat berfungsi menjerat material sedimen dan membentuk rata-rataan lumpur. Pantai demikian dapat dijumpai di daerah Kamal dan Angke, pantai miring ( $5^{\circ}$ - $15^{\circ}$ ) dijumpai pada daerah pantai yang tersusun oleh material pasir dengan energi gelombang yang cukup besar. Jenis pantai demikian dapat dijumpai di sepanjang pantai Marunda-Segara Makmur, pantai terjal ( $15^{\circ}$ - $90^{\circ}$ ), terjadi pada wilayah pantai yang sedang mengalami erosi. Lereng-lereng terjal sebenarnya merupakan benda-bekas erosi terutama pada dataran pantai yang tersusun oleh material lempung membentuk gerongan (*sea notch*), jenis pantai demikian dijumpai di sepanjang pantai Cilincing hingga Marunda.

#### 4.2.2 Geologi

Bemmelen (1949) dalam membagi P.Jawa kedalam empat satuan fisiografi, berturut-turut dari arah utara yakni dataran pantai, jalur perbukitan Bogor-Kendeng, jalur gunung api kuarter dan jalur pegunungan selatan. Secara fisiografis berdasar pembagian diatas, pantai Jakarta merupakan dataran pantai tersusun oleh material endapan alluvium, dikelilingi oleh beberapa ketinggian. Di bagian barat oleh tinggian Tangerang, dibagian selatan oleh tinggian Bogor dan dibagian timur oleh tinggian Cikarang. Tinggian-tinggian tersebut merupakan lereng utama rangkaian gunung api jajaran G.Salak, G. Pangrango dan G.Gede yang membentuk kipas, dikenal sebagai kipas Bogor.

Pola pengering dilakukan oleh empat sungai utama yakni *Ci Sadane* mengalir di Teluk Jakarta bagian barat, *Ci Liwung* dibagian tengah dan sungai *Ci Tarum* dibagian timur serta beberapa sungai-sungai kecil dan beberapa kanal buatan. Keempat sungai utama tersebut banyak membawa muatan material hasil erosi yang kemudian terendap dilingkungan laut dangkal di perairan teluk Jakarta. Khususnya di muara *Ci Tarum* dan *sungai Bekasi*, cepatnya proses sedimentasi sangat berpengaruh terhadap perkembangan daratan dan pendangkalan dasar perairan. Verstappen (1953) memperkirakan bahwa kecepatan pertumbuhan daratan disekitar muara *Kali Bekasi* dan *Ci Tarum* adalah 15 meter/tahun

Pardjaman (1977) menyebutkan bahwa kecepatan sedimentasi disekitar muara *Kali Bekasi* berkisar 50 meter/tahun bahkan dari hasil analisisnya menyebutkan bahwa proses sedimentasi yang terjadi didasar perairan Teluk

Jakarta bagian Timur masih dapat terlihat jelas hingga kedalaman 20 meter. Umbgrove (1929) dalam Suyarso (1995) memperkirakan bahwa terbentuknya Teluk Jakarta disebabkan oleh adanya perbedaan muatan sedimen diantara sungai-sungai baik yang bermuara dibagian barat, tengah dan timur. Muara Ci Sadane dibagian barat dan Ci Tarum dibagian timur berkembang lebih cepat dibanding Ci Liwung yang mengalir dibagian tengah.

#### 4.2.3 Hidrografi

Teluk Jakarta adalah suatu daerah yang mencakup perairan yang cukup luas dan dalam uraian ini meliputi perairan yang dibatasi oleh dua buah tanjung yaitu tanjung Karawang disebelah timur dan Tanjung Pasir disebelah barat. Keadaan pantai pada umumnya terdiri dari lumpur, pasir, pasir berlumpur dan lumpur berpasir dan pada teluk ini cukup banyak bermuara sungai-sungai yang besar maupun kecil, seperti *Ci Tarum*, *Kali Bekasi*, *Kali Sunter*, *Kali Asin*, *Ci Liwung*, *Ci Sadane* dan lain-lain. Pada muara-muara sungai yang besar terjadi dangkalan atau beting-beting. Bentuk pantainya adalah landai dan di tepi-tepi pantai sebagian besar ditumbuhi oleh pohon-pohon bakau, belukar pantai dan berawa-rawa (Pardjaman, 1977).

Diperairan Teluk sebelah barat laut terdapat beberapa pulau karang yang menjadi bagian dari kepulauan seribu, sedangkan disebelah timur laut dari teluk ini tidak ada, disebabkan kondisi air laut didaerah ini tidak memungkinkan tumbuhnya binatang-binatang karang. Kedalaman air didekat pantai umumnya kurang dari 10 m, tetapi kira-kira dua kali jaraknya dari pantai arah ke laut kedalaman sudah berkisar antara 10 sampai 30 m (Pardjaman, 1977).

Topografi dasar laut pada umumnya rata dan perubahan kedalaman air mulai dari pantai arah ke laut adalah beraturan. Dasar laut diseluruh perairan Teluk Jakarta di daerah antara 200 sampai 600 m dari pantai terdiri dari pasir berlumpur dan lebih jauh ke tengah terdiri dari lumpur berpasir (Pardjaman, 1977)

### 4.3 Kondisi Iklim

Kondisi iklim yang terbentuk di Teluk Jakarta dipengaruhi oleh faktor massa udara, angin dan curah hujan. Secara umum keadaan iklim di Teluk Jakarta dan sekitarnya sebagai berikut (Pardjaman, 1977).

#### a. Massa Udara

Massa udara yang sudah melewati pulau Jawa maupun massa udara yang sudah melewati pulau Sumatera telah mengalami modifikasi, sehingga sifat-sifat fisiknya telah berubah selama melalui laut, sehingga sesampainya di Teluk Jakarta massa udara tersebut menunjukkan sifat-sifat massa udara *maritime* tropis. Pulau-pulau di Teluk Jakarta berbukit-bukit dan vegetasinya cukup homogen, sehingga tidak terdapat gangguan-orografis yang berarti menyebabkan terjadinya gejala-gejala cuaca setempat.

Cuaca yang terjadi adalah cuaca yang meliputi daerah yang luas yang disebabkan oleh karena adanya "*Intertropical Convergent Zone (ICZ)*" atau karena adanya daerah konvergensi, dimana pada zone tersebut akumulasi dari awan menyebabkan banyak hujan. *Intertropical Convergent Zone* ini bergerak mengikuti pergeseran gerakan matahari yaitu bergerak ke selatan pada waktu "*summer*" untuk belahan bumi selatan dan bergerak ke utara pada waktu "*summer*" untuk belahan bumi utara.

Sangat erat hubungannya antara tekanan udara di Asia dan posisi ICZ. Daerah-daerah anti siklon yang kuat di Asia menyebabkan bergesernya ICZ ke arah lebih ke selatan dan tenggara. Sebaliknya daerah-daerah siklon yang dalam di Asia pada waktu musim "*Summer*" di Asia menyebabkan ditariknya garis-garis ICZ bergeser ke arah utara, karena sepanjang zona Intertropis ini terdapat hujan paling besar, maka Teluk Jakarta akan mengalami jatuh hujan yang banyak dan angin barat yang kuat dari bulan Desember sampai Maret. Sebaliknya waktu ICZ berada di Indonesia bagian utara, maka Teluk Jakarta mengalami hujan sedikit dan angin timur bertiup dari bulan April sampai dengan Oktober (Pardjaman, 1977).

b. Angin

Keadaan angin sangat dipengaruhi oleh sistem tekanan udara di Asia dan Australia sehingga dalam periode Desember sampai dengan Maret di Teluk Jakarta angin rata-rata bertiup dari arah barat laut dengan kecepatan rata-rata bervariasi dari 7 knot sampai dengan 16 knot.

Dalam periode Mei sampai dengan Oktober angin yang dominan bertiup dari arah timur dengan kecepatan rata-rata bervariasi dari 7 knot sampai dengan 16 knot. Dalam periode musim barat karena pengaruh ICZ, dengan gumpalan awan Cummulunimbus sering terjadi hembusan angin kuat yang lebih besar dari 20 knot, selain pengaruh musiman tersebut diatas, juga terdapat pengaruh pemanasan dan pendinginan daratn disebelah selatan (Pulau Jawa). Maka secara harian dengan jelas dapat dilihat pengaruh angin laut dan angin darat.

Sampai ketinggian 1000 m, pengaruh angin laut dan angin darat masih terasa dan sangat berarti pada permukaan sampai sekitar 500 m diatas perairan dan sekitar pantai, dimana variasi harian dan kecepatan angin berkisar antara 8 sampai 14 knot dari jam 12.00 sampai dengan jam 19.00. Angin laut yang terkuat berhembus pada sekitar jam 16.00. Angin laut ini aktif sekali pada musim kering dan meluas sampai sejauh 50 mil dari pantai. Keadaan laut menjadi berombak, baik karena angin musim maupun angin laut. Makin lama berlangsungnya angin bertiup, makin jauh jarak yang ditempuh dan makin besar kecepatan angin, makin besar ombak yang ditimbulkannya. Ombak ini secara terus menerus menghempas pantai Teluk Jakarta sehingga disana-sini menimbulkan perubahan-perubahan bentuk pantai.(Pardjaman, 1977)

c. Curah Hujan

Curah hujan rata-rata tahunan dari daerah Jakarta sampai ke daerah-daerah pegunungan disebelah selatannya, yaitu Gunung Tangkuban Perahu dan Gunung Salak berkisar antara 1500 mm sampai 6000 mm. Curah hujan ini sangat besar pengaruhnya terhadap debit air pada *Ci Tarum*, *Ci Liwung* dan *Ci Sadane* yang bermuara di pantai Teluk Jakarta dan sekitarnya (Pardjaman, 1977).

#### 4.4 Kondisi Oseanografi Fisis

Pardjaman (1977) dalam penelitiannya menyimpulkan keadaan umum perairan Teluk Jakarta bila ditinjau dari segi oseanografi fisis secara singkat dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Pasang Surut :

Pengamatan gerakan naik turunnya permukaan air yang terutama disebabkan oleh tenaga kosmis telah dilaksanakan sejak zaman penjajahan Belanda sampai sekarang. Dari hasil pengamatan itu telah dibuat suatu analisa bahwa gerakan pasang surut untuk daerah ini bersifat harian tunggal yaitu terjadi satu kali pasang dan satu kali surut setiap harinya.

Air terendah yang pernah terjadi selama pengamatan tersebut (lebih dari 20 tahun) tidak lebih dari 0,6 m di bawah duduk tengah. Gerakan yang periodik ini biarpun kecil tetap berpengaruh terhadap kondisi Pantai Teluk Jakarta.

b. Arus

Arus ditandai oleh arah, kecepatan serta gerakanya secara horizontal. Untuk membedakan macam-macam arus di laut biasanya ditentukan suatu klasifikasi arus yang di tinjau dari segi-segi atau tanda-tanda timbulnya arus tersebut. Jika semua jenis arus tersebut bersatu akan menjadi arus yang kita sebut *arus umum*, tetapi masih dibagi menurut letaknya di laut. Macam arus ini pula yang berpengaruh pada abrasi dan akresi pantai secara fisik.

Dari hasil penelitian arus di Teluk Jakarta pada musim barat, antara bulan oktober sampai April, keadaan arus pada musim barat terlihat pada peta 2 yaitu arus pada bulan Februari 2009, arus pantai pada musim barat berpengaruh pada pengikisan dan pemindahan batu-batuan baik lumpur maupun pasir pada pantai yang menghadap ke arah barat, terutama di daerah pantai antara Cilincing dan Ujung Karawang. Arus tersebut berpadu dengan arus dari aliran Citarum, sehingga menimbulkan perubahan-perubahan bentuk pantai disekitar itu dengan terjadinya

endapan-endapan atau beting-beting serta berpindah-pindahnya garis kedalaman.

Arus laut pada musim barat di daerah ini berkecepatan maximum 1,5 knot dengan arah Timur–Tenggara. Arus pada musim timur seperti keadaan arus pada bulan Juni tahun 2003 (lihat peta 3) akan terjadi sebaliknya, yaitu berpengaruh pada pantai Teluk Jakarta yang menghadap ke arah timur, tetapi di sini pengaruh tidak sebesar pada waktu musim barat. Arus pada musim-musim pancaroba seperti keadaan arus pada bulan Mei 2008 (lihat peta 4), arus ini akan berpengaruh lemah pada pantai yang menghadap ke Utara.

Tabel 4.1. Arus Perairan Pantai Muara Karang dari Maret 1975 – Februari 1976.

No	Bulan	Kedalaman	Kecepatan (cm/det)	Arah (°)
1.	Maret	2 m	14	176
2.	April	2 m	7	147
3.	Mei	2 m	9	203
4.	Juni	2 m	14	204
5.	Juli	2 m	12	205
6.	Agustus	2 m	23	156
7.	September	2 m	20	209
8.	Oktober	2 m	16	225
9.	November	2 m	13	211
10.	Desember	2 m	15	178
11.	Januari	2 m	18	161
12.	Februari	2 m	17	152

Sumber: LON LIPI, 1976.

Tabel 4.2 Arus Permukaan Sekitar Teluk Jakarta, Februari 2009.

No	Stasiun	"Lat"	"Long"	Speed	dir (°)	Arah
1	m6	-6,08	106,73	4,3	358,7	BL
2	25	-6,02	106,71	14,7	95,5	T
3	27	-6,00	106,68	20,8	106,5	TG
4	28	-5,97	106,68	30,7	57,9	TL
5	22	-6,03	106,74	7,4	353,8	BL
6	16	-6,06	106,77	0,9	26,6	TL
7	15	-6,08	106,77	6,8	261,5	B
8	10	-6,09	106,80	52,4	117,2	TG
9	m3	-6,11	106,81	22,1	344,3	BL
10	m2	-6,12	106,83	1,1	158,2	TG
11	m1	-6,11	106,84	3,2	341,6	BL
12	1	-6,10	106,87	9	38,7	TL
13	2	-6,08	106,88	8,3	344	BD
14	7	-6,06	106,89	11,1	342,7	BL
15	11	-6,06	106,85	11,7	237,3	BD
16	6	-6,06	106,80	6,4	87,3	T
17	23	-5,97	106,72	13,6	25,8	TL
18	18	-5,97	106,77	13	121,5	TG
19	13	-5,97	106,80	31,5	109,6	TG
20	9	-5,97	106,85	13,8	96,2	T
21	4	-5,97	106,89	22,3	92,6	T
22	3	-6,03	106,89	18,3	131,9	TG
23	8	-6,03	106,85	9,7	117,6	TG
24	12	-6,03	106,80	11,8	83,7	T
25	17	-6,03	106,77	9,9	62,9	TL
26	m4	-6,11	106,79	9,4	84,5	TL
27	m5	-6,10	106,77	9,7	62,9	TL
				<i>Minimum</i>	0,9	25,8
				<i>Maksimum</i>	52,4	358,7
				<i>Rata-rata</i>	13,848	157,815

Sumber : LIPI Oseanografi, 2009.

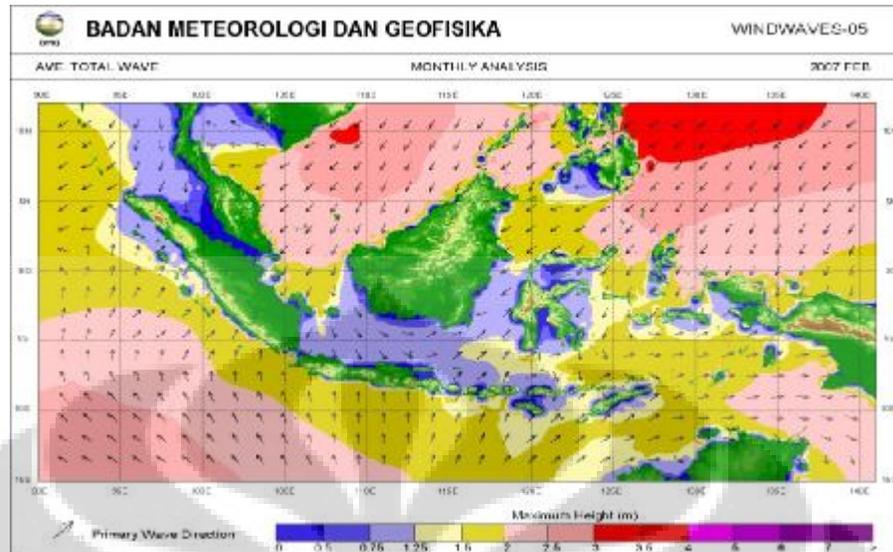
c. Gelombang.

Kedalaman rata-rata Teluk Jakarta berkisar antara 0-30 meter adalah termasuk dangkal. Sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dibuktikan bahwa bagi laut dangkal, pengaruh kecepatan angin relatif kecil saja akan menimbulkan gelombang dipermukaan laut. Hal ini berlaku pula di perairan Teluk Jakarta. Gelombang-gelombang yang timbul karena angin adalah gelombang yang ditimbulkan oleh perubahan turun naiknya air (pasang surut).

Dalam musim barat, terutama bulan Desember sampai Maret, sering dialami gelombang agak besar antara 0,5 s/d 1 meter. Pada waktu terjadi “*squall*” gelombang dapat mencapai 1,5 s/d 1,75 meter. Dalam bulan April dan Mei terjadi gelombang lebih kecil sekitar 0,5 meter atau kurang. Dalam periode musim timur dialami gelombang antara 0,5 s/d 1 meter. Dalam periode ini gelombang lebih besar daripada periode pancaroba April/Mei dan Oktober/November.

Dalam hal terjadinya gelombang yang disebabkan oleh angin, dapat diterangkan bahwa dari data meteorologi yang dikumpulkan, maka rata-rata kecepatan angin adalah sekitar 7 knot. Dalam musim barat angin mencapai kecepatan antara 13 s/d 19 knot. Dalam bulan-bulan April dan Mei angin sangat bervariasi. Dalam permulaan periode tersebut angin dari arah barat sering terjadi dan semakin mendekati akhir periode angin dari timur lebih banyak terjadi. Dalam musim timur angin bervariasi dari musim laut sampai tenggara dengan kecepatan 7 knot. Angin dengan kecepatan 13 s/d 19 knot mempunyai persentase rata-rata 10%. Bulan Oktober dan November merupakan periode transisi musim timur ke musim barat.

Dari uraian tersebut diatas dapat diketahui waktu terjadinya angin kuat dan gelombang menjadi besar dengan arah gelombang tersebut. Arah gelombang permulaan pada umumnya mengikuti arah angin. Pada waktu arah angin menuju pantai dengan kecepatan besar, pantai akan mendapat tekanan gelombang besar jika tidak ada “*breakwater*” dan pukulan tersebut akan mengikis pantai.



Gambar 4.3 Gelombang Maksimum Teluk Jakarta Februari 2007.

BMG, 2009

Untuk mengetahui keadaan umum oseanografi fisis dan iklim Tahunan Dari Tahun 1998-2007 Di Daerah Jakarta Utara Dan Sekitarnya (Lihat lampiran 1)

#### 4.5 Penggunaan Tanah

Secara umum penggunaan tanah yang terdapat di wilayah penelitian di Teluk Jakarta dan sekitarnya ditutupi oleh beberapa jenis penggunaan tanah diantaranya adalah hutan mangrove, kawasan industri, lahan terbuka, kawasan pelabuhan, permukiman, kawasan rekreasi ancil, sawah, sawah kering, tambak, tubuh air, vegetasi dan waduk. Penggunaan tanah yang dihasilkan merupakan pengolahan dari updating peta penggunaan tanah Direktorat Tata Guna Tanah dan BPN tahun 1970, juga hasil interpretasi dari citra *Landsat 5* tahun 1990 dan citra SPOT 4 tahun 2009, dan dalam mengidentifikasi penggunaan tanah tahun 2009 dibantu dengan citra Quickbird tahun 2006 dan survey lapang. Berikut ini adalah Penggunaan Tanah di wilayah Teluk Jakarta dan sekitarnya pada tahun 1970, 1990 dan 2009.

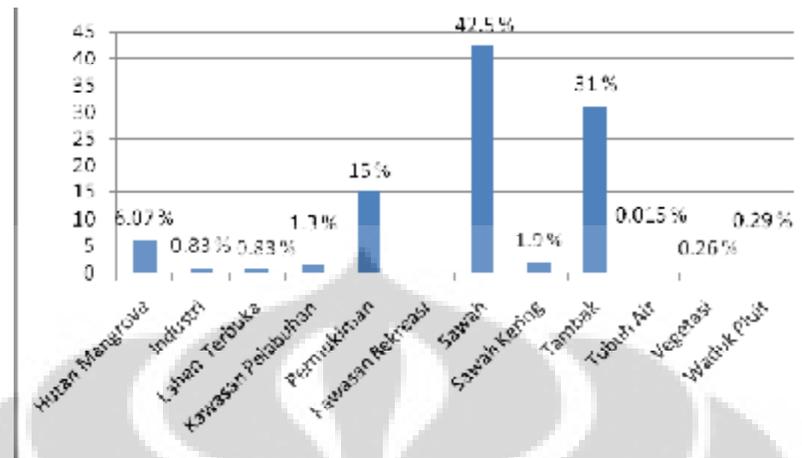
#### 4.5.1 Penggunaan Tanah Teluk Jakarta dan Sekitarnya Tahun 1970.

Penggunaan Tanah yang terdapat di Teluk Jakarta dan sekitarnya pada tahun 1970 didominasi oleh jenis penggunaan tanah sawah seluas 8150 Ha atau sekitar 42.5 % dari total luasan penggunaan tanah yang terdapat di Teluk Jakarta. Letak sebaran sawah hampir di seluruh wilayah penelitian yaitu di bagian barat wilayah penelitian (Kecamatan Kosambi dan Teluk Naga, Kabupaten Tangerang), di bagian timur sawah sebagian besar terdapat di Kecamatan Babelan dan Tarumjaya, Kabupaten Bekasi, sedangkan di bagian tengah sawah terdapat di kecamatan Cilincing dan Koja, DKI Jakarta. Kemudian terdapat penggunaan tanah tambak dengan luasan 5937,75 Ha (31%), tersebar di sekitar muara-muara sungai di bagian barat, tengah dan timur Teluk Jakarta, seperti muara Ci Beel, Ci Tarum, Ci Dadap, Muara Gembong (Lihat peta 6). Secara lebih jelas persentase penggunaan tanah dapat dilihat pada tabel dan gambar dibawah ini:

Tabel 4.3 Penggunaan Tanah Teluk Jakarta Tahun 1970

No	Penggunaan Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Hutan Mangrove	1165,33	6,07
2	Industri	160,87	0,83
3	Lahan Terbuka	160,2	0,83
4	Kawasan Pelabuhan	241,82	1,3
5	Permukiman	2888	15
6	Kawasan Rekreasi	-	
7	Sawah	8150	42,5
8	Sawah Kering	357,6	1,9
9	Tambak	5937,75	31
10	Tubuh Air	2,9	0,015
11	Vegetasi	50,65	0,26
12	Waduk Pluit	56,36	0,29
	Jumlah	19171,48	100

Sumber : Pengolahan Peta Penggunaan Tanah Tahun 1970, Direktorat Tata Guna Tanah dan BPN.



Gambar 4.4 Grafik Persentase Penggunaan Tanah Teluk Jakarta dan sekitarnya tahun 1970. Sumber: Pengolahan Peta Penggunaan Tanah Tahun 1970, Direktorat Tata Guna Tanah dan BPN.

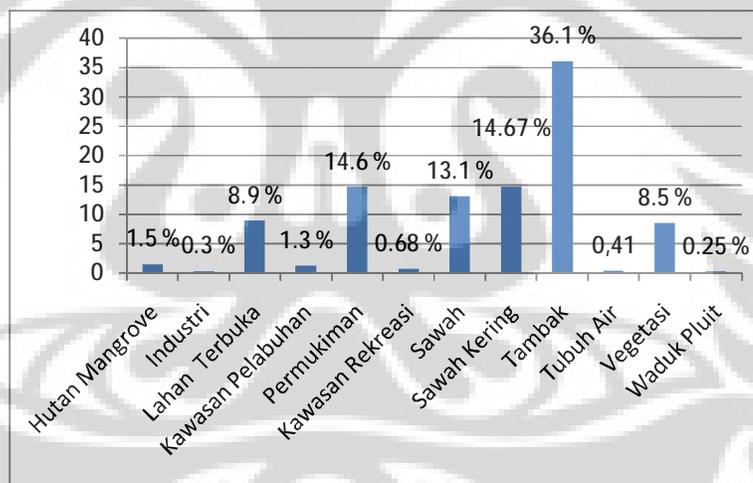
#### 4.5.2 Penggunaan Tanah Teluk Jakarta dan Sekitarnya Tahun 1990.

Penggunaan Tanah yang terdapat di Teluk Jakarta dan sekitarnya pada tahun 1990 didominasi oleh jenis penggunaan tanah tambak seluas 8077,1 Ha atau sekitar 36,1 % dari total luasan penggunaan tanah yang terdapat di Teluk Jakarta, terdapat perubahan penggunaan tanah dominan dari tahun 1970 yang berupa sawah. Letak sebaran tambak berada di sekitar muara-muara sungai seperti *Ci Beel*, *Ci Tarum*, *Ci Dadap*, *Ci Lama* dan muara Gembong. Kemudian terdapat peningkatan luas Permukiman dari tahun 1970, dimana pada tahun 1990 permukiman menjadi seluas 3272, 84 ha atau 14,6 % dari total luasan penggunaan tanah yang terdapat di Teluk Jakarta, Penggunaan tanah sawah mengalami penurunan akibat terkonversi menjadi permukiman (lihat peta 7). Secara lebih jelas persentase penggunaan tanah dapat dilihat pada tabel dan gambar dibawah ini:

Tabel 4.4 Penggunaan Tanah Teluk Jakarta Tahun 1990

No	Penggunaan Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Hutan Mangrove	329,23	1,5
2	Industri	67,82	0,3
3	Lahan Terbuka	1987,84	8,9
4	Kawasan Pelabuhan	291,14	1,3
5	Permukiman	3272,84	14,6
6	Kawasan Rekreasi	153,29	0,68
7	Sawah	2924,9	13,1
8	Sawah Kering	3281,15	14,67
9	Tambak	8077,1	36,1
10	Tubuh Air	92,17	0,41
11	Vegetasi	1900,26	8,5
12	Waduk Pluit	56,36	0,25
	Jumlah	22377,74	100

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 Tahun 1990.



Gambar 4.5 Grafik Persentase Penggunaan Tanah Teluk Jakarta dan sekitarnya tahun 1990. Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 Tahun 1990.

#### 4.5.3 Penggunaan Tanah Teluk Jakarta dan Sekitarnya Tahun 2009.

Penggunaan Tanah yang terdapat di Teluk Jakarta dan sekitarnya pada tahun 2009 didominasi oleh jenis penggunaan tanah tambak seluas 7240,7 Ha atau sekitar 32,2 % dari total luasan penggunaan tanah yang terdapat di Teluk Jakarta. Letak sebaran tambak berada di sekitar muara-muara sungai seperti *Ci Beel*, *Ci Tarum*, *Ci Dadap*, *Ci Lama* dan muara *Gembong* (Lihat peta 8). Kemudian

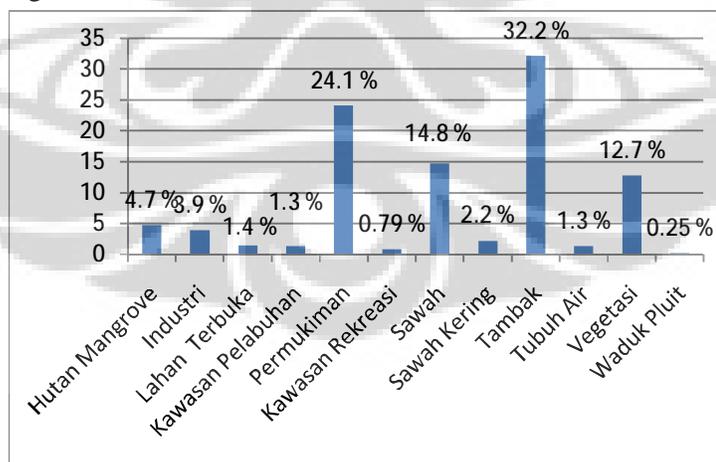
**Universitas Indonesia**

terdapat peningkatan luas Permukiman dari tahun 1990, dimana pada tahun 2009 permukiman menjadi seluas 5412,62 ha atau 24,1 % dari total luasan penggunaan tanah yang terdapat di Teluk Jakarta, permukiman tersebar sebagian besar di wilayah pantai Jakarta dan di Kecamatan Kosambi, Tangerang. Penggunaan tanah sawah mengalami penurunan akibat terkonversi menjadi permukiman (lihat peta 7). Secara lebih jelas persentase penggunaan tanah tahun 2009 dapat dilihat pada tabel dan gambar dibawah ini :

Tabel 4.5 Penggunaan Tanah Teluk Jakarta Tahun 2009

No	Penggunaan Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Hutan Mangrove	1065.3	4.7
2	Industri	886.65	3.9
3	Lahan Terbuka	318.1	1.4
4	Kawasan Pelabuhan	291.14	1.3
5	Permukiman	5412.62	24.1
6	Kawasan Rekreasi	178.36	0.79
7	Sawah	3322	14.8
8	Sawah Kering	501.11	2.2
9	Tambak	7240.7	32.2
10	Tubuh Air	294.03	1.3
11	Vegetasi	2858.8	12.7
12	Waduk Pluit	56.36	0.25
	Jumlah	22425.17	100

Sumber: Pengolahan Citra SPOT 4 Tahun 2009.



Gambar 4.6 Grafik Persentase Penggunaan Tanah Teluk Jakarta dan sekitarnya tahun 2009. Sumber : Pengolahan Citra SPOT 4 Tahun 2009

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Garis Pantai Tahun 1970, 1990, 2009**

Perubahan garis pantai merupakan perubahan yang disebabkan oleh abrasi dan akresi, meliputi perubahan luas wilayah akibat abrasi dan akresi serta perubahan jarak abrasi dan akresi garis pantai yang terjadi pada tahun 1970-2009 dan dianalisis berdasarkan 2 periode tahun yaitu tahun 1970-1990 (20 tahun) dan 1990-2009 (19 tahun). Untuk lebih jelasnya perubahan yang terjadi diuraikan dalam periode waktu (berdasarkan data), yaitu :

##### **5.1.1 Perubahan Garis Pantai Tahun 1970 - 1990**

Berdasarkan hasil overlay peta dari dua tahun yang berbeda yakni garis pantai tahun 1970 dan garis pantai tahun 1990 (lihat peta 9) maka diperoleh gambaran mengenai perubahan garis pantai baik berupa perubahan abrasi maupun perubahan garis pantai maju kearah laut atau akresi yang terjadi di daerah penelitian. Dari hasil perhitungan didapat luas pengurangan daratan akibat abrasi pantai berdasarkan data tahun 1970 dibandingkan dengan tahun 1990 yaitu sebesar 392,82 Ha sedangkan luas akresi yaitu sebesar 1324,66 Ha.

Dalam kurun waktu 20 tahun, berdasarkan data hasil perubahan garis pantai dapat diketahui bahwa sebagian besar lokasi pada wilayah penelitian ini mengalami akresi. Berikut ini uraian mengenai abrasi dan akresi yang terjadi di daerah penelitian pada periode tahun 1970-1990.

##### **5.1.1.1 Perubahan Garis Pantai Abrasi**

Selama 20 tahun, yakni dari tahun 1970-2009 di pantai Teluk Jakarta telah terjadi abrasi yang bersifat alami dan tidak alami. Perubahan garis pantai abrasi dengan luasan yang paling besar yang terjadi didaerah penelitian berada pada garis pantai yang terletak di bagian barat Teluk Jakarta, yaitu di pantai yang terletak antara muara angke dan muara lama yaitu lebih dari 50 Ha dengan laju abrasi yaitu kurang dari 10 m/thn (lihat tabel 5.1) dengan perubahan jarak abrasi mencapai antara 100-300 m, dan terdapat pada penggunaan tanah tambak.

Sedangkan luasan abrasi yang terkecil terdapat di pantai antara Muara Gembong dan Muara *Ci Beel* dengan luasan kurang dari 20 Ha. Wilayah yang mengalami laju abrasi yang kuat pada periode tahun 1970-2009 terdapat di pantai antara Muara *Ci Tarum* dan Muara Gembong dengan laju sebesar lebih dari 20 m/thn. Pantai yang mengalami abrasi diuraikan satu per satu dibawah ini.

- a. Pantai antara Muara Wetan-Muara *Ci Tarum* (Lihat Peta 10).  
Pantai ini terletak dibagian timur Teluk Jakarta, mengalami abrasi sejauh 282 m dengan laju pengurangan 14,1 m/tahun. Luas daratan yang berkurang sebesar 32,59 Ha.
- b. Pantai antara Muara *Ci Tarum* – Muara Gembong (Lihat Peta 10)  
Pantai ini terletak dibagian timur Teluk Jakarta, dengan laju pengurangan 22,5 m/thn. Luas daratan yang berkurang sebesar 86,74 Ha.
- c. Pantai antara Muara Gembong – Muara *Ci Beel* (lihat Peta 10)  
Pantai ini terletak dibagian timur Teluk Jakarta, mengalami abrasi sejauh 205 m dengan laju pengurangan 19,63 meter per tahun. Luas daratan yang berkurang sebesar 8,2 Ha.
- d. Pantai antara Muara Bekasi –Muara Blencong (lihat Peta 10)  
Pantai ini terletak dibagian tengah Teluk Jakarta, tepatnya wilayah yang terabrasi berada didaerah Marunda, mengalami abrasi sejauh 273 m dengan laju pengurangan 13,65 m/thn. Luas daratan yang berkurang sebesar 96,78 Ha.
- e. Pantai antara Muara Blencong – Muara Kali Sunter (lihat peta 10a)  
Pantai yang berada di antara Muara Blencong dan Muara kali sunter ini selama periode 20 tahun tidak mengalami abrasi
- f. Pantai antara Muara *Ci Liwung* – Muara anak *Ci Liwung* (lihat peta 10a).  
Pantai ini terletak dibagian tengah Teluk Jakarta, tepatnya di daerah Ancol, mengalami abrasi sejauh 450 m dengan laju pengurangan 16,75 meter per tahun. Luas daratan yang berkurang sebesar 18,31 Ha.
- g. Pantai antara Muara Angke - Muara Dadap (lihat peta 10a).  
Pantai ini terletak dibagian barat Teluk Jakarta, mengalami abrasi sejauh 110 m dengan laju pengurangan 5,5 meter per tahun. Luas daratan yang berkurang sebesar 113,65 Ha.

h. Pantai antara Muara Lama – Tanjung Pasir (lihat peta 10a).

Pantai ini terletak dibagian barat Teluk Jakarta, mengalami abrasi sejauh 310 m dengan laju pengurangan 15,5 m/thn. Luas daratan yang berkurang sebesar 36,58 Ha.

Besarnya proses abrasi yang berada di daerah penelitian pada periode tahun 1970-1990 ditunjukkan dengan berkurangnya sejumlah daratan yang secara keseluruhan sebesar 392,82 Ha dengan panjang garis pantai yang mengalami abrasi sepanjang 23,87 km dari garis pantai semula (Lampiran 2).

Tabel 5.1 Perubahan Garis Pantai Abrasi Tahun 1970-1990.

No	Perubahan Garis Pantai	Lokasi
1	Panjang a. < 1000 m b. 1000-3000 m c. > 3000 m	- Muara Gembong-Muara <i>CiBeel</i> - Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i> , Muara Dadap - Muara Lama. - Muara Angke - Muara Dadap, Muara Bekasi –Muara Blencong, Muara <i>Ci Tarum</i> – Muara <i>Gembong</i> , Muara Lama – Tanjung Pasir
2.	Lebar Rata-rata a. < 100 m b. 100-300 m c. > 300 m	- Muara Dadap - Muara Lama. - Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara Gembong-Muara <i>CiBeel</i> , Muara Bekasi – Muara Blencong, Muara Angke - Muara Dadap. - Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i> , Muara <i>Ci Tarum</i> – Muara <i>Gembong</i> , Muara Lama – Tanjung Pasir
3	Luas a. < 20 Ha b. 20-50 Ha c. > 50 Ha	- Muara Gembong-Muara <i>CiBeel</i> , Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i> - Muara Dadap - Muara Lama, Muara Lama – Tanjung Pasir, Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i> , - Muara <i>Ci Tarum</i> -Muara <i>Gembong</i> , Muara Bekasi-Muara Blencong, Muara Angke-Muara Dadap
4.	Laju a. < 10 m/thn b. 10-20 m/thn c. > 20 m/thn	- Muara Angke - Muara Dadap, Muara Dadap - Muara Lama, - Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara Bekasi –Muara Blencong, Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i> , Muara Lama – Tanjung Pasir - Muara <i>Ci Tarum</i> – Muara <i>Gembong</i> .

Sumber : Pengolahan Peta Penggunaan Tanah Tahun 1970, Direktorat Tata Guna Tanah DEPDAGRI dan Citra Landsat Tahun 1990, LAPAN.

Universitas Indonesia

### 5.1.1.2 Perubahan Garis Pantai Akresi

Perubahan garis pantai akresi yang terjadi di daerah penelitian merupakan perubahan yang bersifat alami dan manusia. Selain terjadi proses akresi dengan sendirinya, pada sebagian daerah ini, tepatnya di daerah Ancol, pantai mutiara, muara baru dan pantai indah kapuk, telah dilakukan penambahan daratan sebagai bentuk dari aktivitas manusia yaitu reklamasi. Penambahan daratan akibat faktor manusia menyebabkan perubahan garis pantai akresi mencapai antara 1000-3000 m atau 1 km yang terdapat di wilayah muara baru sedangkan akibat faktor alami perubahan mencapai kurang dari 1000 m yaitu terdapat di muara *Ci Beel* (Lihat peta 11). Pantai yang mengalami akresi pada periode tahun 1970-1990 diuraikan satu per satu dibawah ini.

a. Pantai di Muara Wetan-Muara *Ci Tarum* (lihat peta 11)

Pantai ini terletak dibagian timur Teluk Jakarta, mengalami perubahan maju sejauh 720 meter dengan laju pertambahan sebesar 36 meter per tahun. Akresi yang terjadi di pantai ini menyebabkan bertambahnya luas daratan sebesar 130,88 Ha.

b. Pantai di Muara *Ci Tarum* (lihat peta 11)

Pantai ini terletak dibagian timur Teluk Jakarta, tepatnya di muara sungai *Ci Tarum*, sungai yang masih terus aktif memberikan sedimentasi pada muaranya sehingga menyebabkan pantai yang terletak di muara *Ci Tarum* ini mengalami akresi sebesar 328,2 Ha, dengan jarak perubahan maju sejauh 714 m dari garis pantai sebelumnya dan laju pertambahan daratan sebesar 36 meter per tahun.

c. Pantai di Muara Gembong (lihat peta 11)

Pantai ini terletak di bagian Muara Gembong dan sekitarnya, sungai yang masih terus aktif menyebabkan pantai disekitar Muara Gembong mengalami akresi dengan luas 190,1 Ha, yang menyebabkan garis pantai maju 358,44 m dari garis pantai sebelumnya dan laju akresi sebesar 17,92 meter per tahun.

d. Pantai di Muara *Ci Beel* (lihat peta 11)

Pantai ini terletak dibagian timur Teluk Jakarta, tepatnya di Muara *Ci Beel*, dimana *Ci Beel* masih terus aktif memberikan sedimentasi pada muara

sungainya sehingga menyebabkan pada muara ini terjadi akresi sebesar 501,58 ha, yang mengakibatkan garis pantai maju 808,24 m dari garis pantai sebelumnya dengan laju pertumbuhan sebesar 40 meter per tahun.

- e. Pantai antara Muara Bekasi - Muara Blencong  
Pada periode tahun 1970-1990 wilayah pantai yang terletak antara Muara Bekasi – Muara Blencong tidak mengalami penambahan daratan/akresi.
- f. Pantai antara Muara Blencong – Muara Kali Sunter (lihat peta 11a)  
Pantai ini terletak dibagian tengah Teluk Jakarta terletak antara Muara Blencong dan Muara Kali Sunter tepatnya di daerah Cilincing, mengalami penambahan daratan seluas 52,03 Ha, dengan jarak maju dari garis pantai sebelumnya sejauh 210,7 meter, dengan laju pertumbuhan daratan 10,53 meter per tahun.
- g. Pantai antara Muara Sunter – Muara *Ci Liwung*  
Pada periode tahun 1970-1990 wilayah pantai yang terletak antara kali Sunter – Ci Liwung tidak mengalami penambahan daratan/akresi.
- h. Pantai antara Muara *Ci Liwung* – Muara anak *Ci Liwung* (lihat peta 11a).  
Pantai ini terletak dibagian tengah Teluk Jakarta terletak antara Muara *Ci Liwung* dan anak *Ci Liwung* tepatnya wilayah yang mengalami penambahan daratan yaitu di daerah Ancol Barat, mengalami penambahan daratan seluas 21,7 Ha, dengan jarak maju dari garis pantai sebelumnya sejauh 341,2 meter.
- i. Pantai antara Muara anak Ci Liwung – Muara Angke (lihat peta 11a)..
  - Reklamasi Pantai Muara Baru  
Pantai ini terletak di bagian tengah Teluk Jakarta tepatnya di daerah Muara Baru dimana wilayah ini relatif dinamis akibat penambahan daratan/reklamasi yang dilakukan oleh manusia. Reklamasi yang terus terjadi menyebabkan garis pantai sepanjang 560 meter mengalami maju ke arah laut sejauh 1008,45 meter dari garis pantai sebelumnya dan luas yang bertambah sebesar 51,5 Ha.
  - Reklamasi Pantai Mutiara  
Pantai ini terletak di bagian tengah Teluk Jakarta tepatnya disebut pantai mutiara dimana wilayah ini relatif dinamis akibat penambahan

daratan/reklamasi yang dilakukan oleh manusia. Reklamasi yang terus terjadi menyebabkan garis pantai sepanjang 1155 meter mengalami maju ke arah laut sejauh 312,52 meter dari garis pantai sebelumnya, dan luas yang bertambah sebesar 28,1 Ha.

Secara keseluruhan Perubahan garis pantai akresi pada pantai antara Muara anak Ci Liwung dan Muara Angke sebesar 74,6 Ha

j. Pantai antara Muara Angke dan Muara Dadap (lihat peta 11a).

- Pantai Muara Angke.

Pantai terletak di bagian tengah Teluk Jakarta tepatnya di daerah Muara Angke dimana wilayah ini relatif dinamis, dimana terjadi penambahan daratan sebesar 9,53 ha, menyebabkan garis pantai maju sejauh 108,5 meter dari garis pantai sebelumnya.

- Pantai Indah Kapuk.

Pantai ini terletak antara muara angke dan muara dadap tepatnya di daerah pantai Indah Kapuk. Penambahan daratan yang terjadi akibat adanya reklamasi, dimana wilayah reklamasi tersebut dimanfaatkan menjadi wilayah hutan mangrove seluas 18,9 Ha menyebabkan garis pantai maju sejauh 103,44 meter dari garis pantai sebelumnya.

Secara keseluruhan Perubahan garis pantai akresi pada pantai antara Muara Angke dan Muara Dadap sebesar 28,43 Ha

k. Muara Dadap – muara Lama.

Pada periode tahun 1970-1990 wilayah pantai yang terletak antara muara Dadap – muara Lama tidak mengalami penambahan daratan/akresi.

Wilayah yang mengalami akresi yang cukup besar terdapat di muara Baru, terletak di bagian tengah daerah penelitian berbatasan langsung dengan Laut Jawa, dengan kedalaman laut mencapai 5m, maka dapat dikatakan wilayah akresi ini terdapat pada laut dangkal, kondisi laut dangkal ini mendukung kegiatan reklamasi yang ada, dalam arti bahwa material-material penyusun daratan yang merupakan hasil reklamasi tersebut tidak mudah tergerus oleh arus maupun gelombang. Hal itu karena dasar pantai yang dangkal dan landai lebih cenderung mengakibatkan akresi daripada abrasi, kemudian arus yang berada disekitar reklamasi menunjukkan kecepatan arus yaitu berkisar 10-20 cm/det (lihat peta 2),

reklamasi pantai banyak dilakukan di sepanjang pesisir Teluk Jakarta, hal ini yang menyebabkan perubahan dataran pesisir Jakarta salah satunya yaitu menyebabkan garis pantai yang maju ke arah laut.

Wilayah yang mengalami akresi akibat faktor alami berada di sekitar muara sungai, dimana penambahan daratan tersebut terjadi secara alami akibat material yang di bawa oleh aliran sungai yang kemudian terendapkan di muara sungai, luasan yang terbentuk tergantung pada kecepatan aliran tiap sungai, pada wilayah penelitian luasan yang terbentuk akibat akresi alami membentuk luasan yang besar seperti akresi di muara *Ci Beel* sebesar 511,58 Ha dengan perubahan maju 808 m dari garis pantai sebelumnya dengan laju akresi 40 m/thn, dan Dimana terdapat tanaman mangrove di beberapa wilayah yang terakresi, seperti di Pantai Indah Kapuk, tanaman mangrove yang ditanam dengan tujuan untuk mencegah abrasi pantai, yang kemudian dijadikan oleh pemerintah sebagai daerah kawasan hutan lindung sesuai dengan Undang-Undang nomor 41 tahun 1999, dengan luas wilayah 44,76 Ha dan terdapat tanaman mangrove yang tumbuh dengan sendirinya karena kondisi yang sesuai untuk syarat tumbuh mangrove pada wilayah akresi di muara sungai.

Sejak tahun 1970 perubahan garis pantai maju ini ditunjukkan dengan bertambahnya jumlah daratan yang secara keseluruhan sebesar 1324 Ha pada tahun 1990 dengan panjang garis pantai yang terakresi yaitu 29,32 km dari garis pantai semula (lihat Lampiran 3).

Tabel 5.2 Perubahan Garis Pantai Akresi Tahun 1970-1990.

No	Perubahan Garis Pantai	Lokasi
1	Panjang a. < 1000 m b. 1000-3000 m c. > 3000 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i>.</li> <li>- Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i>, Muara anak <i>Ci Liwung</i>-Muara Angke.</li> <li>- Muara <i>Ci Tarum</i>, Muara Gembong, Muara <i>Ci Beel</i>, Muara Blencong-Muara Sunter, Muara Angke - Muara Dadap.</li> </ul>
2.	Lebar Rata-rata a. < 100 m b. 100-300 m c. > 300 m	Tidak ada <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muara Angke - Muara Dadap, Muara Blencong-Muara Sunter.</li> <li>- Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i>, Muara anak <i>Ci Liwung</i>-Muara Angke, Muara <i>Ci Tarum</i>, Muara Gembong, Muara <i>Ci Beel</i>, Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i>,</li> </ul>
3	Luas a. < 20 Ha b. 20-50 Ha c. > 50 Ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i></li> <li>- Muara Angke - Muara Dadap</li> <li>- Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i>, Muara Blencong-Muara Sunter, Muara anak <i>Ci Liwung</i>-Muara Angke, Muara <i>Ci Tarum</i>, Muara Gembong, Muara <i>Ci Beel</i></li> </ul>
4	Laju a. < 10 m/thn b. 10-20 m/thn c. > 20 m/thn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muara Angke - Muara Dadap</li> <li>- Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i>, Muara Gembong, Muara Blencong-Muara Sunter.</li> <li>- Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i>, Muara <i>Ci Tarum</i>, Muara <i>Ci Beel</i>, Muara anak <i>Ci Liwung</i>-Muara Angke</li> </ul>

Sumber : Pengolahan Peta Penggunaan Tanah Tahun 1970, Direktorat Tata Guna Tanah DEPDA GRI dan Citra Landsat Tahun 1990, LAPAN.

### 5.1.2 Perubahan Garis Pantai Tahun 1990-2009

Pada periode 1990-2009 (19 tahun) dimana pada periode ini dibentuknya KEPPRES No 2/1995, tentang reklamasi pantura Jakarta dan PERDA No.8/1995 tentang reklamasi dan tata ruang kawasan pantura Jakarta, sehingga dengan adanya peraturan ini pembangunan reklamasi dapat lebih tertata&teratur, karena salah satu faktor yang menyebabkan perubahan garis pantai adalah reklamasi.

Berdasarkan hasil overlay peta dari dua tahun yang berbeda yakni garis pantai tahun 1990 dan garis pantai tahun 2009 (lihat peta 9) maka diperoleh gambaran mengenai perubahan garis pantai baik berupa perubahan garis pantai abrasi maupun perubahan garis pantai akresi yang terjadi di daerah penelitian.

Dari hasil perhitungan didapat luas pengurangan daratan akibat abrasi pantai berdasarkan data tahun 1990 dibandingkan dengan tahun 2009 yaitu sebesar 553,7 Ha sedangkan luas penambahan daratan (akresi) yaitu sebesar 744,9 Ha. Dalam kurun waktu 19 tahun, berdasarkan data hasil perubahan garis pantai dapat diketahui bahwa sebagian besar lokasi pada wilayah penelitian ini mengalami akresi. Berikut ini uraian mengenai abrasi dan akresi yang terjadi di daerah penelitian pada periode tahun 1990-2009.

#### 5.1.2.1 Perubahan Garis Pantai Abrasi

Selama 19 tahun, yakni dari tahun 1990-2009 di pantai Teluk Jakarta telah terjadi perubahan garis pantai abrasi yang bersifat alami dan tidak alami. Perubahan garis pantai abrasi dengan luasan yang paling besar yang terjadi didaerah penelitian berada pada garis pantai yang terletak di bagian timur Teluk Jakarta, yaitu di Muara Wetan seluas lebih dari 50 Ha dengan laju abrasi lebih dari 20 m/thn (lihat Lampiran 4) dengan perubahan garis pantai mundur mencapai kurang dari 700 m, dan terdapat pada penggunaan tanah tambak, wilayah pantai disekitar Muara Wetan ini memiliki laju abrasi yang paling kuat dibandingkan wilayah abrasi lainnya. Pantai yang mengalami abrasi diuraikan satu per satu dibawah ini.

- a. Pantai antara Muara Wetan-Muara *Ci Tarum* (lihat peta 12).  
Pantai ini terletak dibagian timur Teluk Jakarta, mengalami abrasi sejauh 652 m dengan laju pengurangan 34,31 meter per tahun. Luas daratan yang berkurang sebesar 240.29 Ha.
- b. Pantai antara Muara Ci Tarum – Muara Gembong (lihat peta 12).  
Pantai yang mengalami abrasi terletak diantara Muara Ci Tarum dan Muara Gembong (lihat peta 11), luas daratan yang terabrasi sebesar 26,37 Ha dimana panjang daerah yang terabrasi 1936,4 meter, menyebabkan garis pantai abrasi sejauh 136,18 meter dari garis pantai sebelumnya dengan laju abrasi 6,8 meter per tahun.
- c. Pantai antara Muara Gembong – Muara *Ci Beel* (lihat peta 12) .  
Pantai ini terletak di bagian timur Teluk Jakarta antara Muara Gembong dan Muara *Ci Beel* (lihat peta 7), pada wilayah pantai ini mengalami abrasi sebesar 150.17 Ha menyebabkan garis pantai mundur sejauh 246 meter dengan laju abrasi sebesar 8,9 meter per tahun.
- d. Pantai antara Muara Bekasi – Muara Blencong (lihat peta 12).  
Pantai ini terletak di bagian selatan Teluk Jakarta antara Muara Bekasi dan Muara Blencong tepatnya di daerah Marunda, dimana pada periode tahun sebelumnya wilayah ini juga mengalami abrasi. Pada periode tahun 1990-2009 wilayah ini mengalami abrasi sebesar 28,98 Ha menyebabkan garis pantai mundur 163,6 meter dari garis pantai sebelumnya, dengan laju abrasi 8,6 meter per tahun.
- e. Pantai antara Muara Blencong – Muara Kali Sunter (lihat peta 12a)  
Pantai ini terletak di bagian selatan Teluk Jakarta antara Muara Blencong dan Muara Kali sunter tepatnya di daerah Cilincing, dimana pada periode tahun sebelumnya pada wilayah ini tidak terjadi abrasi, namun pada periode tahun 1990-2009 mengalami abrasi walaupun dalam luasan yang kecil yaitu 4,86 Ha yang menyebabkan garis pantai mundur sejauh 66,36 meter dengan laju abrasi yang kecil yaitu 3,32 meter per tahun.
- f. Pantai antara Muara *Ci Liwung* – Muara anak *Ci Liwung*.  
Pada periode tahun 1990-2009 wilayah pantai ini tidak mengalami abrasi, hanya mengalami akresi.

- g. Pantai antara Muara Angke - Muara Lama (lihat peta 12a).

Pantai ini terletak di bagian barat Teluk Jakarta antara Muara Angke dan Muara Lama tepatnya di daerah Pantai Indah Kapuk, luas wilayah yang terabrasi yaitu 22,52 Ha, menyebabkan garis pantai mundur sejauh 89 meter dari garis pantai sebelumnya dengan laju abrasi 4,45 meter per tahun.

- h. Pantai antara Muara Lama – Tanjung Pasir (lihat peta 12a)

Pantai ini terletak di bagian barat Teluk Jakarta yaitu antara Muara Lama dan Tanjung Pasir, panjang garis pantai yang terabrasi pada wilayah ini yaitu 5327 meter, dengan luasan sebesar 102 Ha yang menyebabkan garis pantai mundur sejauh 90,72 meter dari garis pantai sebelumnya dan laju abrasi 10 meter per tahun.

Wilayah yang mengalami abrasi kuat tersebut terletak di Muara sungai wetan atau wilayah timur daerah penelitian, Muara wetan sedimentasinya sudah hampir terhenti sehingga deltanya mulai tererosi sangat kuat, hal ini seperti terlihat dalam hasil penelitian dengan laju dan luas abrasi yang besar. Wilayah ini terletak pada kondisi arus yang bergerak dari arah barat daya dan barat laut pada musim barat dan arah timur laut sampai tenggara pada musim timur (lihat lampiran 1). Arus dominan yang berpengaruh terjadinya abrasi yaitu angin musim barat, dengan arah hadapan pantai ke barat maka arus musim barat yang datang tersebut akan bergerak sejajar dengan garis pantai sehingga cenderung akan mengakibatkan terjadinya perpindahan material dan dapat menyebabkan terjadinya proses abrasi di wilayah tersebut.

Wilayah lainnya yang mengalami abrasi terdapat di Marunda pada penggunaan tanah lahan terbuka dengan luas yang terabrasi sebesar 32 Ha, wilayah ini merupakan wilayah yang sering terjadi penggalian pasir (Ongkosongo, 1980), dengan laju abrasi kurang dari 10 m/thn. Keadaan arus di pantai Marunda pada musim barat mempunyai kecepatan rata-rata 0,73 knot dengan arah barat daya dengan arus permukaan berarah sejajar pantai (DISHIDROS, 1976).

Besarnya proses abrasi yang berada di daerah penelitian pada periode tahun 1990-2009 ditunjukkan dengan berkurangnya sejumlah daratan yang secara

keseluruhan sebesar 553,7 Ha dengan panjang garis pantai yang mengalami abrasi sepanjang 23,92 km dari garis pantai semula (lihat lampiran 4).

Tabel 5.3 Perubahan Garis Pantai Abrasi Tahun 1990-2009.

No	Perubahan Garis Pantai	Lokasi
1	Panjang a. < 1000 m b. 1000-3000 m  c. > 3000 m	- Muara Blencong-Muara Sunter. - Muara <i>Ci Tarum</i> – Muara <i>Gembong</i> , Muara Bekasi – Muara Blencong, Muara Angke - Muara Dadap, Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i> . - Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara Lama – Tanjung Pasir
2.	Lebar Rata-rata a. < 100 m  b. 100-300 m  c. > 300 m	- Muara Blencong-Muara Sunter, Muara Angke - Muara Dadap Muara Angke - Muara Dadap - Muara <i>Ci Tarum</i> – Muara <i>Gembong</i> , Muara Gembong-Muara <i>CiBeel</i> , Muara Lama – Tanjung Pasir. - Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i>
3	Luas a. < 20 Ha  b. 20-50 Ha  c. > 50 Ha	- Muara Blencong-Muara Sunter - Muara Bekasi – Muara Blencong, Muara <i>Ci Tarum</i> – Muara <i>Gembong</i> , Muara Angke - Muara Dadap - Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara Lama – Tanjung Pasir. Muara Gembong-Muara <i>CiBeel</i> .
4	Laju a. < 10 m/thn  b. 10-20 m/thn c. > 20 m/thn	- Muara <i>Ci Tarum</i> – Muara <i>Gembong</i> , Muara Bekasi – Muara Blencong, Muara Gembong-Muara <i>CiBeel</i> , Muara Bekasi – Muara Blencong, Muara Blencong-Muara Sunter - Muara Lama – Tanjung Pasir - Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i> .

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 Tahun 1990 dan Citra SPOT 4 Tahun 2009, LAPAN.

#### 5.1.2.1 Perubahan Garis pantai Akresi

Wilayah akresi pada periode tahun 1990-2009 terjadi penambahan daratan seluas 744,9 Ha (lihat tabel 5.4), hal ini terjadi karena faktor alami dan manusia, reklamasi yang terjadi menyebabkan garis pantai di beberapa wilayah pantai di Teluk Jakarta menjadi berubah maju ke arah laut, seperti di wilayah Ancol Barat dan Ancol Timur (Manggala), Pantai Mutiara yang menjadi wilayah industri, Muara Angke dan Pantai Indah Kapuk, luas penambahan daratan akibat reklamasi berbeda-beda. Pada periode 1990-2009, luasan akresi yang terbentuk akibat reklamasi terluas terdapat di wilayah Pantai Mutiara dengan luas lebih dari 50 Ha (lihat lampiran 5), kemudian Pantai Ancol Barat sebesar antara 20-50 Ha, Pantai Indah Kapuk sebesar antara 20-50 Ha yang dimanfaatkan untuk wilayah Hutan Lindung Mangrove, Muara Angke juga terjadi akresi seluas kurang dari 20 Ha dan dimanfaatkan untuk permukiman nelayan. Perubahan garis pantai akresi periode tahun 1990-2009 di tunjukkan dalam peta 14 dan Lampiran 5. Pantai yang mengalami akresi pada periode tahun 1990-2009 diuraikan satu per satu dibawah ini.

- a. Pantai antara Muara Wetan-Muara *Ci Tarum* (lihat peta 13).  
Pantai ini terletak dibagian timur Teluk Jakarta, mengalami akresi sejauh 384,7 m dengan laju pertambahan 20,25 meter per tahun. Luas daratan yang bertambah sebesar 73,9 Ha.
- b. Pantai di Muara *Ci Tarum* (lihat peta 13)  
Pantai ini terletak dibagian timur Teluk Jakarta, tepatnya di muara sungai *Ci Tarum*, sungai yang masih terus aktif memberikan sedimentasi pada muaranya sehingga menyebabkan pantai yang terletak di muara *Ci Tarum* ini mengalami penambahan daratan sebesar 61,16 Ha, luasan yang terbentuk lebih kecil dibandingkan pada periode tahun sebelumnya. Jarak akresi sejauh 232,45 m dari garis pantai sebelumnya dan laju pertambahan selama kurun waktu 19 tahun daratan sebesar 12,23 meter per tahun.
- c. Pantai di Muara Gembong (lihat peta 13)  
Pantai ini terletak di bagian Muara Gembong dan sekitarnya, sungai yang masih terus aktif menyebabkan pantai disekitar muara gembong ini mengalami akresi dengan luas 16,6 Ha, yang menyebabkan garis pantai

maju 176,23 m dari garis pantai sebelumnya dan laju akresi sebesar 9,27 meter per tahun. Luasan akresi yang terbentuk pada periode tahun ini lebih kecil dibandingkan pada periode tahun sebelumnya, karena pada periode tahun 1990-2009 lebih banyak bagian pantai disekitar muara gembong yang terabrasi.

- d. Pantai di Muara *Ci Beel* (lihat peta 13)  
Pantai ini terletak dibagian timur Teluk Jakarta, tepatnya di muara *Ci Beel*, dimana *Ci Beel* masih terus aktif memberikan sedimentasi pada muara sungainya sehingga menyebabkan pada muara ini terjadi penambahan daratan sebesar 410,91 Ha, yang mengakibatkan garis pantai maju 477,65 m dari garis pantai sebelumnya dengan laju pertumbuhan sebesar 25,4 meter per tahun.
- e. Pantai antara Muara Blencong – Muara kali Sunter.  
Pada periode tahun 1990-2009 wilayah pantai yang terletak antara sungai Blencong– Kali Sunter tidak mengalami penambahan daratan/akresi.
- f. Pantai antara Muara kali Sunter – Muara *Ci Liwung* (lihat peta 13a).  
Pantai ini terletak dibagian tengah Teluk Jakarta terletak antara Muara kali Sunter dan Muara *Ci Liwung* tepatnya wilayah yang mengalami penambahan daratan didaerah Ancol timur disebut reklamasi manggala, mengalami penambahan daratan seluas 12,27 Ha, dengan jarak maju dari garis pantai sebelumnya sejauh 350,5 meter.
- g. Pantai antara Muara *Ci Liwung* – Muara anak *Ci Liwung* (lihat peta 13a).  
Pantai ini terletak dibagian tengah Teluk Jakarta terletak antara Muara *Ci Liwung* dan Muara anak *Ci Liwung* tepatnya wilayah yang mengalami akresi yaitu di daerah Ancol Barat, mengalami penambahan daratan seluas 43,9 Ha, penambahan daratan dilakukan sepanjang 1264,68 meter, dengan jarak maju dari garis pantai sebelumnya sejauh 347,16 meter.
- h. Pantai antara Muara Anak *Ci Liwung* dan Muara Angke (lihat peta 13a)
- Reklamasi Pantai Mutiara
- Pantai ini terletak di bagaian tengah Teluk Jakarta tepatnya disebut pantai Mutiara dimana wilayah ini relatif dinamis akibat penambahan daratan/reklamasi yang dilakukan oleh manusia. Reklamasi yang terus

terjadi menyebabkan garis pantai sepanjang 1155 meter mengalami maju ke arah laut sejauh 1201,5 meter dari garis pantai sebelumnya, dan luas yang bertambah sebesar 80,5 Ha. Pada periode tahun sebelumnya juga terjadi reklamasi pada wilayah pantai mutiara namun dengan luasan yang lebih kecil dibandingkan periode tahun 1990-2009.

- Pantai di muara Angke

Pantai terletak di bagian tengah Teluk Jakarta tepatnya di daerah Muara Angke dimana wilayah ini relatif dinamis, dimana terjadi penambahan daratan sebesar 16,64 Ha, menyebabkan garis pantai maju sejauh 182,27 meter dari garis pantai sebelumnya.

Secara keseluruhan perubahan garis pantai antara pantai Muara anak Ci Liwung dan Muara Angke seluas 94,14 Ha.

- i. Pantai antara Muara Angke dan Muara Dadap (lihat peta 13a).

Pantai ini terletak antara muara angke dan muara dadap tepatnya di daerah pantai Indah Kapuk. Penambahan daratan yang terjadi akibat adanya reklamasi, dimana wilayah reklamasi tersebut dimanfaatkan menjadi wilayah hutan Lindung mangrove seluas 22,4 Ha menyebabkan garis pantai maju sejauh 291,22 meter dari garis pantai sebelumnya.

- j. Muara Dadap – muara Lama (lihat peta 13 b)

Pantai yang mengalami akresi terletak antara muara Dadap dan muara Lama, dimana terjadi penambahan daratan seluas 12,5 Ha, yang menyebabkan garis pantai maju 98 meter dari garis pantai sebelumnya, daratan yang bertambah pada pantai ini di sepanjang 1479 meter.

Ci Beel yang masih terus aktif dalam memberikan sedimen pada muara sungainya di Teluk Jakarta, mengakibatkan garis pantai Teluk Jakarta berubah maju ke arah daratan, luasan yang terbentuk yaitu 410,91 Ha sehingga garis pantai dari tahun 1990 pada tahun 2009 maju 477,65 m ke arah laut, dan laju akresi yang paling kuat dibandingkan muara sungai lainnya yaitu 29,76 m/thn, kemudian pada wilayah yang terakresi ini terbentuk penggunaan tanah tambak yang dimanfaatkan oleh penduduk sekitar (lihat peta 18). Besarnya proses akresi yang berada di daerah penelitian pada periode tahun 1990-2009 ditunjukkan dengan bertambahnya daratan yang secara keseluruhan sebesar 744,9 Ha dengan panjang garis pantai

yang mengalami akresi sepanjang 18,22 km dari garis pantai semula (lihat lampiran 5).

Tabel 5.4 Perubahan Garis Pantai Akresi Tahun 1990-2009.

No	Perubahan Garis Pantai	Lokasi
1	Panjang a. < 1000 m  b. 1000-3000 m  c. > 3000 m	- Muara Gembong, Muara Kali Sunter-Muara <i>Ci Liwung</i> . Muara Angke-Muara Dadap - Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara anak <i>Ci Liwung</i> -Muara Angke, Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i> , Muara Dadap-Muara Lama. - Muara <i>Ci Beel</i>
2.	Lebar Rata-rata a. < 100 m b. 100-300 m  c. > 300 m	- Muara Dadap-Muara Lama. - Muara Angke - Muara Dadap, Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara Gembong, - Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara anak <i>Ci Liwung</i> -Muara Angke, Muara <i>Ci Beel</i> , Muara Kali Sunter-Muara <i>Ci Liwung</i> , Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i> .
3	Luas a. < 20 Ha  b. 20-50 Ha  c. > 50 Ha	- Muara Gembong, Muara Kali Sunter-Muara <i>Ci Liwung</i> , Muara Dadap-Muara Lama - Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i> , Muara Angke - Muara Dadap. - Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara anak <i>Ci Liwung</i> -Muara Angke, Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara <i>Ci Beel</i> .
4	Laju a. < 10 m/thn  b. 10-20 m/thn  c. > 20 m/thn	- Muara Gembong, Muara Dadap-Muara Lama - Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara Kali Sunter-Muara <i>Ci Liwung</i> , Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci Liwung</i> , Muara Angke - Muara Dadap. - Muara Wetan-Muara <i>Ci Tarum</i> , Muara <i>Ci Beel</i> , Muara anak <i>Ci Liwung</i> -Muara Angke

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 Tahun 1990 dan Citra SPOT 4 Tahun 2009, LAPAN.

## 5.2 Pola Perubahan Garis Pantai Teluk Jakarta

Selama 39 Tahun (1970-2009), telah dibagi menjadi 2 periode dan 3 zonasi (berdasarkan kemiripan karakteristik). Periode dasarnya adalah perubahan garis pantai periode 1970-1990 dan periode 1990-2009. Zonasinya adalah Zona Timur (Muara Wetan-Muara Bekasi), zona tengah (Muara Bekasi - Muara Dadap) dan zona Barat (Muara Dadap-Tanjung Pasir). Berdasarkan hasil pengolahan data telah terjadi perubahan garis pantai baik perubahan abrasi maupun akresi.

Perhitungan pengurangan dan penambahan daratan berdasarkan data tahun 1970, 1990 dan 2009, diperoleh hasil bahwa daratan kearah laut (akresi) maupun pengurangan ditunjukkan dalam lampiran 2, lampiran 3, lampiran 4 dan lampiran 5, serta Peta 14 dan Peta 15.

### 5.2.1 Zona Timur (Muara Wetan - Muara Bekasi).

#### a. Periode Tahun 1970-1990

Selama periode 1970-1990, di zona timur terjadi abrasi yang meliputi muara Wetan-muara *Ci Tarum* yang mundur kearah daratan sejauh 282 m (14,1 m/thn) dengan luas daratan yang terabrasi yaitu 32,6 Ha dan Muara *Ci Tarum* – Muara Gembong dengan luasan 86,74 Ha dan garis pantai mundur sejauh 250 m (44,5 m/thn). Sedangkan Akresi terjadi di pantai sekitar muara Wetan-muara *Ci Tarum* dengan penambahan luas 130,88 Ha yang menjorok ke laut sejauh 720 meter (36 m/tahun), Pantai sekitar muara *Ci Tarum* dengan penambahan luas 328,2 Ha, yang menyebabkan garis pantai maju sejauh 714 m (36 m/tahun), pantai sekitar muara Gembong dengan luasan akresi 190,1 Ha dan penambahan maju sejauh 358,44 m sedangkan pantai sekitar muara *Ci Beel* dengan mengalami penambahan luasan sebesar 501,58 Ha menyebabkan garis pantai maju sejauh 808,24 meter (40 m/tahun).

#### b. Periode Tahun 1990-2009.

Selama Periode 1990-2009, di zona timur terjadi abrasi yang meliputi di pantai muara Wetan-muara *Ci Tarum* sebesar 240,29 Ha menyebabkan garis pantai mundur sejauh 652 meter (34,31 m/tahun),

pantai muara *Ci Tarum*-muara Gembong mengalami pengurangan daratan sebesar 26,37 Ha menyebabkan garis pantai mundur sebesar 136,18 meter (6,8 m/tahun), pantai antara muara Gembong dan *Ci Beel* mengalami abrasi seluas 150,1 Ha menyebabkan garis pantai mundur sejauh 246 meter (8,9 m/tahun). Sedangkan terjadi akresi yang meliputi pantai Muara Wetan – Muara *Ci Tarum* sebesar 73,9 Ha, garis pantai maju sejauh 384,7 m (20,25 m/tahun), pantai sekitar Muara *Ci Tarum* sebesar 61,16 Ha, garis pantai maju sejauh 232,45 meter (12,23 m/tahun). Pantai sekitar muara Gembong sebesar 16,6 Ha, menyebabkan garis pantai maju sejauh 176,23 m (9,27 m/tahun) dan pantai sekitar Muara *Ci Beel* dengan penambahan luas 410,9 Ha mengakibatkan garis pantai maju sejauh 477,65 meter (25,14 m/tahun).

c. Periode Tahun 1970-2009.

Berdasarkan informasi dari masing-masing periode, terdapat perubahan pola pergeseran garis pantai di zona timur pada wilayah yang terabrasi dan akresi. Namun secara keseluruhan zona timur lebih besar terjadi akresi dibandingkan abrasi. Periode 1970-1990 zona ini mengalami akresi yang lebih besar dibandingkan dengan abrasi dengan luasan keseluruhan pantai akresi pada zona timur sebesar 1150,76 Ha (Luasan terbesar terdapat di pantai sekitar Muara *Ci Tarum*) sedangkan yang terabrasi sebesar 119,34 Ha. Pada periode tahun 1990-2009 mengalami abrasi sebesar 416,76 Ha sedangkan akresi sebesar 562,56 Ha.

### 5.2.2 Zona Tengah (Muara Bekasi-Muara Dadap)

a. Periode Tahun 1970-1990.

Selama Periode 1970-1990, di zona tengah terjadi abrasi yang meliputi Muara Bekasi-Muara Blencong sebesar 96,78 Ha menyebabkan garis pantai mundur sejauh 273 meter (13,65 m/tahun), Pantai Muara *Ci Liwung*-Muara Anak *Ci Liwung* tepatnya terjadi pengurangan daratan sebesar 18,31 Ha menyebabkan garis pantai mundur sejauh 335 meter (16,75 m/tahun) dan pantai Muara Angke-Muara Dadap menyebabkan

pengurangan luasan daratan sebesar 88,92 Ha menyebabkan garis pantai mundur sejauh 110 meter (5,5 meter/tahun). Akresi terjadi di pantai Muara Blencong-Muara Kali Sunter tepatnya di daerah Cilincing terjadi penambahan luasan sebesar 52,03 Ha menyebabkan garis pantai maju sejauh 210,7 m (10,53 m/thn) dan pantai antara Muara Ci Liwung-Muara Anak *Ci Liwung* terjadi penambahan daratan sebesar 21,7 Ha menyebabkan garis pantai maju sejauh 341,2 m (17,06 meter/tahun), pantai muara anak *Ci Liwung*-muara Angke terjadi penambahan luasan sebesar 74,6 Ha dan pantai muara Angke-muara Dadap terjadi akresi sebesar 28,43 Ha.

b. Periode Tahun 1990-2009.

Selama periode 1990-2009, di zona tengah terjadi perubahan abrasi dan perubahan akresi. Abrasi terjadi di pantai muara Bekasi-muara Blencong (Marunda) seluas 28,9 Ha menyebabkan garis pantai mundur sejauh 163,6 meter (8,6 m/tahun), Pantai muara Blencong - muara Kali Sunter mengalami abrasi sebesar 4,86 Ha, menyebabkan garis pantai mundur sejauh 66,36 meter (3,32 m/tahun) dan pantai muara Angke - muara Dadap mengalami pengurangan daratan sebesar 22,52 Ha menyebabkan garis pantai mundur sejauh 89,02 meter (4,45 m/tahun). Akresi terjadi di pantai Muara Kali Sunter-Muara *Ci Liwung* sebesar 12,27 Ha menyebabkan garis pantai maju sejauh 350,5 meter (18,44 m/tahun), Pantai muara *Ci Liwung*-muara anak *Ci Liwung* mengalami penambahan daratan sebesar 37,9 Ha, menyebabkan garis pantai maju sejauh 347,16 m (18,3 meter/tahun), pantai muara anak *Ci Liwung*-muara Angke dengan pertambahan luas sebesar 94,14 Ha, dimana masing-masing terjadi penambahan daratan di daerah pantai mutiara sebesar 80,5 Ha, menyebabkan garis pantai maju sejauh 1201,5 m dan di daerah Muara Angke dengan pertambahan luasan 13,64 Ha, serta Pantai muara Angke-muara Dadap tepatnya di daerah pantai indah kapuk, mengalami penambahan daratan seluas 22,4 Ha menyebabkan garis pantai maju sejauh 291,22 meter.

c. Periode Tahun 1970-2009

Berdasarkan informasi dari masing-masing periode, terdapat perubahan pola pergeseran garis pantai di zona tengah dimana pada periode tahun 1970-1990 lebih besar terjadi abrasi sedangkan pada periode tahun 1990-2009 terjadi akresi yang lebih besar. Pada periode tahun 1970-1990 abrasi sebesar 204,01 Ha dan akresi 176,76 Ha. Pada periode tahun 1990-2009 terjadi abrasi sebesar 56,28 Ha dan akresi sebesar 166,71 Ha.

5.2.3 Zona Barat ( Muara Dadap-Tanjung Pasir).

a. Periode Tahun 1970-1990.

Selama periode 1970-1990, di zona barat terjadi perubahan abrasi. Abrasi terjadi Pantai muara Dadap-muara Lama dengan luasan yang terabrasi yaitu 24,73 Ha yang menyebabkan garis pantai mundur sejauh 98 meter (4,9 m/tahun) dan pantai muara lama-Tanjung Pasir terjadi abrasi seluas 36,58 Ha yang menyebabkan garis pantai mundur sejauh 310 meter (15,5 m/tahun). Tidak terjadi akresi di zona timur pada periode tahun 1970-1990.

b. Periode Tahun 1990-2009.

Selama periode 1990-2009, di zona barat terjadi perubahan abrasi dan perubahan akresi. Abrasi terjadi di pantai Muara Lama-Tanjung pasir sebesar 90,72 Ha menyebabkan garis pantai mundur sejauh 191,33 meter (10,07 m/tahun). Akresi terjadi di pantai muara Dadap-muara Lama, mengalami penambahan luasan sebesar 12,5 Ha menyebabkan garis pantai maju sejauh 97,9 meter (5,15 m/tahun).

c. Periode Tahun 1970-2009

Berdasarkan informasi dari masing-masing periode, terdapat perubahan pola pergeseran garis pantai di zona barat. Pada periode 1970-1990 hanya terjadi abrasi dalam luas yang besar yaitu di pantai antara muara Dadap-muara Lama dan pantai muara Lama – Tanjung Pasir, sedangkan pada periode 1990-2009 terjadi abrasi yang lebih besar

dibandingkan akresi, abrasi terjadi di pantai muara Lama-Tanjung Pasir dan akresi terjadi di Pantai muara Dadap-muara Lama, dimana pada periode tahun sebelumnya pantai ini mengalami abrasi.

### 5.3 Penggunaan Tanah Tahun 1970 dan 1990 Di Wilayah Yang Mengalami Abrasi dan Akresi.

Pada wilayah yang garis pantainya mengalami abrasi maupun akresi di daerah penelitian memiliki jenis penggunaan tanah yang berbeda-beda. Dimana jenis penggunaan tanah tersebut dapat mengalami perubahan atau bahkan tetap. Wilayah yang akresi/bertambah maka pertambahan yang terbentuk dapat berubah penggunaan tanahnya tergantung akan kepentingan umum maupun pribadi. Untuk mengetahui hal tersebut berikut ini adalah penggunaan tanah pada wilayah yang mengalami abrasi dan akresi di dataran pesisir Teluk Jakarta

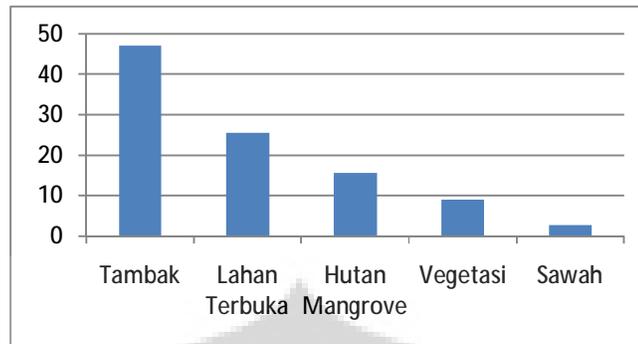
#### 5.3.1 Penggunaan Tanah di wilayah yang mengalami Abrasi

Daerah dengan garis pantai yang mengalami proses abrasi di daerah penelitian memiliki jenis penggunaan tanah pada tahun 1970 berupa tambak, Lahan Terbuka, hutan mangrove, vegetasi, dan sawah dengan luasan yang berbeda-beda.

Tabel 5.5. Penggunaan Tanah yang mengalami abrasi di Teluk Jakarta dan sekitarnya

No	Penggunaan Tanah Tahun 1970	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Tambak	161,8	47,15
2	Lahan Terbuka	100,18	25.46
3	Hutan Mangrove	85.07	15.54
4	Vegetasi	35,32	9
5	Sawah	10,44	2,7
	Luas	392,82	100

Sumber: Pengolahan data tahun 2009, Peta Penggunaan Tanah Tahun 1970.



Gambar 5.1 Grafik Persentase Penggunaan Tanah yang Terabrasi tahun 1970. Sumber: Pengolahan data tahun 2009.

Berdasarkan pada tabel diatas, dapat diketahui bahwa jenis penggunaan tanah pada tahun 1970 paling dominan yang terdapat di wilayah abrasi adalah berupa Tambak seluas 185,25 Ha atau 47,15 % dari total abrasi. Lahan Terbuka ini tersebar di wilayah sekitar Marunda dan Hutan Mangrove sekitar wilayah Muara Gembong (lihat peta 15). Jenis penggunaan tanah tahun 1970 yang terdapat pada wilayah yang mengalami abrasi dengan luas paling sedikit adalah sawah 10,44 Ha atau 2,7 % dari keseluruhan abrasi. Sawah ini hanya terdapat di wilayah sekitar Muara Gembong (lihat peta 15).

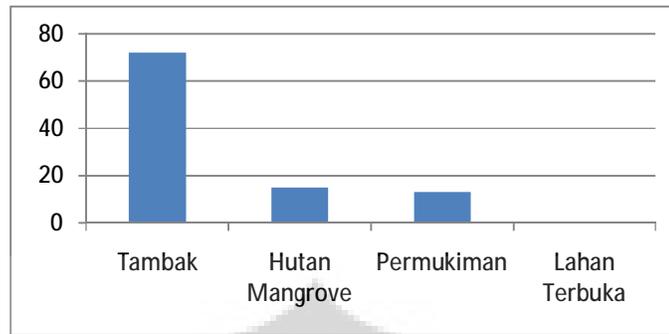
### 5.3.2 Penggunaan Tanah di wilayah yang mengalami Akresi

Penambahan daratan pada daerah yang garis pantainya mengalami perubahan berupa akresi di daerah penelitian maka penggunaan tanahnya pun turut bertambah. Pada wilayah yang mengalami akresi terbentuk jenis penggunaan tanah yaitu tambak, hutan mangrove, lahan terbuka, permukiman, dan lahan terbuka (Lihat peta 16).

Tabel 5 6. Penggunaan Tanah Pada Wilayah Akresi di Teluk Jakarta dan Sekitarnya

No	Penggunaan Tanah Tahun 1990	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Tambak	952,98	72
2	Hutan Mangrove	198,56	15
3	Permukiman	172,28	13
4	Lahan Terbuka	0,16	0,012
Luas		1324	100

Sumber : Pengolahan data tahun 2009, Citra Landsat 5 Tahun 1990.



Gambar 5.2 Grafik Persentase Jenis Penggunaan Tanah pada wilayah akresi tahun 1990. Sumber: Pengolahan data tahun 2009.

Berdasarkan tabel diatas daerah yang mengalami akresi dominan menjadi penggunaan tanah tambak yaitu seluas 952,98 Ha atau 72 % dari seluruh wilayah yang bertambah yang terletak di daerah sekitar muara Ci Beel, muara gembong dan muara Ci Tarum. Selanjutnya terdapat penggunaan tanah hutan mangrove seluas 198,56 Ha atau 15 % dari seluruh wilayah akresi. Besarnya jumlah akresi yang terjadi serta pemanfaatan lahannya di akibatkan oleh adanya peranan faktor manusia seperti reklamasi pada penggunaan tanah permukiman dan wilayah rekreasi Ancol serta faktor alami yang di akibatkan oleh material yang dibawa oleh *Ci Tarum*, *Ci Beel*, dan sungai Bekasi yang kemudian terendapkan di sekitar muara sungai dimana kemudian hasil endapan tersebut agar lebih berguna maka di manfaatkan oleh penduduk sekitar menjadi tambak.

#### **5.4 Penggunaan Tanah Tahun 1990 dan 2009 Di Wilayah Yang Mengalami Abrasi dan Akresi.**

Pada wilayah yang garis pantainya mengalami abrasi maupun akresi di daerah penelitian memiliki jenis penggunaan tanah yang berbeda-beda. Dimana jenis penggunaan tanah tersebut dapat mengalami perubahan atau bahkan tetap. Untuk mengetahui hal tersebut berikut ini adalah penggunaan tanah pada wilayah yang mengalami abrasi dan akresi di Teluk Jakarta dan sekitarnya.

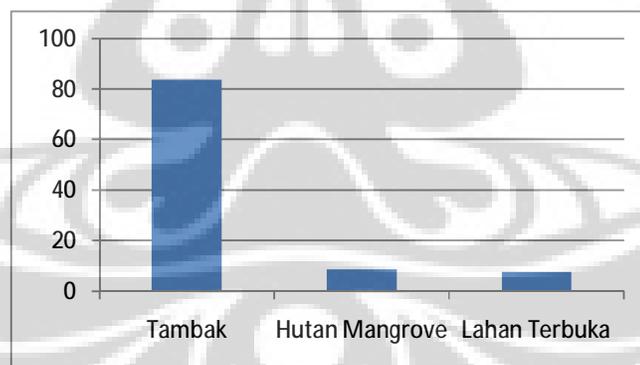
#### 5.4.1 Penggunaan Tanah di Wilayah yang mengalami Abrasi

Pada tahun 1990 – 2009, wilayah yang mengalami abrasi terdapat pada penggunaan tanah tahun 1990 yaitu tambak, hutan mangrove, dan lahan terbuka. Penggunaan tanah yang dominan terabrasi pada periode tahun tersebut adalah tambak seluas 463,52 Ha dengan persentase sebesar 83,71 % dari seluruh wilayah abrasi yang terdapat di bagian utara yaitu di pantai antara Muara Lama dan Tanjung Pasir, Pantai antara Muara Wetan dan Muara Ci Tarum (Lihat peta 17), sebagian kecil penggunaan tanah terabrasi pada hutan mangrove sebesar 8,6 % terdapat di wilayah pantai antara Muara Gembong dan Muara *Ci Beel*, dan lahan terbuka seluas 40,79 Ha atau sebesar 7,7 % dari seluruh wilayah abrasi terdapat di wilayah pantai antara Muara Bekasi dan Muara Blencong.

Tabel 5.7. Penggunaan Tanah di Wilayah yang mengalami abrasi di Teluk Jakarta.

No	Penggunaan Tanah Tahun 1990	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Tambak	463,52	83,71
2	Hutan Mangrove	47,64	8,6
3	Lahan Terbuka	42,28	7,7
Luas		553,70	100

Sumber: Pengolahan data tahun 2009, Citra Landsat 5 Tahun 1990.



Gambar 5.3 Grafik Persentase Penggunaan Tanah yang Terabrasi tahun 1990. Sumber: Pengolahan data tahun 2009.

#### 5.4.2 Penggunaan Tanah di wilayah yang mengalami Akresi

Pada tahun 2009 penambahan daratan pada daerah yang garis pantainya mengalami perubahan berupa akresi di daerah penelitian maka penggunaan tanahnya pun turut bertambah, kemudian pada wilayah yang mengalami akresi tersebut terbentuk penggunaan tanah yaitu tambak, hutan mangrove, permukiman,

**Universitas Indonesia**

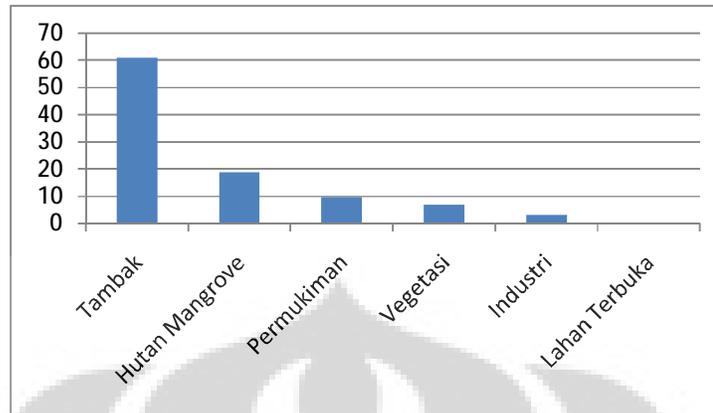
kawasan industri dan lahan terbuka. Penggunaan tanah terluas yang terbentuk dari akresi yaitu Tambak seluas 454,5 Ha atau sekitar 61 % dari akresi yang terbentuk, terbentuk sebagian besar di plantain sekitar Muara *Ci Beel* (Lihat peta 18). Selanjutnya Penggunaan tanah yang terbentuk yaitu hutan mangrove dengan luas 140,1 Ha atau 18,8 % dari seluruh wilayah akresi, tersebar sebagian besar di wilayah Pantai Indah Kapuk dimana berdasarkan hasil pengamatan dilapang tanah tersebut merupakan tanah reklamasi yang dibangun oleh pengembang kemudian pada sekitar muara sungai di sediakan lahan untuk konservasi hutan mangrove, sedangkan penggunaan tanah hutan mangrove yang berada di wilayah lainnya seperti di sekitar Muara *Ci Tarum*, Muara *Ci Beel* dan muara gembong terbentuk secara alami akibat pengendapan yang terbentuk pada muara sungai mempunyai syarat yang sesuai untuk tumbuhnya mangrove.

Reklamasi yang terjadi pada kurun waktu 1990-2009 (Lihat lampiran 2 dan 3) menyebabkan garis pantai menjadi maju dan terbentuk penggunaan tanah menjadi Permukiman seluas 123,98 Ha dan industri seluas 23,72 Ha. Penggunaan tanah yang terbentuk agar terlihat lebih jelas dapat dilihat pada peta 18 dan tabel berikut ini.

Tabel 5.8. Penggunaan Tanah pada Wilayah akresi di Teluk Jakarta.

No	Penggunaan Tanah Tahun 2009	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Tambak	454,5	61
2	Hutan Mangrove	140,1066	18,8
3	Permukiman	123,98	16,68
4	Industri	23,72	3,18
5	Lahan Terbuka	2,55	0,34
Luas		744,9	100

Sumber : Pengolahan data tahun 2009, Citra SPOT 4 Tahun 2009.



Gambar 5.4 Grafik Persentase Jenis Penggunaan Tanah pada wilayah akresi tahun 2009. Sumber: Pengolahan data tahun 2009.

### 5.5 Faktor Alami, Faktor Manusia serta Penggunaan Tanah di Wilayah yang Mengalami Abrasi

Kondisi faktor alami dan faktor manusia pada wilayah yang mengalami abrasi diuraikan berikut ini :

a. Zona Timur (Muara Wetan-Muara Bekasi).

Pantai ini terletak di bagian timur Teluk Jakarta, terdapat pada wilayah laut yang dangkal sampai dengan kedalaman 5 meter, memiliki garis pantai yang menghadap kearah barat, berada pada jenis pantai yang berkelok karena merupakan sebuah tanjung yang terletak di daerah Muara Gembong dan Tarumjaya. Secara umum abrasi yang terjadi pada zona timur berada di wilayah Pantai muara *Ci Tarum*-muara Gembong (Lihat peta 14 dan 15), pantai yang mengalami abrasi menghadap kearah barat.

Faktor alami berupa arus dapat berpengaruh pada proses abrasi di wilayah muara *Ci Tarum*-muara Gembong, muara wetan-muara *Ci Tarum*, dan pantai muara Gembong-muara *Ci Beel*. Arus yang bergerak menuju wilayah-wilayah ini adalah arus yang datang dari arah barat daya pada musim barat dan dari arah timur laut pada musim timur seperti yang terlihat pada peta 5. Arus yang datang pada musim barat yaitu dari arah barat laut cenderung bergerak tegak lurus menuju ke pantai yang mengalami abrasi dengan luas yang cukup besar tersebut (Lihat peta 14 dan Peta 15). Akibatnya pantai terus tergerus oleh ombak yang datang

bersama arus tersebut yang menyebabkan terjadinya abrasi. Kemudian arus yang datang dari arah timur laut pada musim timur bergerak hampir sejajar dengan garis pantai (lihat peta5). Akibat dari pergerakan arus musim timur cenderung mengakibatkan terjadinya perpindahan material pantai dimana material tersebut diangkut oleh hempasan ombak yang datang bersama dengan arus lalu terbawa oleh hanyutan balik (*backwash*) yang kemudian diendapkan di tempat lain. Sehingga terjadi abrasi pada pantai muara Wetan-Ci Tarum namun juga di tahun berikutnya terjadi penambahan akresi pada wilayah didekatnya (lihat peta 15).

Kedalaman laut pada wilayah tersebut adalah dangkal. Kedalaman ini berpengaruh terhadap proses abrasi sebab pada dasar laut yang dalam material pantai lebih mudah tergerus oleh arus maupun ombak yang datang sehingga proses abrasi lebih cepat terjadi, hal ini seperti yang terjadi di pantai muara *Ci Tarum* – muara Gembong (Lihat Peta 15) mengalami abrasi di banding wilayah lainnya yang cukup besar yaitu 26,37 Ha dengan kedalaman kurang dari 5 m sampai dengan jarak 1300 (meiliki garis kedalaman yang berdekatan).

Penggunaan tanah tahun pada wilayah yang terabrasi pada tahun 1970 dan tahun 1990 adalah tambak merupakan penggunaan tanah terbesar yang mengalami abrasi pada zona timur dengan luasan pada tahun 1970 terabrasi sebesar 62,74 Ha, pada tahun 1990 tambak terabrasi seluas 366, 7 Ha sedangkan penggunaan tanah mangrove pada tahun 1970 terabrasi sebesar 57, 3 Ha dan pada tahun 1990 terabrasi sebesar 46, 7 Ha.

Di wilayah yang terabrasi yaitu pantai Muara Wetan-Muara Gembong tidak terdapat penanggulan pantai, sedangkan dibagian pantai lainnya yang terletak di Pantai yang berbelok antara pantai muara Gembong – muara *Ci Beel* terdapat tanggul pantai berupa bambu yang dibuat oleh masyarakat sepanjang 3732 m garis pantai, terjadi luasan abrasi yang sangat kecil yaitu 8,2 Ha (Lihat peta 16).

Secara keseluruhan abrasi yang terjadi di zona timur diakibatkan oleh faktor alami yaitu berupa arus, yaitu arus musim barat dan akibat tidak adanya penanggulan pantai sehingga beberapa bagian pantai di zona

timur mudah terabrasi. Penggunaan tanah yang terabrasi pada zona timur yaitu tambak dan hutan mangrove.

b. Zona Tengah (Muara Bekasi-Muara Dadap)

Pantai ini terletak dibagian tengah Pesisir Teluk Jakarta, merupakan pantai lurus dan berada di antara dua tanjung yang terbentuk yaitu tanjung karawang di sebelah timur dan tanjung pasir disebelah barat. Secara umum pantai di zona ini terletak di kedalaman laut yang dangkal sampai dengan kedalaman 5 m, namun pada beberapa bagian pantai seperti pantai antara muara Sunter – muara *Ci Liwung* tepatnya didaerah tanjung priuk terletak pada kedalaman laut yang dalam yaitu sampai dengan kedalaman 10 meter.

Pada zona tengah abrasi terjadi di pantai muara Bekasi - muara Blencong, muara Blencong – muara Kali Sunter , pantai muara *Ci Liwung* - muara Anak *Ci Liwung*, dan pantai muara Angke - muara Dadap, sebagian besar wilayah tersebut terlindung dari arus yang datang dari arah timur laut akibat adanya tanjung Karawang disebelah barat, sehingga arus yang datang ke pantai ini cenderung lebih tenang (Lihat peta 3) dan tidak mengakibatkan terjadinya jumlah abrasi yang besar (Lihat Peta 15 dan peta 16). Pada wilayah muara Bekasi-muara Kali Sunter tidak terjadi reklamasi pantai dan pada wilayah pantai yang terabrasi tidak terdapat penanggulangan pantai. Sedangkan abrasi yang terjadi di pantai muara Angke-muara Dadap disebabkan arus musim timur yang bergerak dari arah timur laut sehingga arus bergerak tegak lurus menuju pantai yang menghadap kearah timur laut (Lihat peta 5)

Faktor manusia juga berpengaruh terhadap terjadinya abrasi di wilayah pantai muara Bekasi – muara Blencong dimana antara tahun 1972 dengan 1975 terjadi penggalian pasir yang sangat aktif mencapai pengangkutan 200-300 truk perhari, hal tersebut dikemukakan oleh Pardjaman dalam laporan penelitiannya pada tahun 1977 yang berjudul : Akresi dan Abrasi pantai Teluk Jakarta disebabkan oleh kondisi fisik dan sosial, penggalian pasir yang terjadi tersebut menyebabkan pantai antara

Muara Bekasi – muara Blencong terabrasi seluas 96,78 Ha, dimana pasir-pasir tersebut berasal dari sungai Bekasi.

Penggunaan tanah yang terabrasi di zona tengah pada tahun 1970 berupa lahan terbuka, vegetasi dan tambak, dimana luasan terbesar yang terabrasi yaitu lahan terbuka sebesar 96,78 Ha terletak di pantai muara Bekasi-muara Blencong, sedangkan luasan terkecil yang terabrasi adalah vegetasi sebesar 18,31 Ha terdapat di pantai muara *Ci Liwung*-muara anak *Ci Liwung*, Penggunaan tanah tambak terabrasi di pantai muara Angke-muara Dadap dengan luasan 88,92 Ha (Lihat tabel 5.1).

c. Zona Barat (Muara Dadap-Tanjung Pasir).

Pantai ini terletak di bagian barat Teluk Jakarta, terdapat pada wilayah laut yang dangkal sampai dengan kedalaman 5 meter, memiliki garis pantai yang menghadap kearah timur, berada pada jenis pantai yang berkelok karena merupakan sebuah tanjung yang terletak di daerah Teluk Naga dan Kosambi. Secara umum abrasi yang terjadi pada zona barat berada di wilayah Pantai muara Dadap-muara Lama dan pantai muara Lama – Tanjung Pasir (Lihat peta 14 dan 15), pantai yang mengalami abrasi menghadap kearah timur.

Pada pantai yang terabrasi yaitu pantai muara lama-Tanjung pasir arus musim barat yang datang sejajar dengan pantai sehingga terjadi abrasi sebesar 36,58 Ha dan arus yang datang dari arah barat laut sejajar garis pantai tersebut menyebabkan terjadinya material yang kemudian di endapkan di pantai sebelah selatannya seperti yang terlihat dalam peta 14 dimana pada tahun 1990 terjadi akresi pada pantai muara Angke-muara Dadap. Sedangkan pantai muara Dadap-muara Lama arus musim timur bergerak tegak lurus dengan garis pantai sehingga dapat menyebabkan terjadinya abrasi.

Penggunaan tanah pada wilayah yang terabrasi pada zona barat berupa tambak, dimana luasan terbesar yang terabrasi terjadi pada tahun 1970 dengan luasan 61,31 Ha terdapat di wilayah pantai muara Lama – Tanjung pasir.

## 5.6 Faktor Alami, Faktor Manusia serta Penggunaan Tanah di Wilayah yang Mengalami Akresi

Kondisi faktor alami dan faktor manusia pada wilayah yang mengalami akresi diuraikan berikut ini :

### a. Zona Timur (Muara Wetan-Muara Bekasi).

Zona Timur terletak di wilayah pantai muara Wetan – muara Bekasi, dimana pantai yang mengalami akresi terletak di pantai muara Wetan-muara *Ci Tarum*, Pantai sekitar muara *Ci Tarum*, pantai sekitar muara Gembong dan pantai muara *Ci Beel*. Terdapat pada wilayah laut yang dangkal sampai dengan kedalaman 5 meter, memiliki garis pantai yang menghadap kearah barat, berada pada jenis pantai yang berkelok karena merupakan sebuah tanjung yang terletak di daerah Muara Gembong dan Tarumjaya, serta di lalui oleh sungai yang masih aktif pengendapannya yaitu *Ci Tarum*, *Cikarang-Bekasi* dan *Ci Beel*

Arus yang bergerak menuju wilayah-wilayah ini adalah arus yang datang dari arah barat daya pada musim barat dan dari arah timur laut pada musim timur seperti yang terlihat pada peta 5. Arus yang datang pada musim barat yaitu dari arah barat laut cenderung bergerak tegak lurus menuju ke pantai yang mengalami abrasi dengan luas yang cukup besar tersebut (Lihat peta 14 dan Peta 15). Akibatnya pantai terus tergerus oleh ombak yang datang bersama arus tersebut yang menyebabkan terjadinya abrasi. Kemudian arus yang datang dari arah timur laut pada musim timur bergerak hampir sejajar dengan garis pantai (lihat peta5). Akibat dari pergerakan arus musim timur cenderung mengakibatkan terjadinya perpindahan material pantai dimana material tersebut diangkut oleh hempasan ombak yang datang bersama dengan arus lalu terbawa oleh hanyutan balik (*backwash*) yang kemudian diendapkan di tempat lain. Sehingga abrasi yang terjadi pantai muara Wetan-*Ci Tarum* pada tahun 1970, kemudian akibat arus musim timur yang bergerak hampir sejajar dengan garis pantai dimana material tersebut diangkut oleh hempasan ombak kemudian diendapkan di tempat lain dimana pada tahun 1990 terjadi penambahan akresi pada wilayah yang berdekatan dengan wilayah

abrasi pada pantai muara Wetan-*Ci tarum* (lihat peta 15), sama halnya akresi yang terjadi di pantai muara *Ci Tarum*-muara Gembong dimana pada wilayah pantai yang terabrasi maka terjadi akresi pada wilayah yang berdekatannya. Sedimentasi yang masih aktif pada beberapa sungai di zona barat seperti *Ci Tarum* dengan kecepatan 4,2 m/tahun dan *Ci Beel* dengan kecepatan 200 m/tahun, sehingga menyebabkan pada muara-muara sungai tersebut terjadi akresi (lihat peta 20 dan peta 21).

Pada wilayah ini tidak dilakukan reklamasi pantai, namun wilayah ini terletak di wilayah dengan laut yang dangkal dimana proses sedimentasi akan lebih mudah terjadi. Penanggulan pantai dilakukan oleh masyarakat sekitar untuk melindungi wilayah tambak mereka dari abrasi dengan menggunakan bambu di sepanjang 3732 meter, penanggulan tidak terjadi di sepanjang pantai hanya di beberapa bagian pantai saja (Lihat peta Penggunaan tanah yang terbentuk pada wilayah akresi di zona barat didominasi oleh tambak dan hutan mangrove (Lihat peta 17 dan peta 19).

b. Zona Tengah (Muara Bekasi - Muara Dadap)

Zona tengah terletak di wilayah pantai muara Bekasi – muara Dadap, merupakan pantai lurus dan berada di antara dua tanjung yang terbentuk yaitu tanjung karawang di sebelah timur dan tanjung pasir di sebelah barat. Secara umum pantai di zona ini terletak di kedalaman laut yang dangkal sampai dengan kedalaman 5 m, namun pada beberapa bagian pantai seperti pantai antara muara Sunter – muara *Ci Liwung* tepatnya di daerah tanjung priuk terletak pada kedalaman laut yang dalam yaitu sampai dengan kedalaman 10 meter.

Pada zona tengah akresi terjadi pada pantai muara Blencong-muara kali sunter, pantai muara kali sunter-muara *Ci Liwung* pantai muara *Ci Liwung*-muara anak *Ci Liwung* dan pantai muara anak *Ci Liwung*- muara angke dan muara angke muara Dadap.

Faktor alami pergerakan arus sejajar dengan garis pantai cenderung mengakibatkan terjadinya perpindahan material pantai dimana material tersebut diangkut oleh hempasan ombak yang datang bersama dengan arus

lalu terbawa oleh hanyutan balik (*backwash*) yang kemudian diendapkan di tempat lain, seperti terlihat pada akresi yang terjadi di pantai muara Blencong-muara Kali sunter, dimana terjadi akresi dalam luasan yang kecil akibat endapan material yang dibawa oleh pantai yang terabrasi yang berada di dekatnya (lihat peta 16). Faktor alami lainnya yaitu sedimentasi yang terjadi di muara sungai Angke menyebabkan terbentuknya wilayah hutan mangrove yang kemudian dijadikan oleh pemerintah sebagai kawasan hutan lindung sesuai dengan nomer 41 tahun 1999 dengan luas wilayah 44,76 Ha (Lihat foto 5).

Faktor manusia terlihat sangat dominan pada zona tengah, dimana pada beberapa bagian pantainya terjadi reklamasi pantai (lihat lampiran 2 dan lampiran 3) dan penanggulangan pantai. Reklamasi terjadi bertahap pada wilayah pantai muara *Ci Liwung* - muara anak *Ci Liwung* tepatnya di daerah Ancol pada periode tahun 1970-1990 terjadi reklamasi sebesar 21,7 Ha kemudian terjadi reklamasi lagi pada periode 1990-2009 sebesar 37,9 Ha. Pada pantai muara anak *Ci Liwung* - muara angke reklamasi terjadi di daerah Muara Baru, Pantai Mutiara (Lihat foto 4) dan Muara Angke. Reklamasi yang terjadi pada periode tahun 1970-1990 terdapat di daerah Muara Baru sebesar 46,5 Ha dan pantai mutiara sebesar 28,1 Ha. Pada periode tahun 1990-2009 di daerah pantai mutiara terjadi reklamasi seluas 80,5 Ha, sedangkan di Muara angke 13,64 Ha.

Penggunaan Tanah yang terbentuk pada wilayah akresi di zona tengah yaitu permukiman, hutan mangrove, dan industri. Penggunaan tanah yang terbentuk di dominasi oleh permukiman dengan luasan pada periode tahun 1970-1990 yaitu 105,83 Ha dan pada periode tahun 1990-2009 sebesar 132,04 Ha.

c. Zona Barat (Muara Dadap-Tanjung Pasir).

Pantai ini terletak di bagian barat Teluk Jakarta, terdapat pada wilayah laut yang dangkal sampai dengan kedalaman 5 meter, memiliki garis pantai yang menghadap kearah timur, berada pada jenis pantai yang berkelok karena merupakan sebuah tanjung yang terletak di daerah Teluk

Naga dan Kosambi. Akresi yang terjadi pada zona ini hanya dalam luasan yang kecil dan hanya satu lokasi yang terjadi pada periode tahun 1990-2009 di wilayah pantai muara Dadap-muara Lama (Lihat peta 19). Abrasi yang terjadi pada tahun 1990 di wilayah pantai Tanjung pasir-muara Lama akibat arus yang datang dari arah barat laut sejajar garis pantai tersebut menyebabkan terjadinya material yang kemudian di endapkan di pantai sebelah selatannya seperti yang terlihat dalam peta 15 dimana pada tahun 2009 terjadi akresi pada pantai muara Dadap-muara Lama.

Faktor manusia tidak terlihat pada zona barat karena tidak adanya wilayah reklamasi pantai dan penanggulangan pantai. Penggunaan tanah yang terbentuk yaitu hutan mangrove dengan luasan 12,5 Ha.



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengolahan data perubahan garis pantai yang terjadi di Teluk Jakarta bervariasi, terjadi abrasi, akresi maupun pantai yang tetap. Pada tahun 1970-1990 wilayah yang pantainya mengalami abrasi sebesar 392,82 Ha dan tahun 1990-2009 abrasi sebesar 553,7 Ha, sedangkan akresi pada periode tahun 1970-1990 sebesar 1324 Ha dan periode tahun 1990-2009 terjadi akresi sebesar 744,9 Ha. Secara umum perubahan garis pantai di Teluk Jakarta dominan terjadi akresi.

Proses abrasi dan akresi yang terjadi di Teluk Jakarta akibat faktor alami dan manusia. Abrasi dipengaruhi oleh faktor alami yaitu arus sedangkan faktor manusia yaitu penggalian pasir pantai, umumnya wilayah yang terabrasi akibat faktor alami pada jenis penggunaan tanah tambak, letak sebaran umumnya di zona timur yaitu pantai muara wetan-muara *Ci Tarum*, pantai muara *Ci Tarum*-muara Gembong, sedangkan akibat faktor manusia berupa lahan terbuka terdapat di zona tengah, yaitu pantai muara Bekasi-muara Blencong. Akresi terjadi akibat faktor alami yaitu sedimentasi di muara sungai dan arus sedangkan faktor manusia yaitu pengurukan pantai/reklamasi, penggunaan tanah yang terbentuk pada wilayah akresi karena faktor alami yaitu umumnya menjadi tambak letak sebaran di zona timur, yaitu pantai di muara *Ci Beel*, muara *Ci Tarum* dan muara *Ci Beel*, sedangkan penggunaan tanah pada pantai akresi yang terjadi akibat faktor manusia yaitu permukiman, industri dan hutan mangrove, letak sebaran di zona tengah yaitu pantai muara Kali Sunter-muara Angke tepatnya di daerah Ancol timur, Ancol barat, Muara Baru dan Pantai Mutiara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmudi, ali. 2005. *Perubahan Garis Pantai Paojepe Kabupaten Kendal*. Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI.
- Bintoro, Siap Rudi. 1999. *Mengukur Perubahan Garis Pantai Dengan Menggunakan Citra Landsat – TM ( Studi Kasus : Garis Pantai Gresik – Surabaya)*. Majalah Neptunus : Universitas Hang Tuah Surabaya.
- Bammelen, R.W. Van. 1949. *Geology of Indonesia*, The Haque Martinus Nijhof.
- Bird, E.C.F. 1984. *Coast. An Introduction to coastal geomorphology*. 3 rd Edition. England: Basil Black Well Publisher. England.
- Bird, E.C.F & Ongkosongo. O.S.R. 1980. *Enviromental Changes on the coast of Indonesia*. Tokyo: The UNU.
- Birowo, Sujatno & Kastoro. 1976. Hasil Pendahuluan Pengamatan Arus Di Beberapa Tempat Di Teluk Jakarta dan Sekitarnya. Jakarta: LON LIPI.
- Dame, Abdi. 2001. *Perubahan Garis Pantai Paojepe Kabupaten Wajo – Sulawesi Selatan*. Depok: Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI.
- Dahuri, Rokhmin. Rais, Jacob, dkk. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- DISHIDROS AL.1974. *Laporan Hidro-Oseanografi Survey dan Penelitian Tanjung Pasir 27 Oktober s/d 11 November 1974*. Jakarta: DISHIDROS AL.
- DISHIDROS AL.1976. *Laporan Lapangan Survey Oseanografi Perairan Teluk Jakarta 10 September s/d 25 Oktober 1976*. Jakarta: DISHIDROS AL.
- DISHIDROS AL.1996. *Laporan Lapangan Survey Oseanografi Perairan Teluk Jakarta 15 Juli s/d 24 Agustus 1996*. Jakarta: DISHIDROS AL.
- Duxbury, A.B & A.C. Duxbury. 1993. *Fundamental Of Oceanography*. Wm. C. Brown. Publisher. Iowa
- Gross, M.G. 1986. *Oceanography. A view of the earth. Fifth Edition Prentice Hall International Edition*.

- Hariadi, Sigit, dkk. 2004. *Pencemaran Perairan Teluk Jakarta dan Strategi Penanggulangannya*. Di unduh dari://<http://www.coremap.or.id> (Rabu, 25 November 2009 Pukul 14.00).
- Haryoto, Sugeng. 2003. *Perubahan Garis Pantai Kecamatan Muara Gembong di Kabupaten Bekasi tahun 1943 sampai tahun 2002*. Depok: Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI.
- Minarni, Diah Retno. 1996. *Perubahan Garis Pantai Teluk Jakarta*. Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI.
- Ongkosongo, O.S.R 1980. *Lingkungan fisik Pantai Utara Jakarta*. Jakarta: LON LIPI
- Ongkosongo. 2008. *Perubahan Dataran di Pesisir Teluk Jakarta*. Jakarta: P2O LIPI.
- Pardjaman, D. 1977. *Abrasi dan Akresi di Pantai Teluk Jakarta disebabkan oleh kondisi fisik dan sosial*. Jakarta: Dishidros TNI AL
- Purwadhi, F.S.H.2001. *Interpretasi citra digital*. Jakarta: PT Grasindo
- Purwadhi, Sri & Sanjoto, Budi. 2008. *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*. Jakarta : LAPAN dan Universitas Negeri Semarang.
- Sandy, I.M.1996. *Geografi Regional Indonesia*. Depok : Jurusan Geografi FMIPA-UI.
- Sandy,I.M. 1996. *Pantai dan wilayah pesisir. Makalah seminar penerapan teknologi PJ dan SIG dalam perencanaan sumber daya kelautan pesisir*. Depok: Jurusan Geografi FMIPA-UI.
- Setiyono, H. 1996. *Kamus Oseanografi*. Yogyakarta : UGM Press.
- Sobirin, dkk. 2007. *Modul Praktikum Interpretasi Citra Digital (menggunakan ER. Mapper 6.4)*. Depok : Departemen Geografi, FMIPA, Universitas Indonesia.
- Soehoed, A.R. 2001. *Reklamasi Laut Dangkal Canal Estate Pantai Mutiara Pluit*. Jakarta : PT Penerbit Djambatan.
- Stewart, M & Hutabarat, Sahala. 1985. *Pengantar Oseanografi*. Depok : UI Press
- Subardjo, P.1995. *Karakteristik bentuk geologi pantai di Indonesia*. Semarang: Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.

- Sugandi, A. 1992. *Pendekatan Pembangunan dan penataan ruang wilayah pesisir*. Bogor: Makalah kursus pelatihan pengelolaan sumber daya wilayah pesisir secara terpadu. PPLH IPB.
- Sutanto. 1994. *Pentingnya Data Angin Untuk Perikanan*.  
Di unduh dari://<http://www.alpensteel.com/article.html>. (Rabu, 25 November 2009 Pukul 14.00)
- Suwartana, Atjep dan Hermanto, Bambang. 1986. *Perubahan Garis Pantai Pulau Ambon dari Tahun 1898-1982*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Suyarso.1995. *Lingkungan Fisik Pantai Dan Dasar Perairan Teluk Jakarta*. Jakarta: LON LIPI.
- Tika, Moh. Pabundu. 2005. *Metode Penelitian Geografi*. PT Bumi Aksara. Jakarta
- Verstappen, H.T.H. 1953. *Djakarta Bay, a geomorphological study on shoreline development*. Rijksuniversitet Doct Dissertation. Gravenberg Trio.
- Verstappen, H.Th. 1983. *Applied geomorphology*
- Wahyudin, Bambang. 2006. *Masalah Ancaman Potensial Terhadap Keutuhan Wilayah Terluar*. Di unduh dari://<http://www.beta.tnial.id>.(Selasa, 10 November 2009 Pukul 14.00)
- Widiastuti, Sang ayu. 2006. *Perubahan Garis Pantai Teluk Benoa dan sekitarnya di Provinsi Bali pada tahun 1955 dan 2001*. Depok: Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI.



Foto 1. Citra LANDSAT Teluk Jakarta Tahun 1990  
Sumber : LAPAN Jakarta, 2009

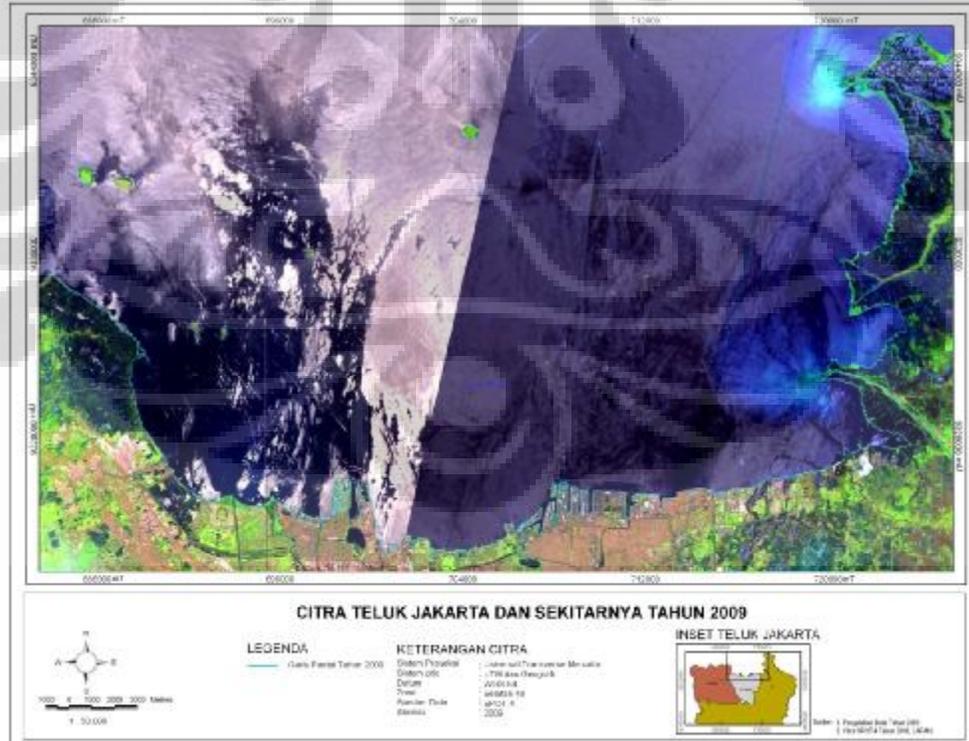


Foto 2. Citra SPOT Teluk Jakarta Tahun 2009  
Sumber : LAPAN Jakarta, 2009



Foto 3. Reklamasi Pantai Marina  
(Ancol Barat), Sumber : Dok Pribadi  
(22 November 2009)



Foto 4. Reklamasi Pantai Mutiara  
Sumber: Dok Pribadi  
(22 November 2009)



Foto 5. Kawasan Hutan Lindung  
(Pantai Indah Kapuk )  
(Sumber: Dok Pribadi,  
22 November 2009)



Foto 6. Hutan Mangrove terabrasi  
dan ditumpuki sampah  
(Sumber: Dok Pribadi,  
22 November 2009)



Foto 7. Penanggulan Pantai  
Berupa Groin di Pantai Ancol



Foto 8. Penanggulan pantai  
berupa Bambu

### ADMINISTRASI PESISIR TELUK JAKARTA



1 : 150.000

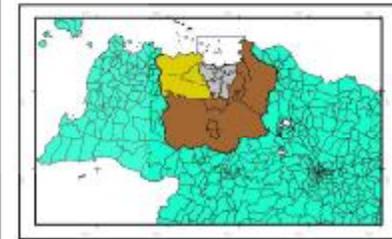
#### LEGENDA

- Batas Kecamatan
- Sungai
- Wilayah Penelitian

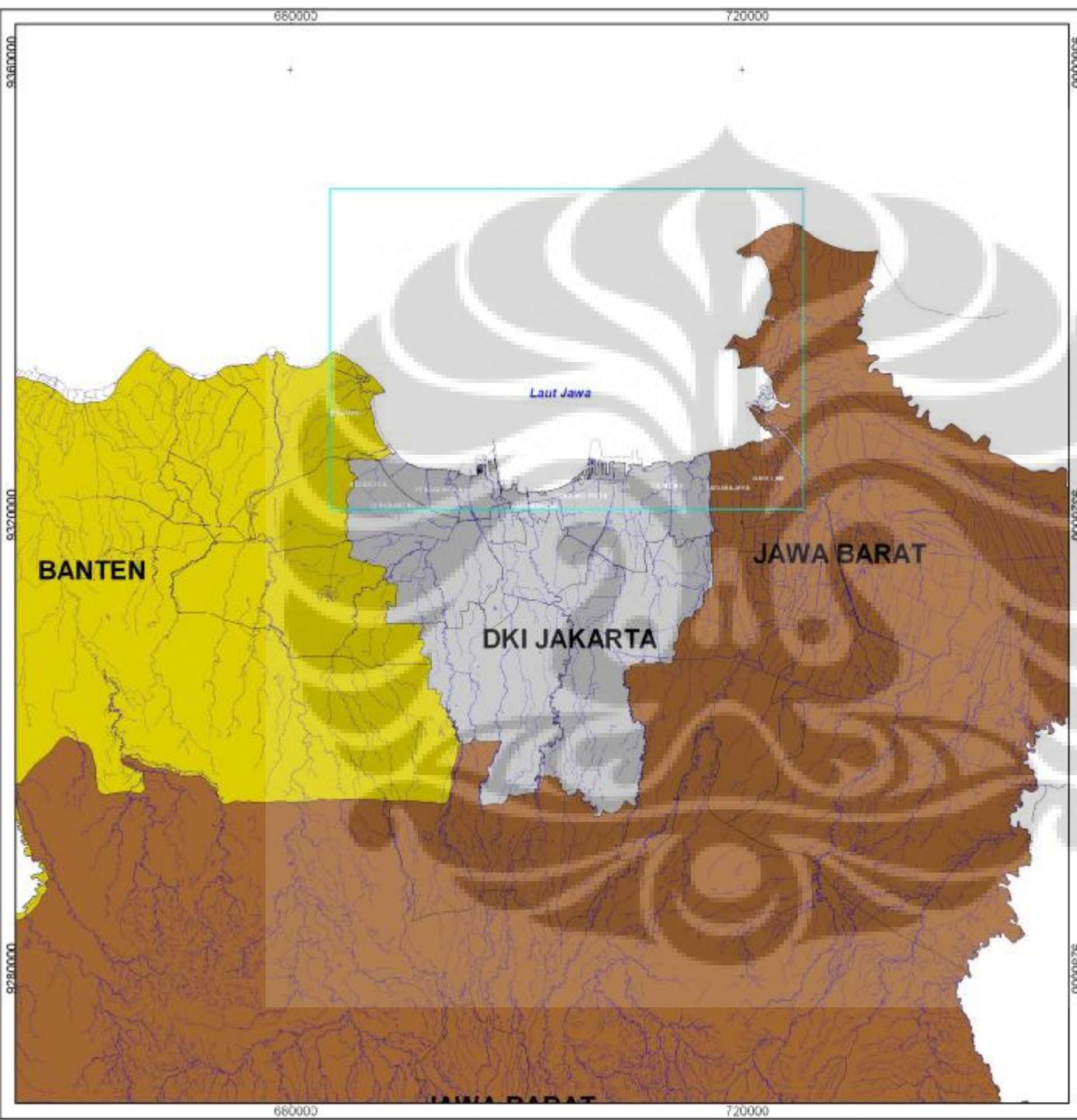
#### Administratif

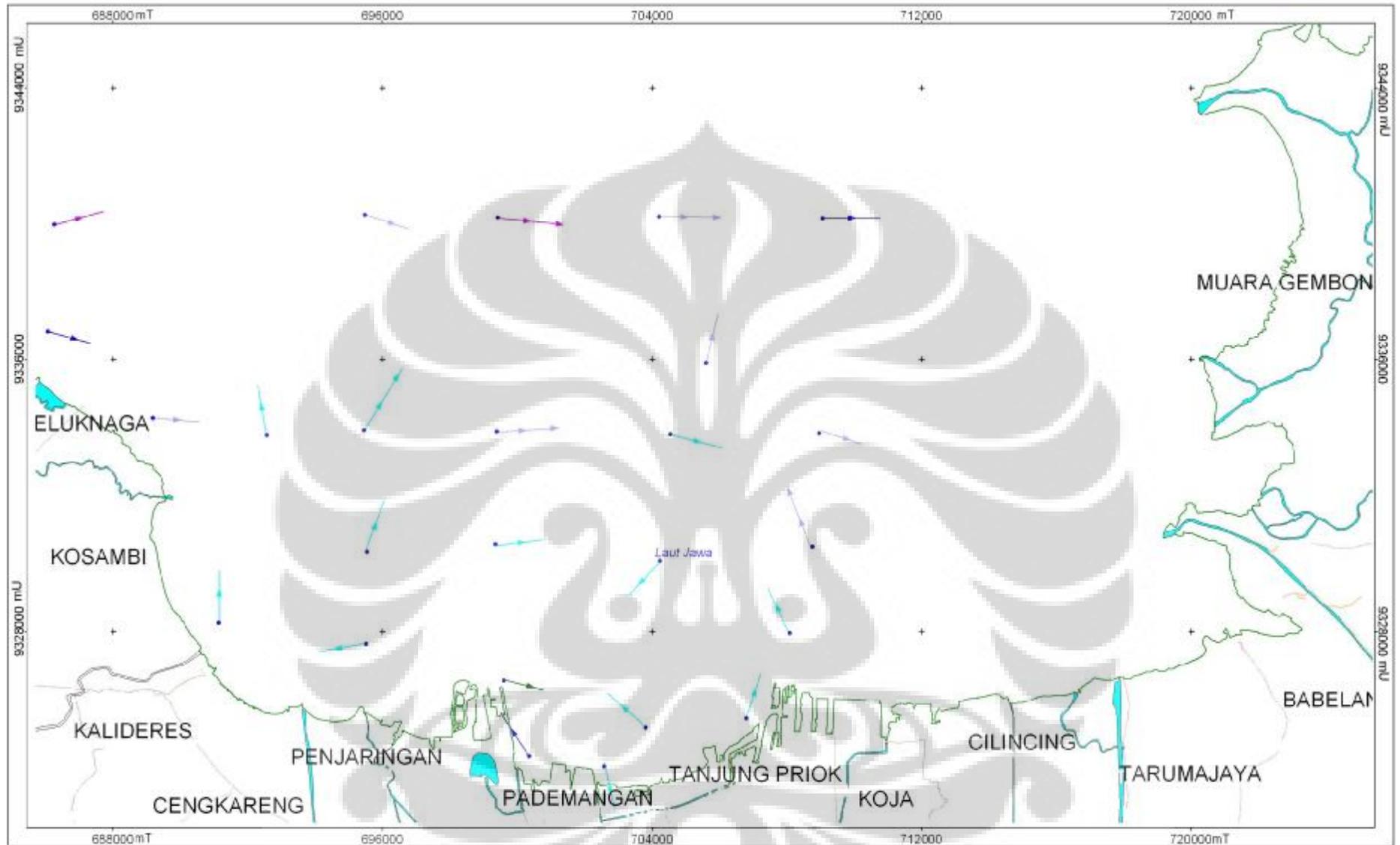
- Propinsi Banten
- Propinsi DKI Jakarta
- Propinsi Jawa Barat

#### INSET :



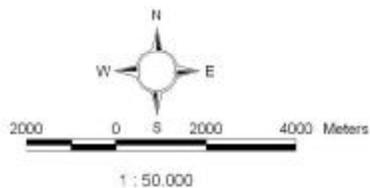
Sumber : Peta Rupa Bumi, BAKOSURTANAL





**ARUS PERMUKAAN SEKITAR TELUK JAKARTA FEBRUARI TAHUN 2009**

Peta 2

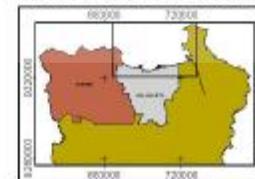


**LEGENDA**

- Garis Pantai Tahun 2009
- Batas Kecamatan
- Stasiun Pengamatan Arus
- Sungai
- Waduk Pluit

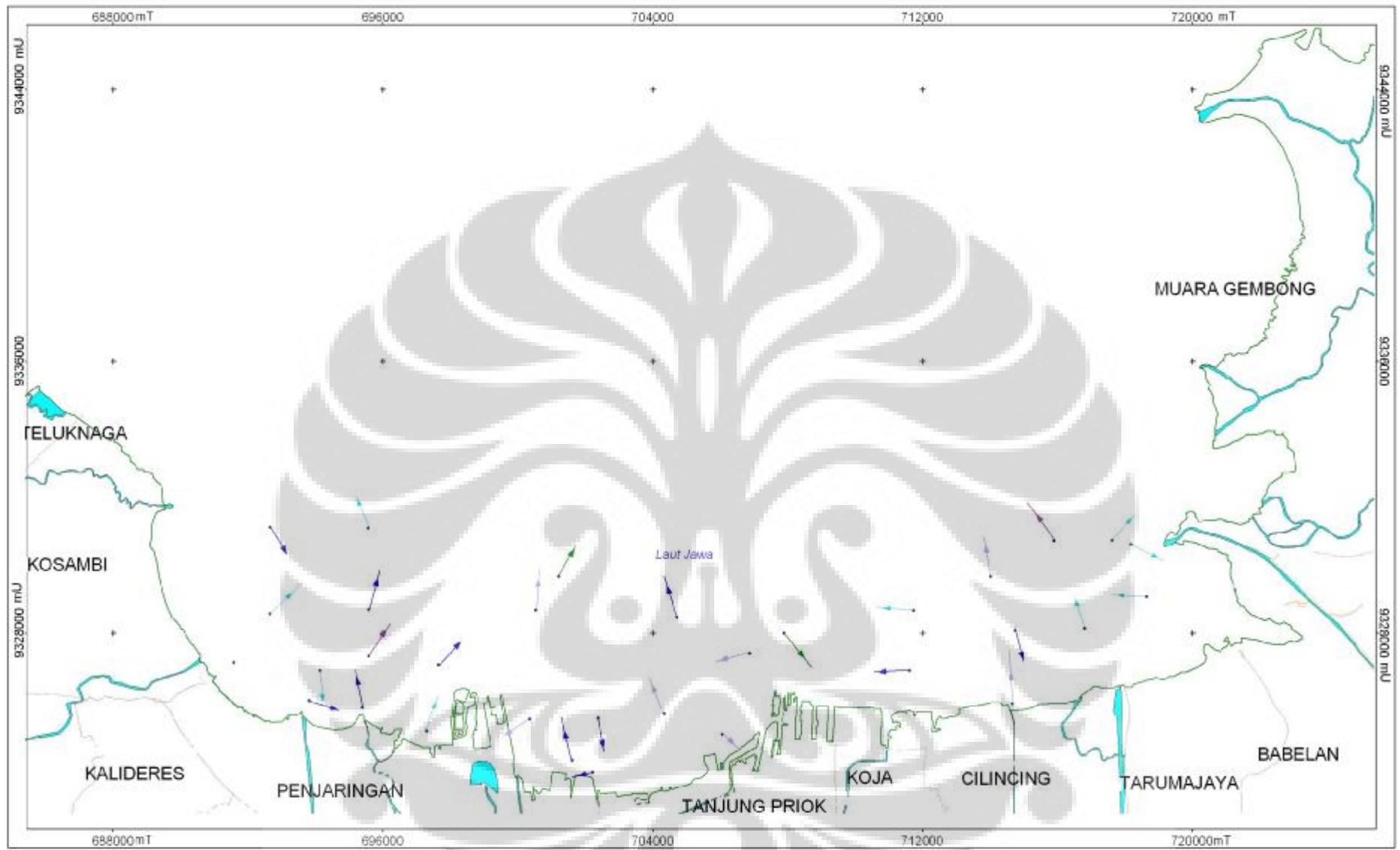
- Kecepatan Arus
- 1 - 10 cm/det
  - 11-20 cm/det
  - 21 -30 cm/det
  - 31 - 40 cm/det
  - 41 - 52 cm/det

**INSET TELUK JAKARTA**



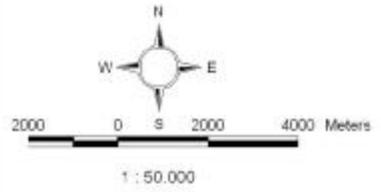
Sumber

1. Pengolahan Data Tahun 2009
2. Data Arus Permukaan di Sekitar Teluk Jakarta, Februari 2009, LIPI



**ARUS PERMUKAAN SEKITAR TELUK JAKARTA JUNI TAHUN 2003**

Peta 3

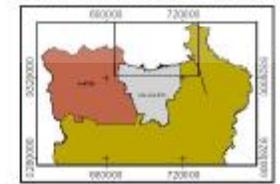


**LEGENDA**

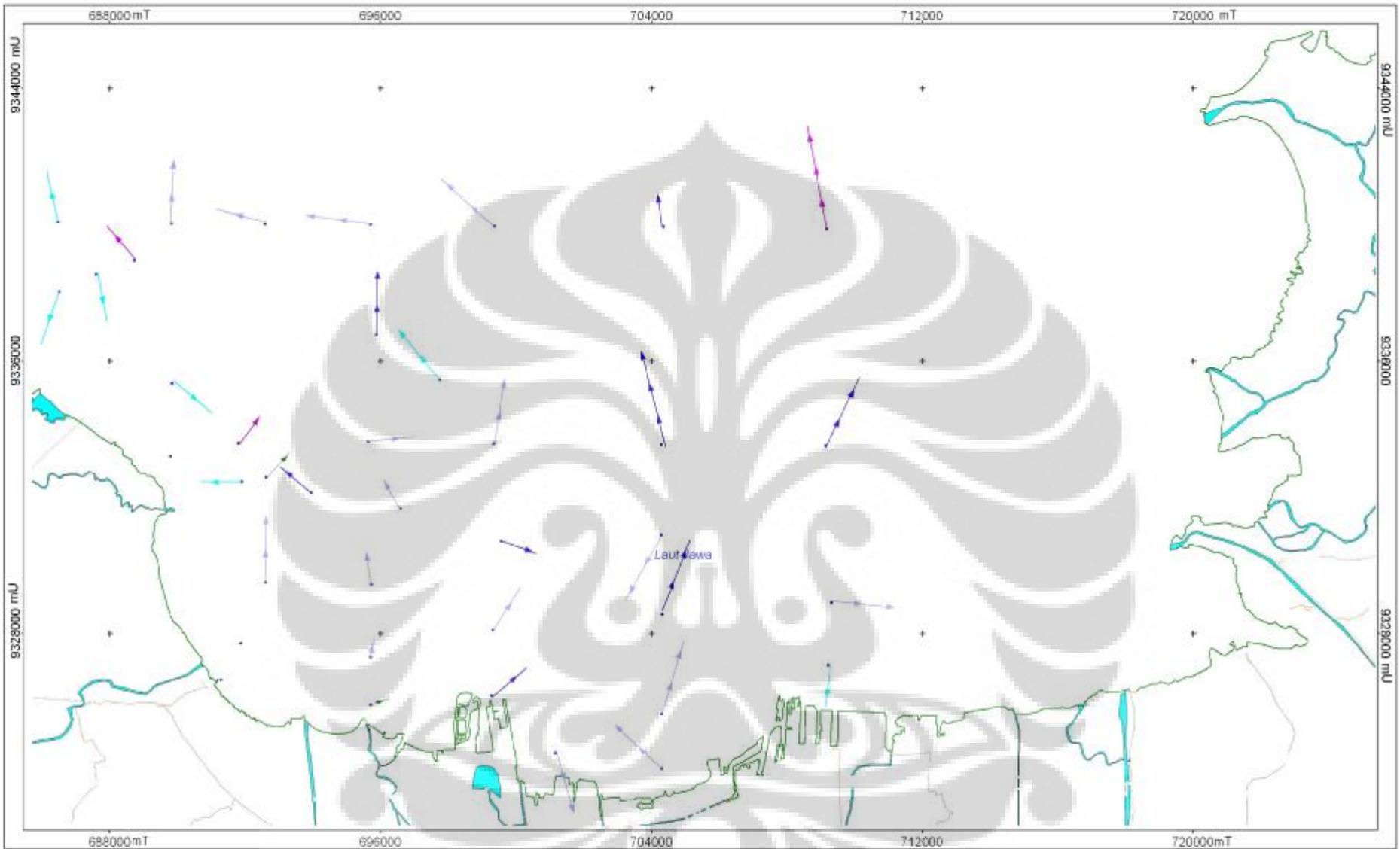
- Garis Pantai Tahun 2009
- Batas Kecamatan
- Stasiun Pengamatan
- Sungai
- Waduk Pluit

- Kecepatan Arus**
- 1 - 10 cm/det
  - 11-20 cm/det
  - 21 -30 cm/det
  - 31 - 40 cm/det
  - 41 - 52 cm/det

**INSET TELUK JAKARTA**

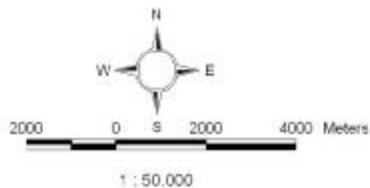


Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
 2. Data Arus Permukaan di sekitar Teluk Jakarta, JUNI 2003, LIPI.



**ARUS PERMUKAAN SEKITAR TELUK JAKARTA MEI TAHUN 2008**

Peta 4

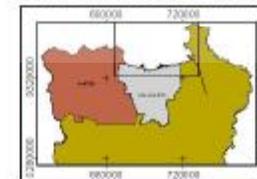


**LEGENDA**

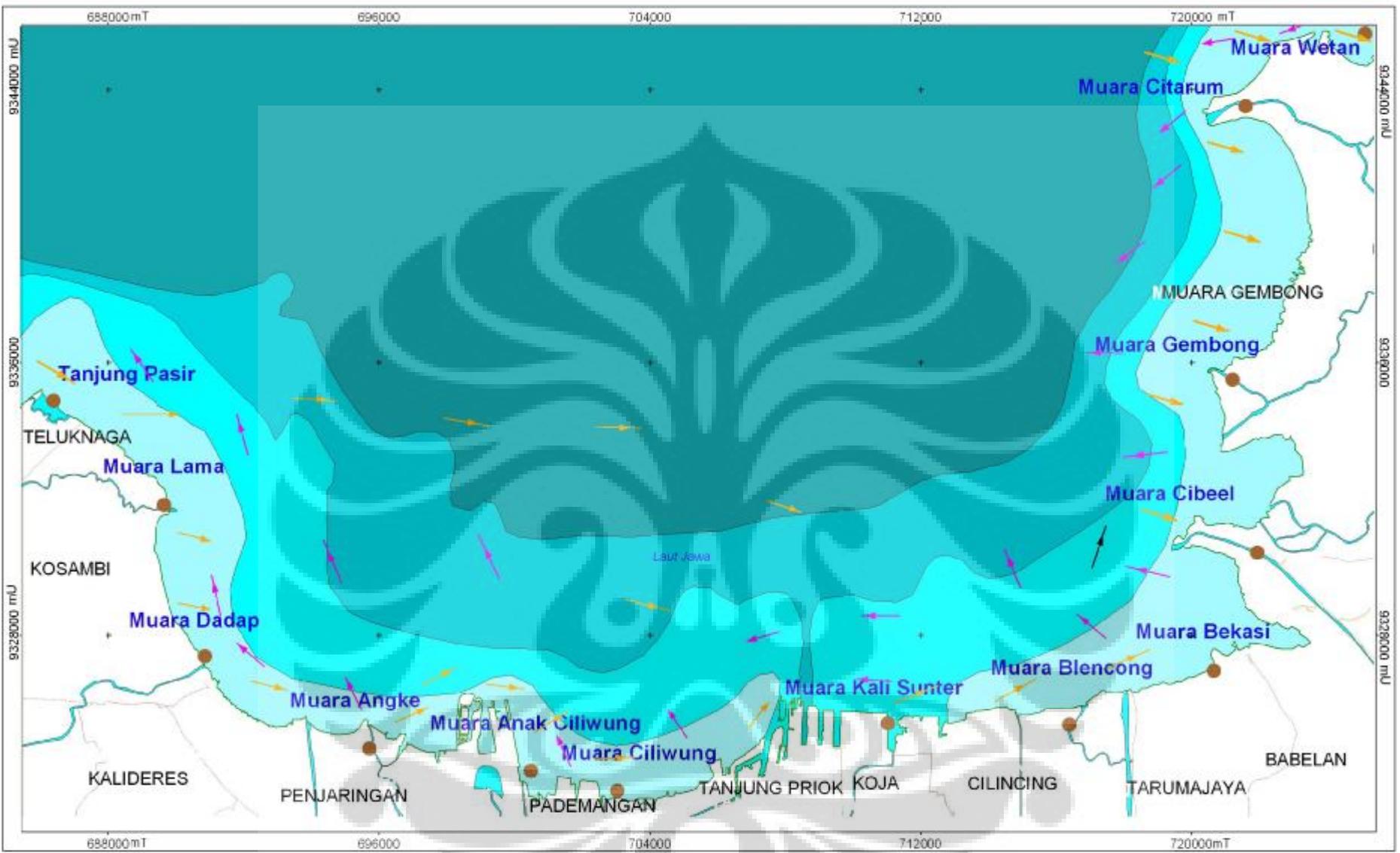
- Garis Pantai Tahun 2009
- Batas Kecamatan
- Stasiun Pengamatan
- Sungai
- Waduk Pluit

- Kecepatan Arus**
- 1 - 10 cm/det
  - 11-20 cm/det
  - 21 -30 cm/det
  - 31 - 40 cm/det
  - 41 - 52 cm/det

**INSET TELUK JAKARTA**

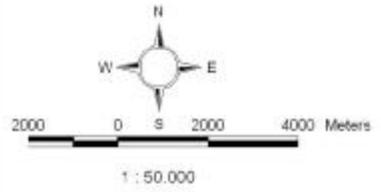


Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
 2. Data Arus Permukaan di sekitar Teluk Jakarta, Mei 2008, LIPI.



**ARUS LAUT DAN BATIMETRI TELUK JAKARTA**

Peta 5



**LEGENDA**

- Garis Pantai Tahun 2009
- Batas Kecamatan
- Sungai
- Waduk Pluit
- Muara Sungai

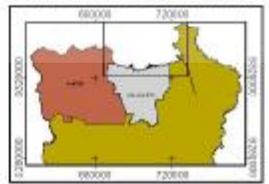
**Batimetri**

- 0 - 5 meter
- 5 - 10 meter
- 10 - 15 meter
- > 15 m

**Arus**

- Arah Arus Musim Barat ( 0,13 - 15 cm/det )
- Arah Arus Musim Timur ( 0,1 - 25 cm/det )

**INSET TELUK JAKARTA**

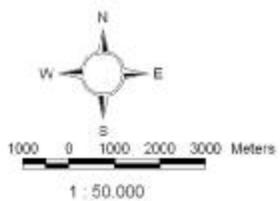


Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
 2. Data Arah dan Kecepatan rata-rata Arus Di Teluk Jakarta Tahun 1968-2007, DISHIDROS AL



### PENGUNAAN TANAH TELUK JAKARTA dan SEKITARNYA TAHUN 1970

Peta 6



#### LEGENDA

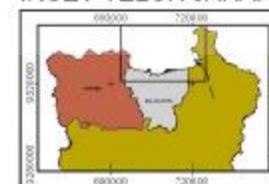
Penggunaan Tanah

- Hutan Mangrove
- Sawah
- Sawah Kering
- Permukiman
- Tambak

- Vegetasi
- Lahan Terbuka
- Tubuh Air
- Kawasan Pelabuhan
- Kawasan Industri

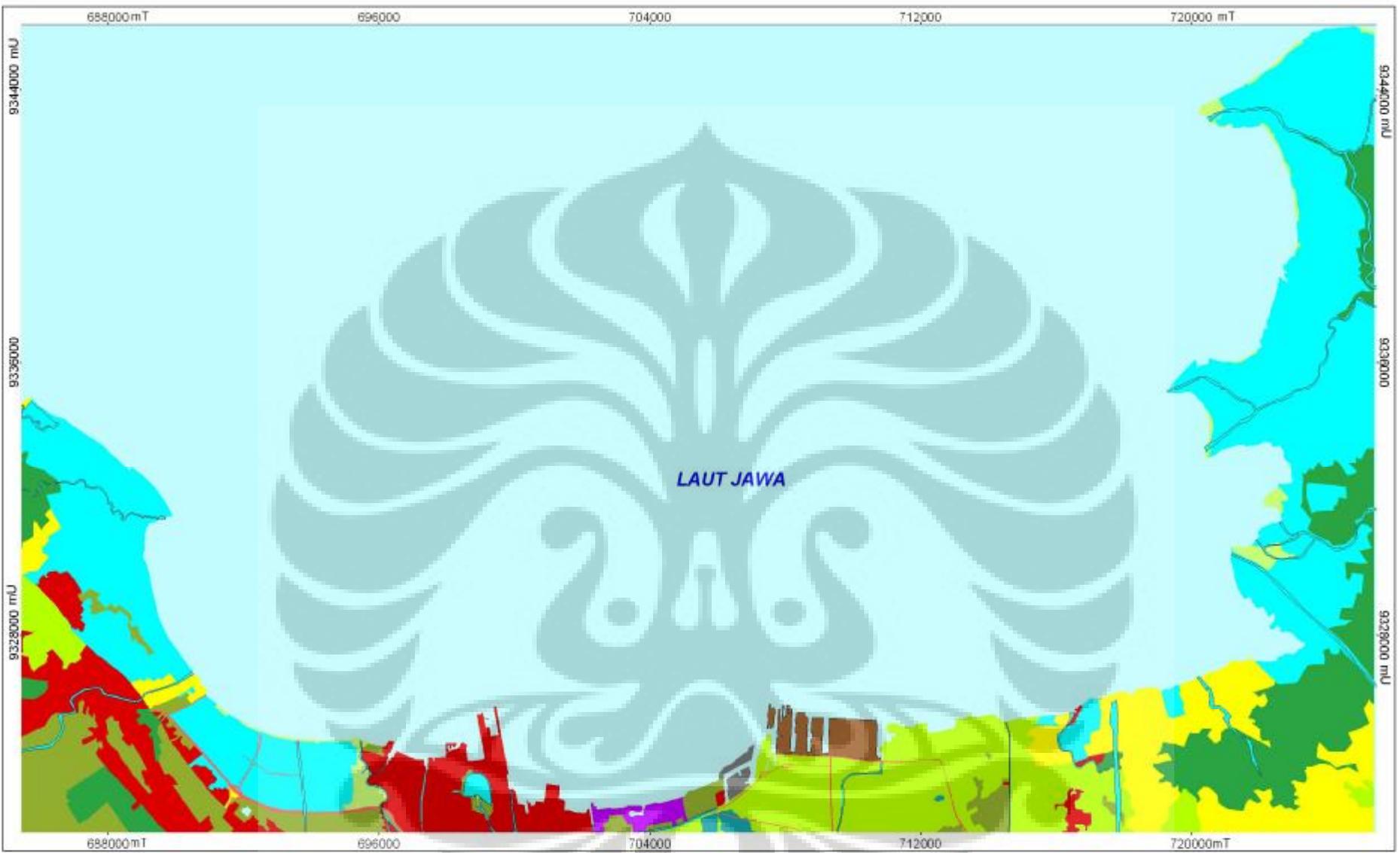
- Jalan
- Sungai

#### INSET TELUK JAKARTA



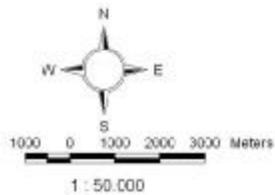
Sumber

1. Pengkajian Data Tahun 2001
2. Peta Pengawasan Tanah Tahun 2001 Jakarta Tahun: 171, Direktorat Tata Ruang Tanah, DEDP (D&E)
3. Peta Pengawasan Tanah 2001 Jakarta Tahun: 171, SPB



**PENGUNAAN TANAH TELUK JAKARTA dan SEKITARNYA TAHUN 1990**

Peta 7

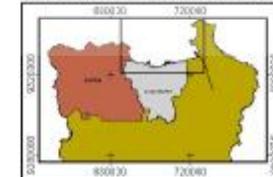


**LEGENDA**

Penggunaan Tanah

- |                |                        |        |
|----------------|------------------------|--------|
| Hutan Mangrove | Lahan Terbuka          | Jalan  |
| Sawah          | Tubuh Air              | Sungai |
| Sawah Kering   | Kawasan Rekreasi Ancol |        |
| Permukiman     | Kawasan Petabuhan      |        |
| Tambak         | Kawasan Industri       |        |

**INSET TELUK JAKARTA**

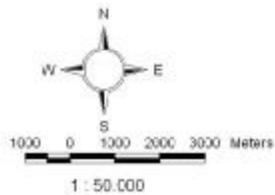


Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
2. Citra Landsat 5 Tahun 2008, LAP/24



**PENGUNAAN TANAH TELUK JAKARTA dan SEKITARNYA TAHUN 2009**

Peta 8



**LEGENDA**

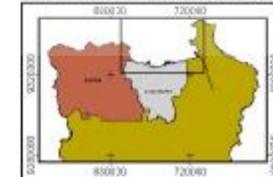
Penggunaan Tanah

- Hutan Mangrove
- Sawah
- Sawah Kering
- Permukiman
- Tambak

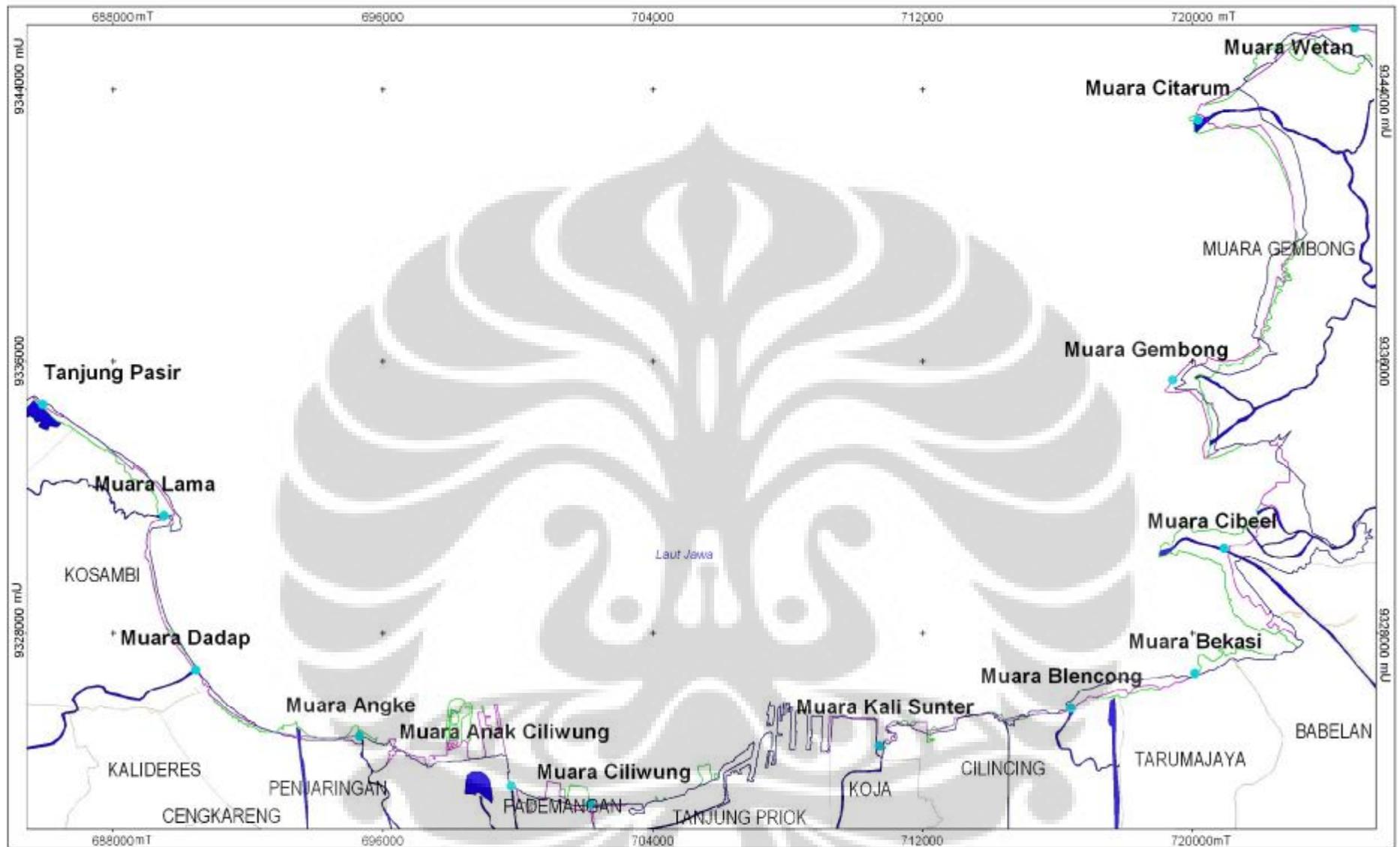
- Vegetasi
- Lahan Terbuka
- Tubuh Air
- Kawasan Rekreasi Ancol
- Kawasan Petabuhan
- Kawasan Industri

- Jalan
- Sungai

**INSET TELUK JAKARTA**

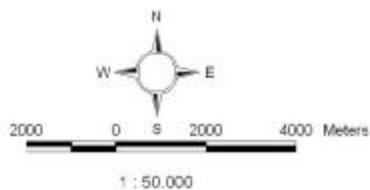


Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
2. Citra SPOT 4 Tahun 2006, LAPAN



### GARIS PANTAI TELUK JAKARTA TAHUN 1970, 1990 dan 2009

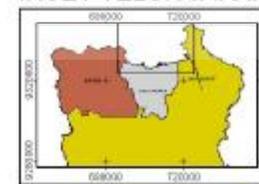
Peta 9



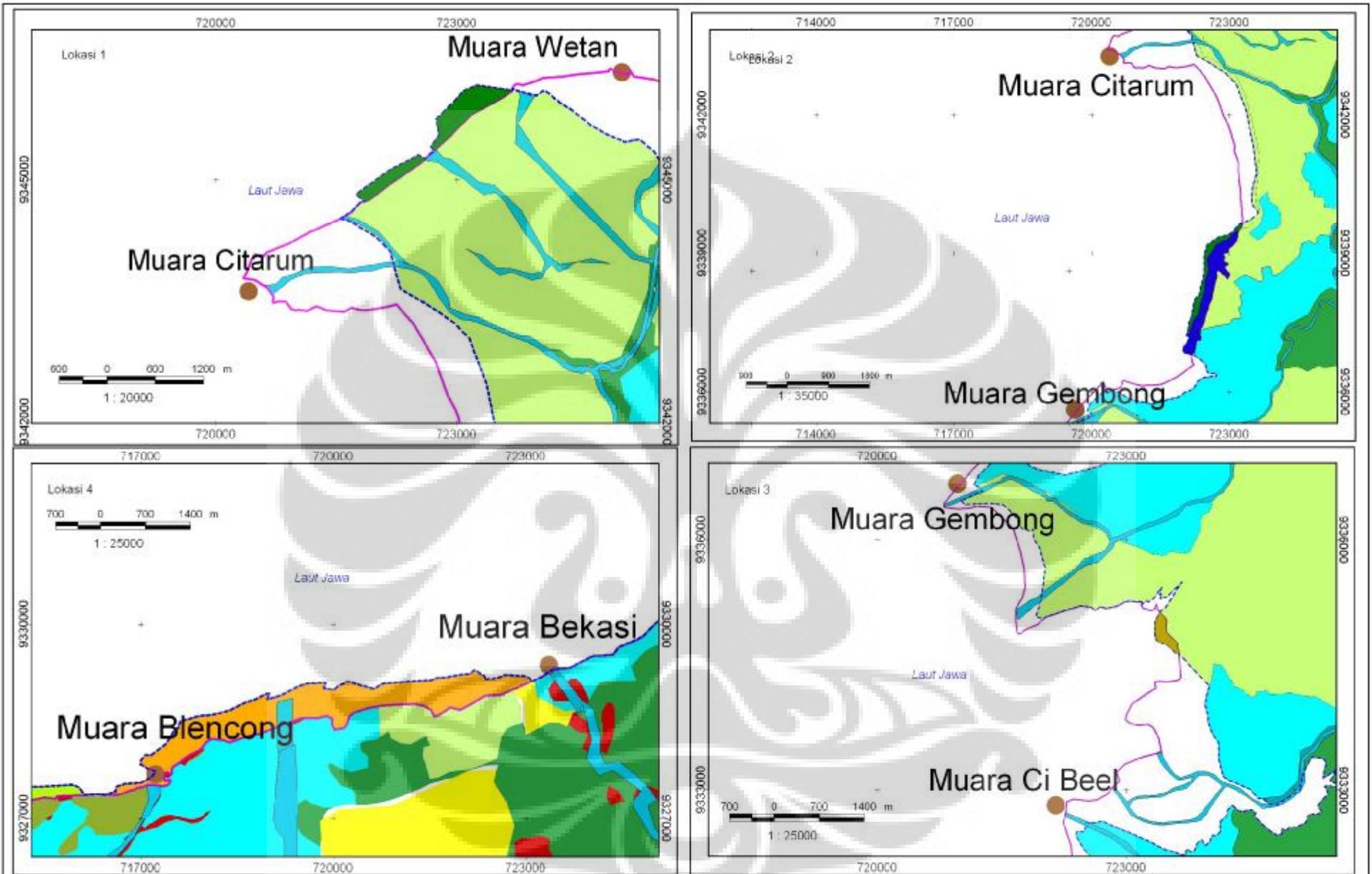
#### LEGENDA

- Garis Pantai Tahun 1970
- Garis Pantai Tahun 1990
- Garis Pantai Tahun 2009
- Batas Kecamatan
- Sungai
- Tubuh Air

#### INSET TELUK JAKARTA



- Sumber :
1. Pengukuran Data Tahun 2009
  2. Peta Pengukuran Teluk Teluk Jakarta Tahun 1970, Direktorat Tata Ruang Terpadu, DEPDIAGR
  3. Data Lendat 5 tahun 1990, LAPWI
  4. Data SPOT 4 tahun 2009, LAPWI



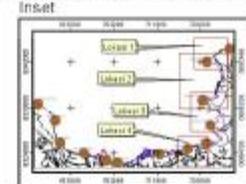
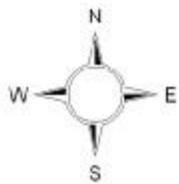
**LOKASI PERUBAHAN GARIS PANTAI ABRASI PESIR TELUK JAKARTA TAHUN 1970-1990**

**LEGENDA**

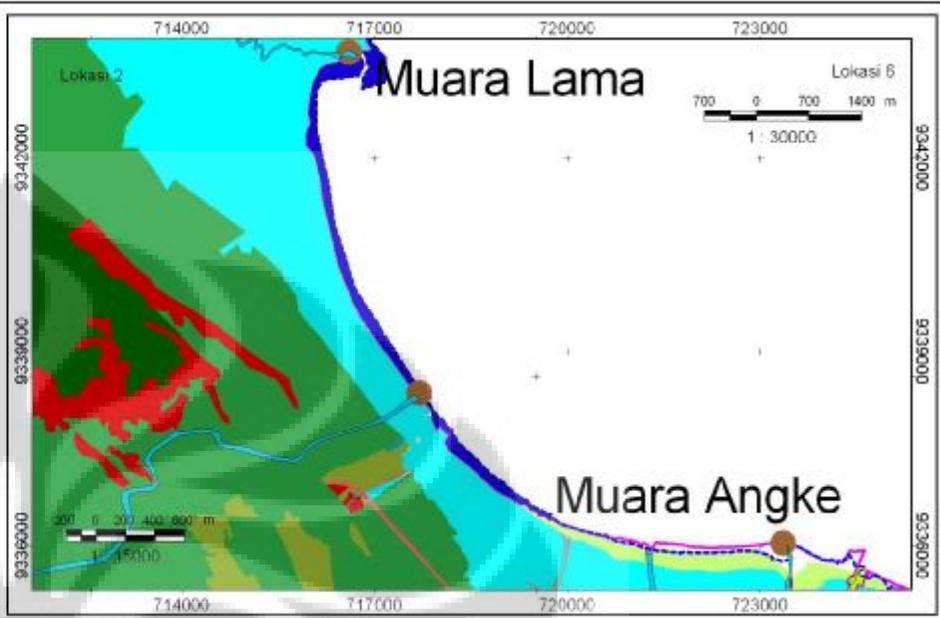
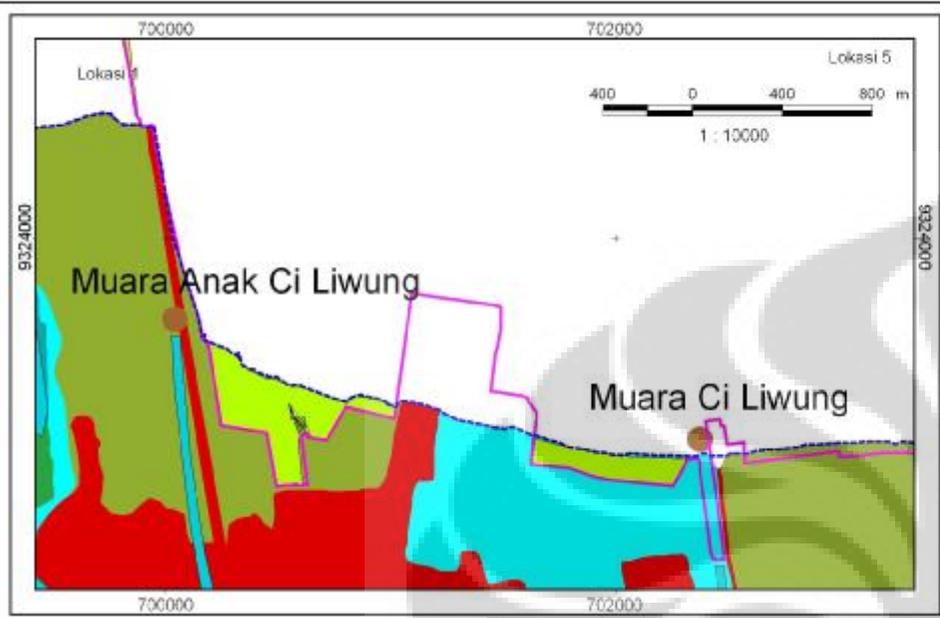
- Garis Pantai Tahun 1970
- Garis Pantai Tahun 1990
- Sungai
- Tubuh Air
- Muara Sungai

- Penggunaan Tanah**
- Tambak
  - Sawah
  - Vegetasi
  - Lahan Terbuka
  - Permukiman
  - Hutan Mangrove

- Penggunaan Tanah Terabrasi**
- Hutan Mangrove
  - Tambak
  - Vegetasi
  - Lahan Terbuka



Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2003  
 2. Peta Penggunaan Tanah Tahun 1970, Direktorat Tabung Tanah, DEPAGRI  
 3. Citra LANDSAT5 Tahun 1990, LAPAN



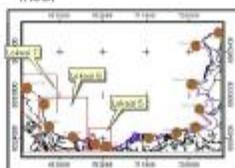
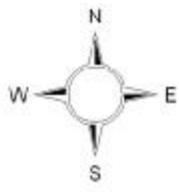
**LOKASI PERUBAHAN GARIS PANTAI ABRASI PESISIR TELUK JAKARTA TAHUN 1970-1990**

**LEGENDA**

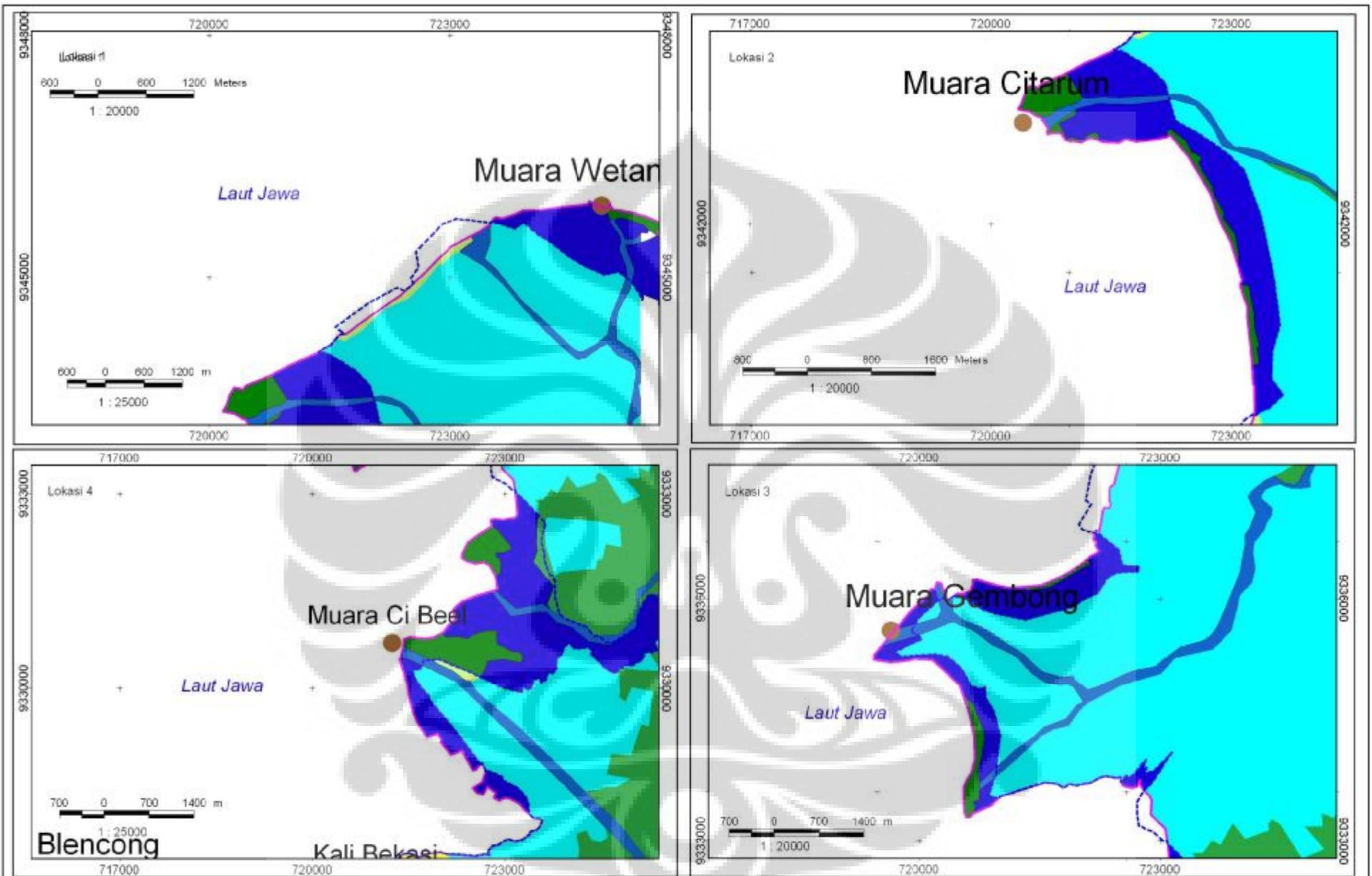
- Garis Pantai Tahun 1970
- Garis Pantai Tahun 1990
- Sungai
- Tubuh Air
- Muara Sungai

- Penggunaan Tanah**
- Hutan Mangrove
  - Sawah
  - Vegetasi
  - Lahan Terbuka
  - Permukiman

- Penggunaan Tanah Terabrasi**
- Hutan Mangrove
  - Tambak
  - Vegetasi



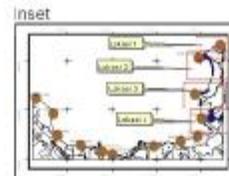
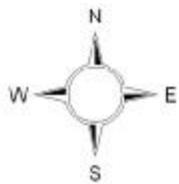
Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
 2. Peta Penggunaan Tanah Tahun 1970, Direktorat Tabungsa Tanah, DEPAGRI  
 3. Citra LANDSAT 5 Tahun 1990, LAPAN



**LOKASI PERUBAHAN GARIS PANTAI AKRESI PESISIR TELUK JAKARTA TAHUN 1970-1990**

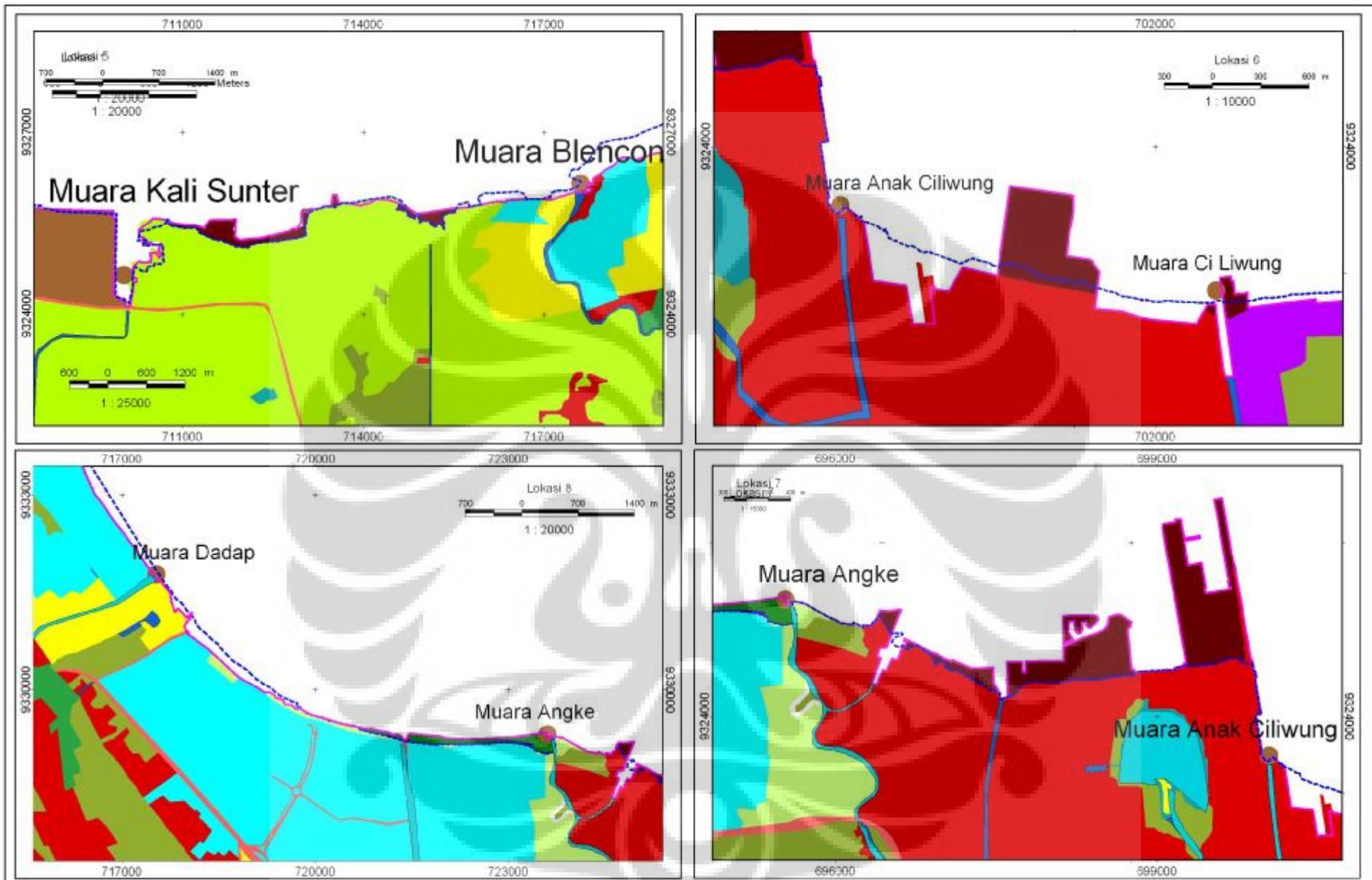
**LEGENDA**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>--- Garis Pantai Tahun 1970</li> <li>— Garis Pantai Tahun 1990</li> <li>— Sungai</li> <li>— Tubuh Air</li> <li>● Muara Sungai</li> </ul> | <p>Penggunaan Tanah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hutan Mangrove</li> <li>■ Sawah</li> <li>■ Tambak</li> </ul> | <p>Penggunaan Tanah Wilayah Akresi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hutan Mangrove</li> <li>■ Tambak</li> </ul> |
|---|---|---|



Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2003  
 2. Peta Penggunaan Tanah Tahun 1970, Direktorat Tabungsa Tanah, DEPDAGR  
 3. Citra LANDSAT 5 Tahun 1990, LAPAN

Peta 11



**LOKASI PERUBAHAN GARIS PANTAI AKRESI PESISIR TELUK JAKARTA TAHUN 1970-1990**

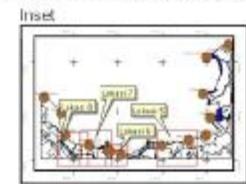
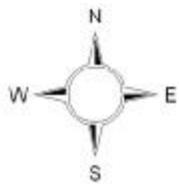
**LEGENDA**

- Garis Pantai Tahun 1970
- Garis Pantai Tahun 1990
- Sungai
- Tubuh Air
- Muara Sungai

- Penggunaan Tanah**
- Hutan Mangrove
  - Sawah
  - Vegetasi
  - Tambak
  - Tubuh Air
  - Permukiman

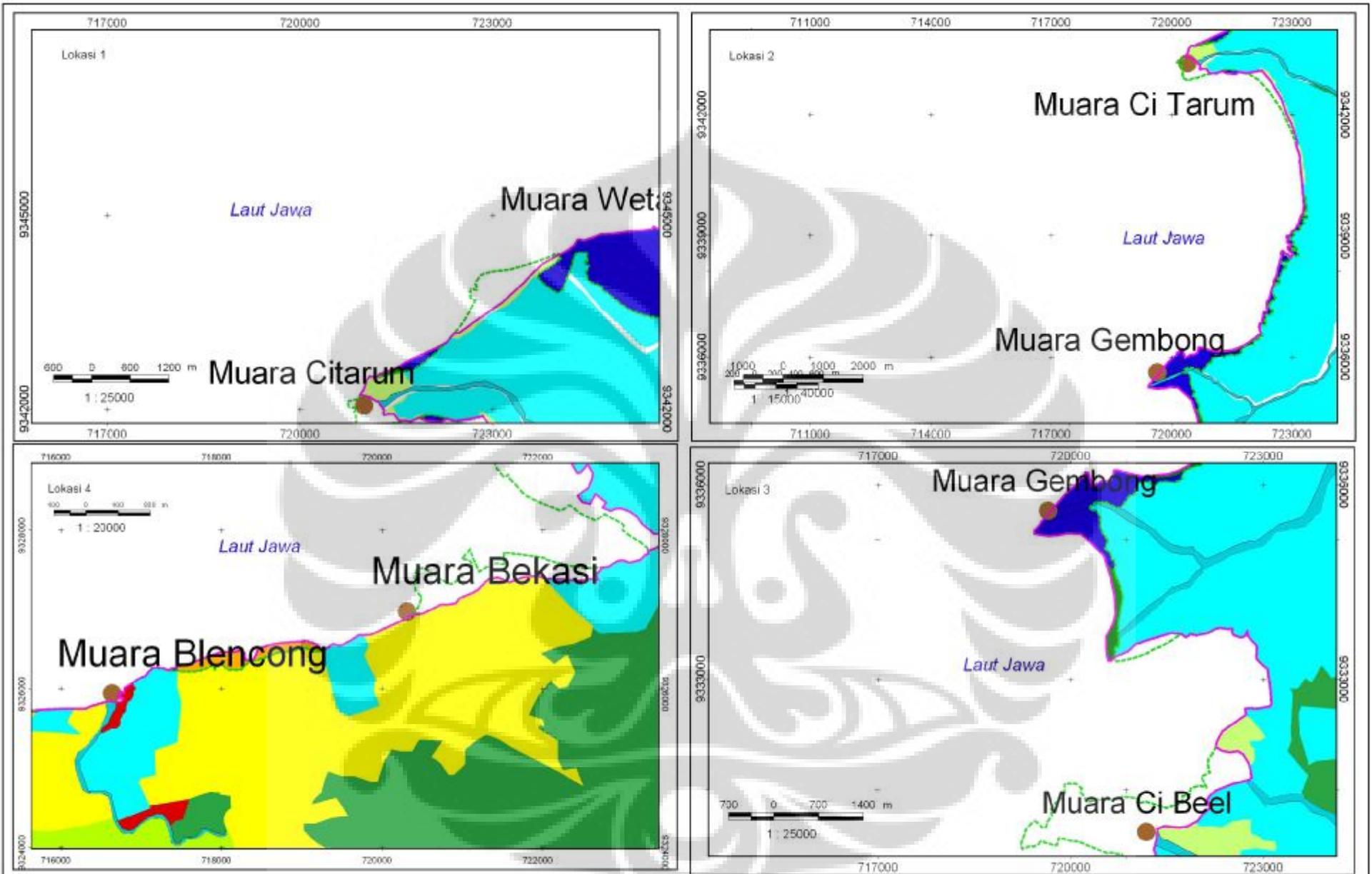
- Lahan Terbuka
- Kawasan Rekreasi

- Penggunaan Tanah Wilayah Akresi**
- Hutan Mangrove
  - Permukiman



Peta 11 a

Sumber : 1. Pengalasan Data Tahun 2009  
 2. Peta Penggunaan Tanah Tahun 1975, Direktorat Tataguna Tanah, DEPOAGRI  
 3. Citra LANDSAT 5 Tahun 1990, LAPAN



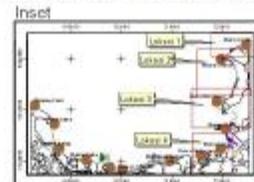
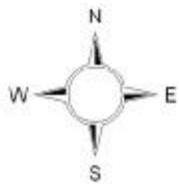
**LOKASI PERUBAHAN GARIS PANTAI ABRASI PESISIR TELUK JAKARTA TAHUN 1990-2009**

**LEGENDA**

- Garis Pantai Tahun 2009
- Garis Pantai Tahun 1990
- Sungai
- Tubuh Air
- Muara Sungai

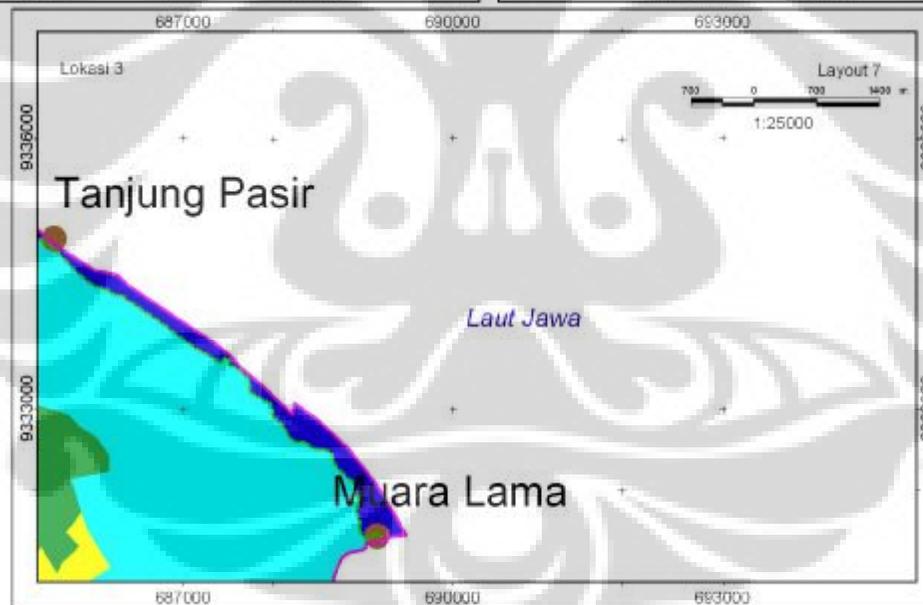
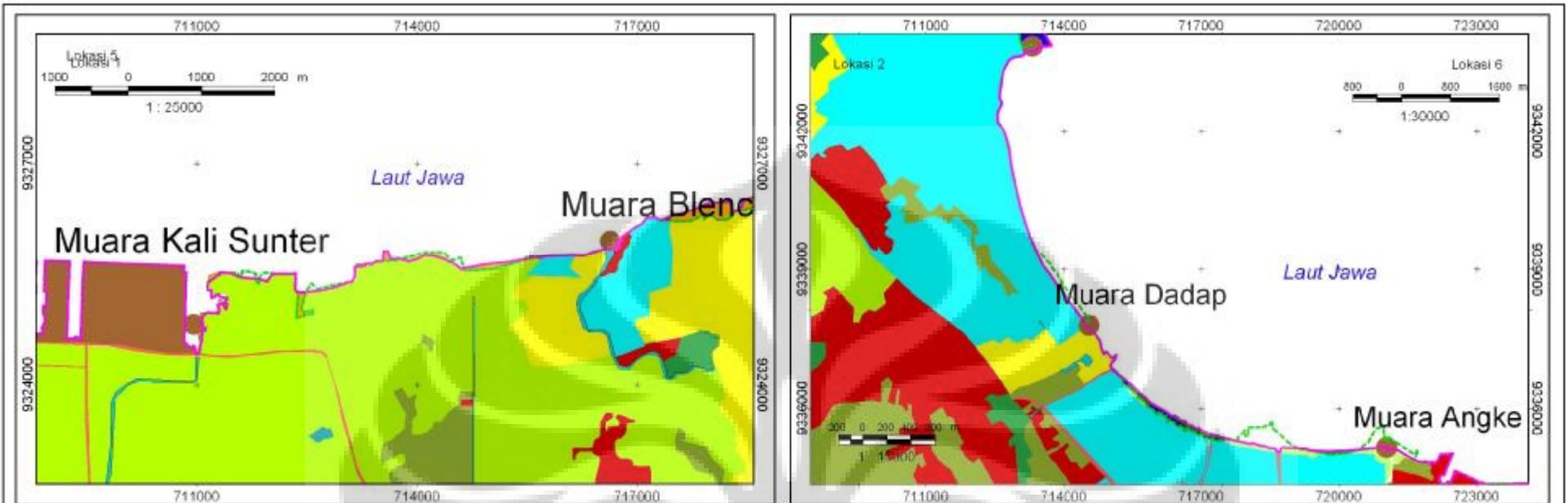
- Penggunaan Tanah**
- Tambak
  - Sawah
  - Vegetasi
  - Lahan Terbuka
  - Permukiman
  - Hutan Mangrove

- Penggunaan Tanah Terabrasi**
- Hutan Mangrove
  - Tambak
  - Lahan Terbuka



Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
 2. Citra LANDSAT 5 Tahun 1990, LAPAN  
 3. Citra SPCT 4 Tahun 2009, LAPAN

Peta 12



### LOKASI PERUBAHAN GARIS PANTAI ABRASI PESISIR TELUK JAKARTA TAHUN 1990-2009

#### LEGENDA

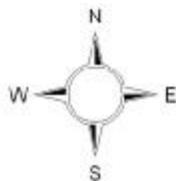
- Garis Pantai Tahun 2009
- Garis Pantai Tahun 1990
- Sungai
- Tubuh Air
- Muara Sungai

#### Penggunaan Tanah

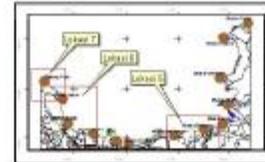
- Tambak
- Sawah
- Vegetasi
- Lahan Terbuka
- Permukiman
- Hutan Mangrove

#### Penggunaan Tanah Teratrasi

- Sawah Kering
- Kawasan Pelabuhan
- Hutan Mangrove
- Tambak
- Lahan Terbuka

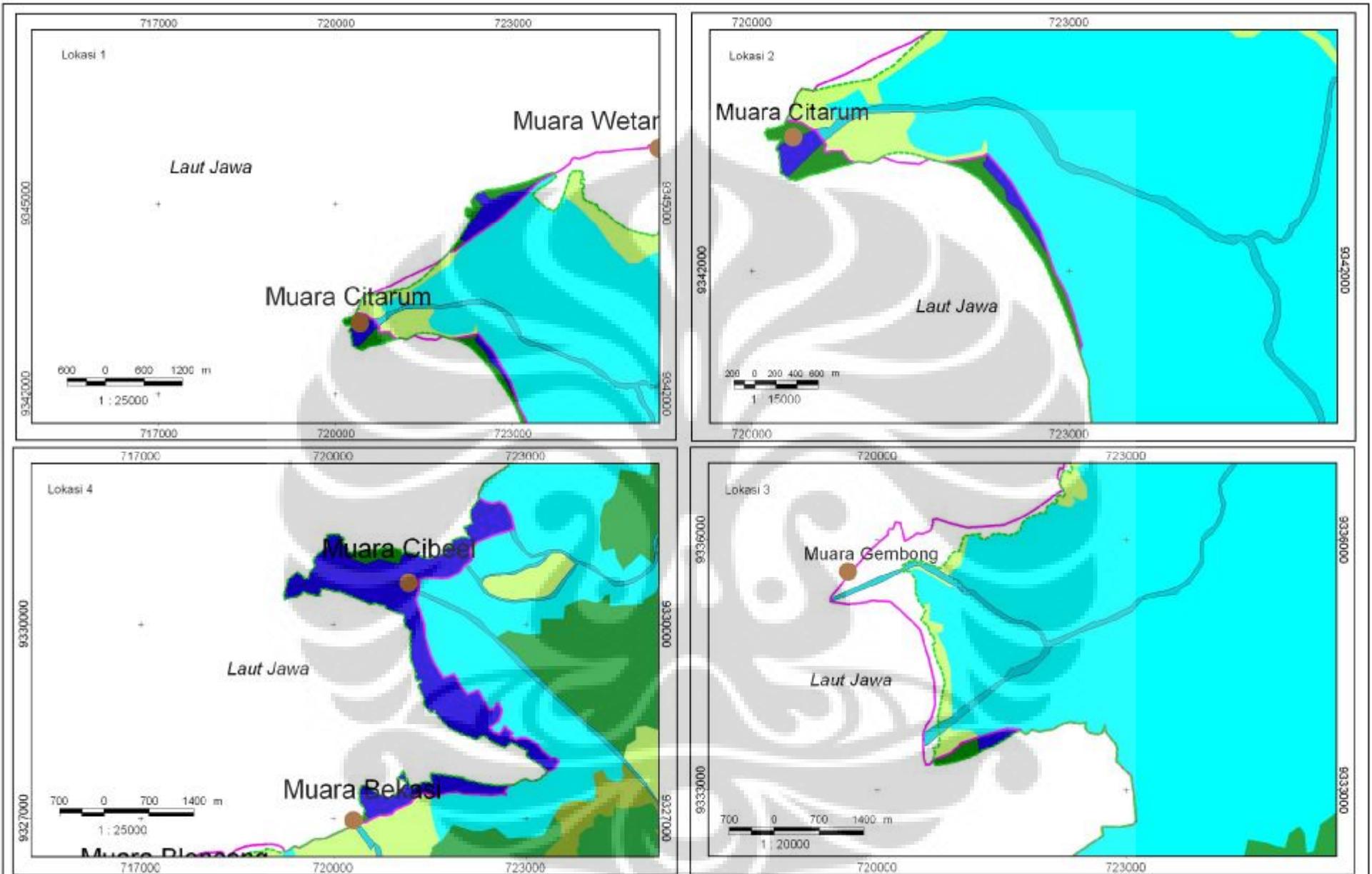


Inset



Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
 2. Citra LANDSAT 5 Tahun 1990, LAPAN  
 3. Citra SPOT 4 Tahun 2009, LAPAN

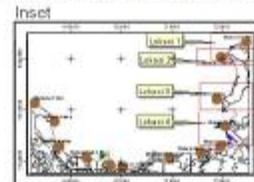
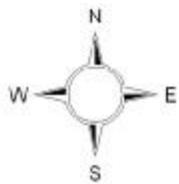
Peta 12 a



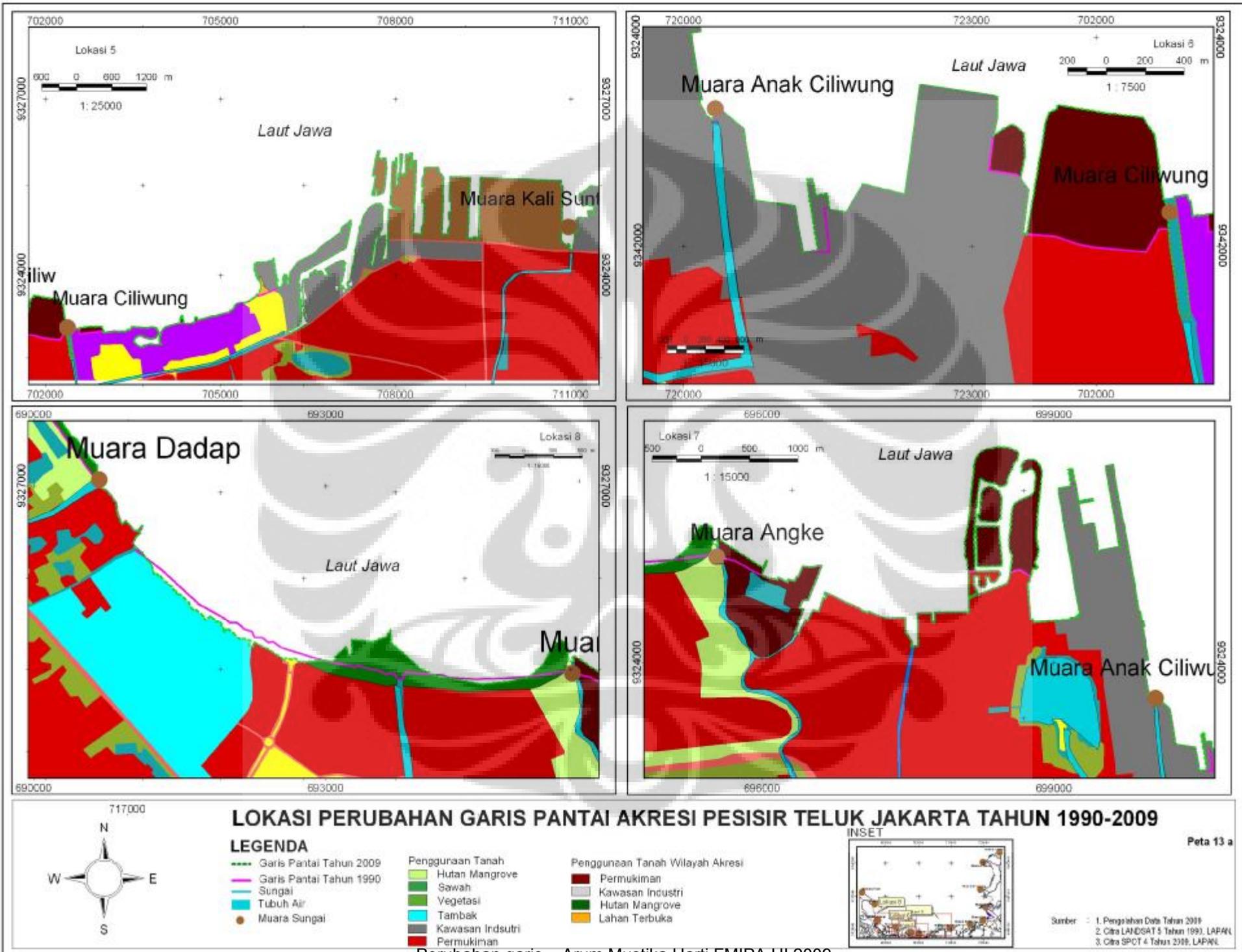
**LOKASI PERUBAHAN GARIS PANTAI AKRESI PESISIR TELUK JAKARTA TAHUN 1990-2009**

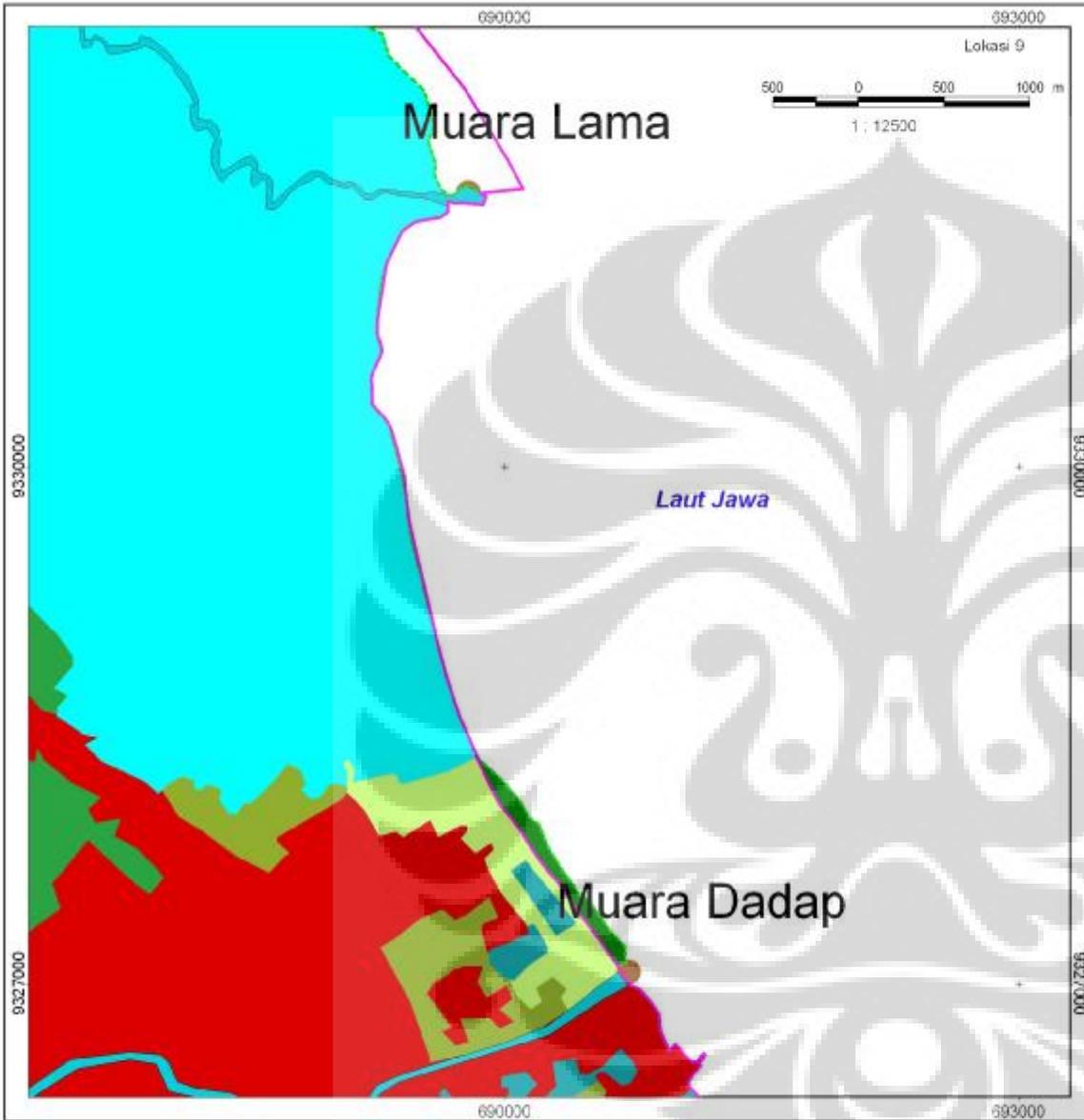
**LEGENDA**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green; font-weight: bold;">---</span> Garis Pantai Tahun 2009</li> <li><span style="color: magenta; font-weight: bold;">---</span> Garis Pantai Tahun 1990</li> <li><span style="color: cyan; font-weight: bold;">---</span> Sungai</li> <li><span style="color: cyan; font-weight: bold;">---</span> Tubuh Air</li> <li><span style="color: brown; font-weight: bold;">●</span> Titik Analisis</li> </ul> | <p><b>Penggunaan Tanah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: lightgreen; font-weight: bold;">■</span> Hutan Mangrove</li> <li><span style="color: green; font-weight: bold;">■</span> Sawah</li> <li><span style="color: darkgreen; font-weight: bold;">■</span> Vegetasi</li> <li><span style="color: cyan; font-weight: bold;">■</span> Tambak</li> </ul> | <p><b>Penggunaan Tanah Wilayah Akresi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: darkgreen; font-weight: bold;">■</span> Hutan Mangrove</li> <li><span style="color: blue; font-weight: bold;">■</span> Tambak</li> </ul> |
|---|--|---|



Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
 2. Citra LANDSAT 5 Tahun 1990, LAPAN  
 3. Citra SPCT 4 Tahun 2009, LAPAN

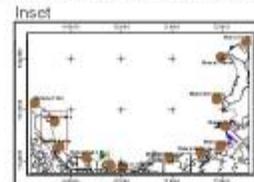
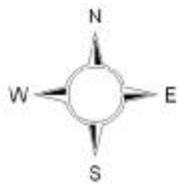




**LOKASI PERUBAHAN GARIS PANTAI AKRESI PESIRIR TELUK JAKARTA TAHUN 1990-2009**

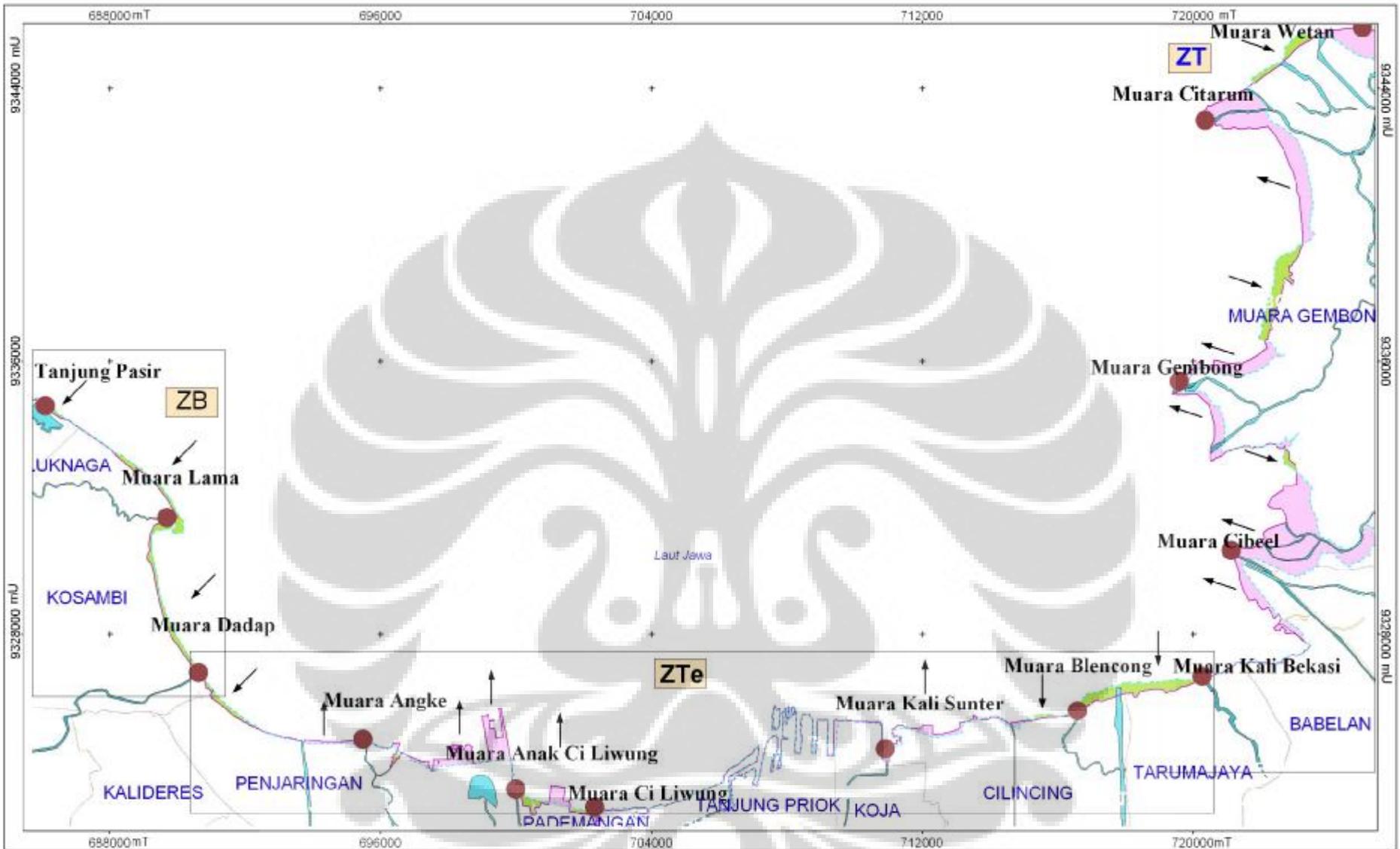
**LEGENDA**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>--- Garis Pantai Tahun 2009</li> <li>--- Garis Pantai Tahun 1990</li> <li>— Sungai</li> <li>— Tubuh Air</li> <li>● Muara Sungai</li> </ul> | <p>Penggunaan Tanah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hutan Mangrove</li> <li>■ Sawah</li> <li>■ Vegetasi</li> <li>■ Permukiman</li> <li>■ Tambak</li> </ul> | <p>Penggunaan Tanah Wilayah Akresi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hutan Mangrove</li> </ul> |
|---|---|---|



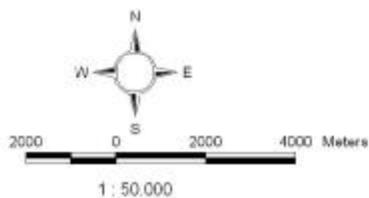
Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
 2. Citra LANDSAT 5 Tahun 1990, LAPAN  
 3. Citra SPCT 4 Tahun 2009, LAPAN

Peta 13 b



**PERUBAHAN GARIS PANTAI TELUK JAKARTA TAHUN 1970-1990**

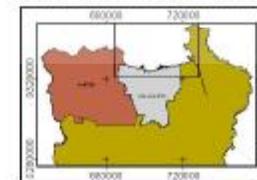
Peta 14



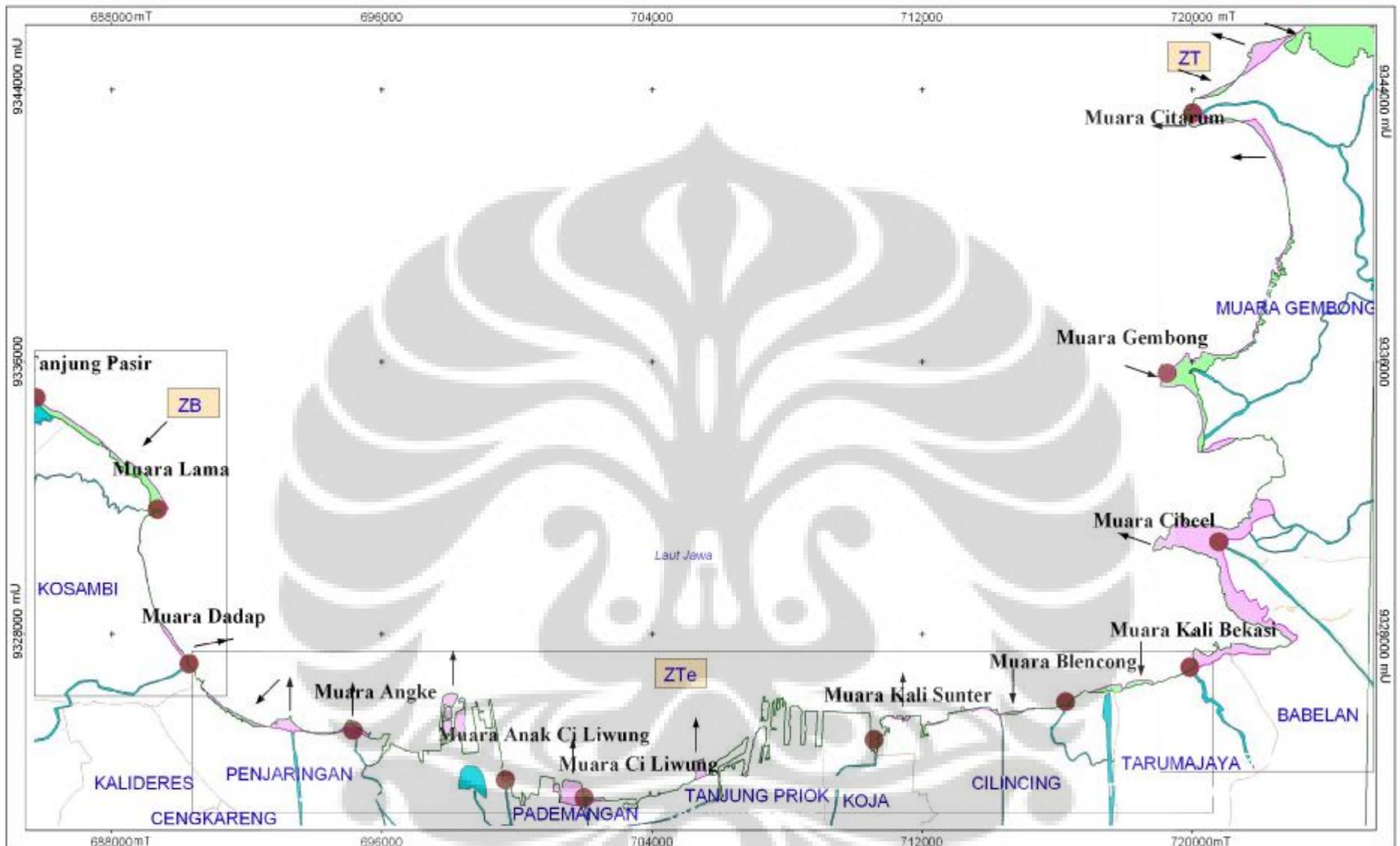
**LEGENDA**

- - - - - Garis Pantai Tahun 1970
- Garis Pantai Tahun 1990
- Batas Kecamatan
- Sungai
- ZT Zona Timur
- ZTe Zona Tengah
- ZB Zona Barat
- - - - - Abrasi
- - - - - Akresi

**INSET TELUK JAKARTA**

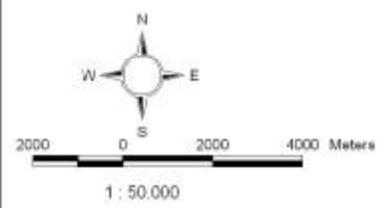


- Sumber
1. Pengolahan Data Tahun 2009.
  2. Peta Penggunaan Tanah Tahun 1970, Direktorat Tata Guna Tanah, DEPDAGR.
  3. Citra LANDSAT 5 ORTHO 1990, LAPAL.



**PERUBAHAN GARIS PANTAI TELUK JAKARTA TAHUN 1990-2009**

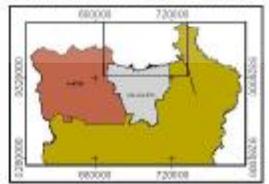
Peta 15



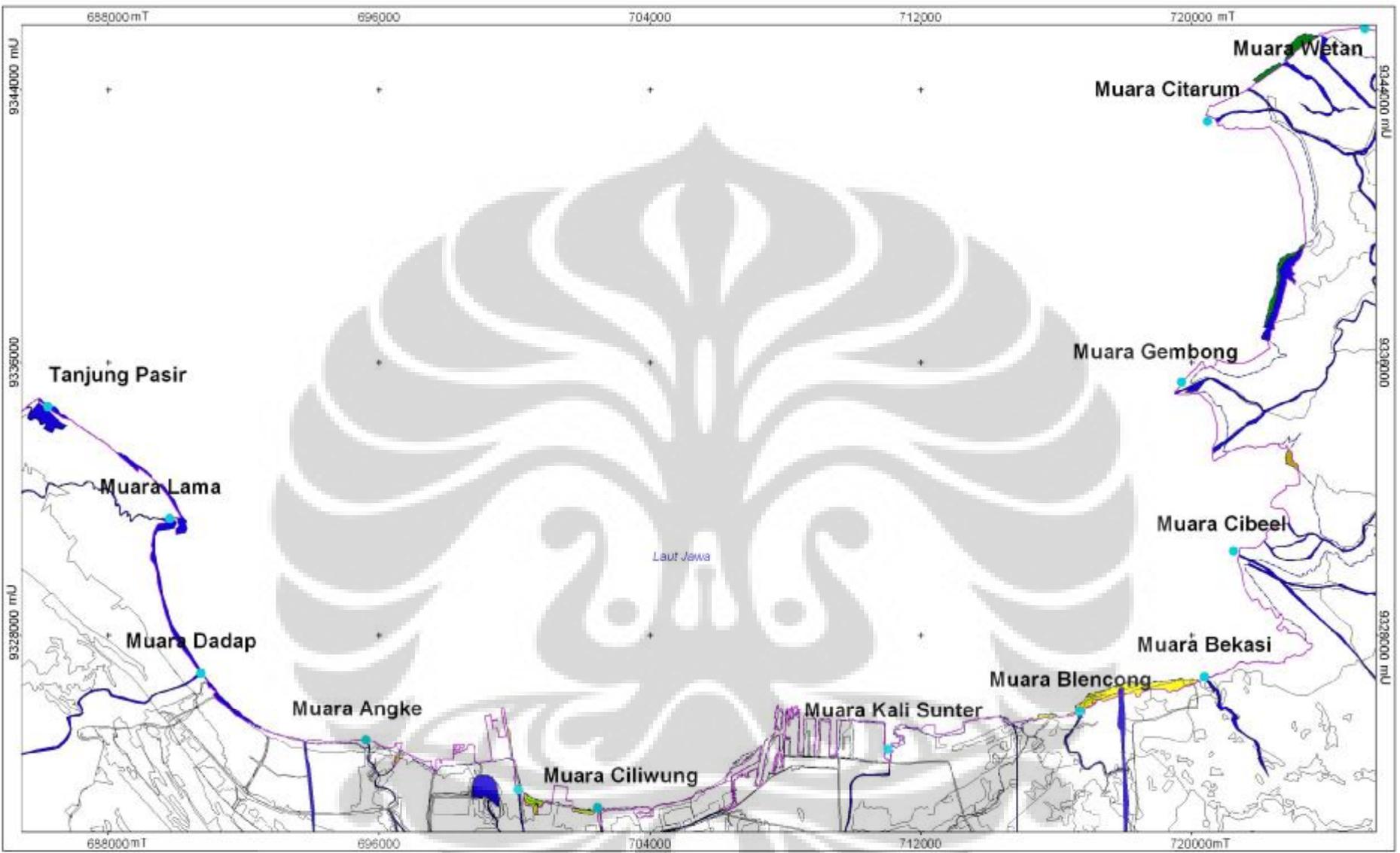
**LEGENDA**

- Garis Pantai Tahun 1990
- Garis Pantai Tahun 2009
- Batas Kecamatan
- Sungai
- ZT Zona Timur
- ZTe Zona Tengah
- ZB Zona Barat
- Abrasi
- Akresi

**INSET TELUK JAKARTA**

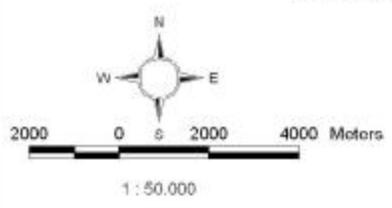


- Sumber
1. Pengolahan Data Tahun 2009
  2. Citra LANDSAT 5 ORTHO 1990, LAPAN
  3. Citra SPOT 4 tahun 2009, LAPAN



**ABRASI DAN PENGGUNAAN TANAH TELUK JAKARTA & SEKITARNYA TAHUN 1970**

Peta 16

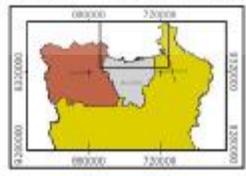


**LEGENDA**

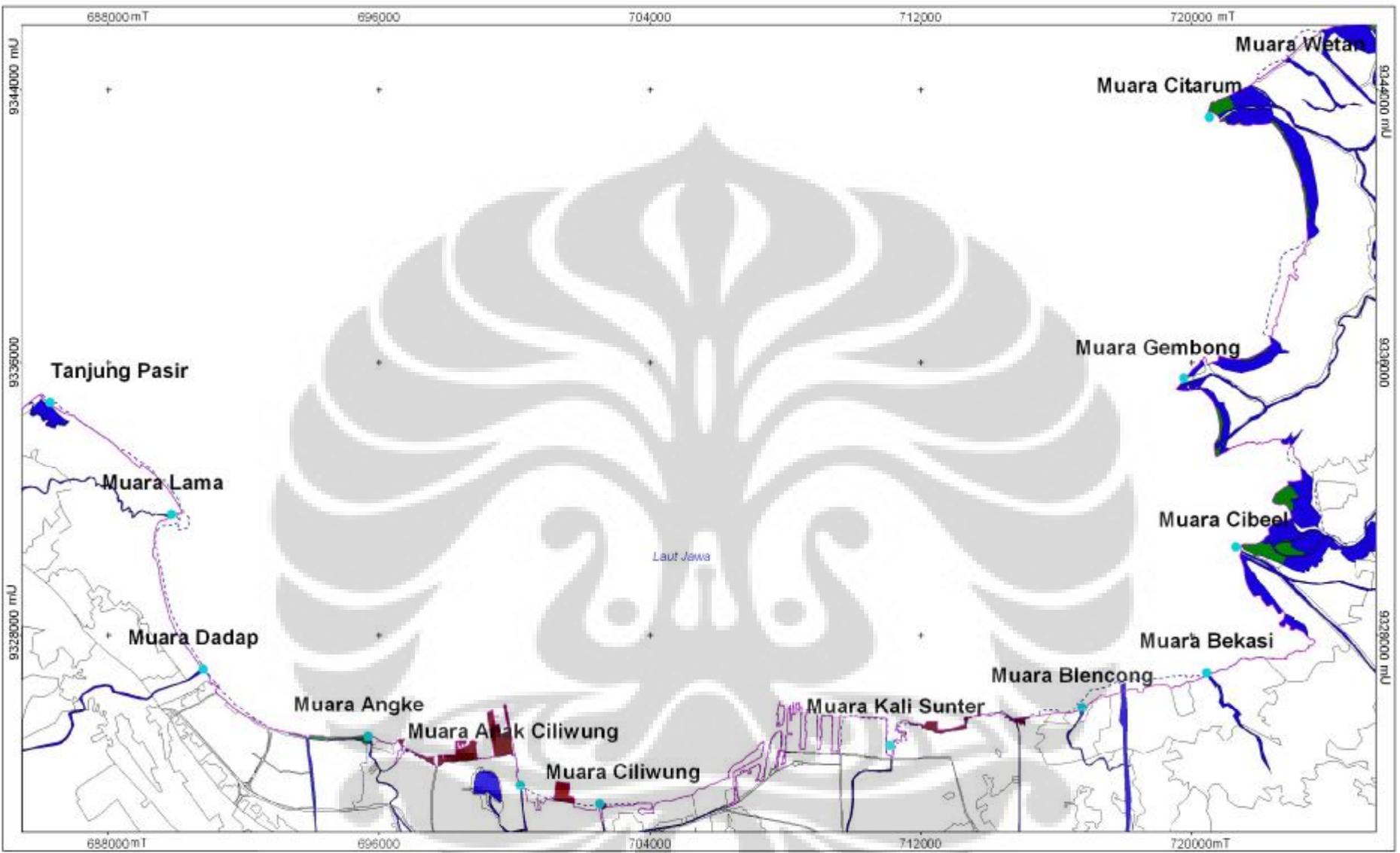
- Garis Pantai Tahun 1970
- Garis Pantai Tahun 1990
- Penggunaan Tanah Lainnya

- Penggunaan Tanah yang Terabrasi
- Hutan Mangrove
  - Lahan Terbuka
  - Tambak
  - Vegetasi

**INSET TELUK JAKARTA**

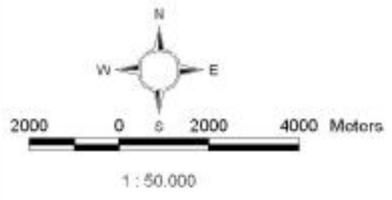


- Sumber :
1. Pengolahan Data Tahun 2008.
  2. Peta Penggunaan Tanah Pantai Teluk Jakarta Tahun 1975, Direktorat Tata Guna Tanah
  3. Citra LANDSAT 5 Tahun 1990, LAPAN



**AKRESI DAN PENGGUNAAN TANAH TELUK JAKARTA & SEKITARNYA TAHUN 1990**

Peta 17

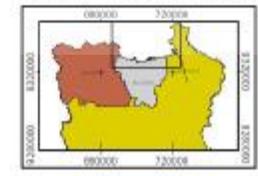


**LEGENDA**

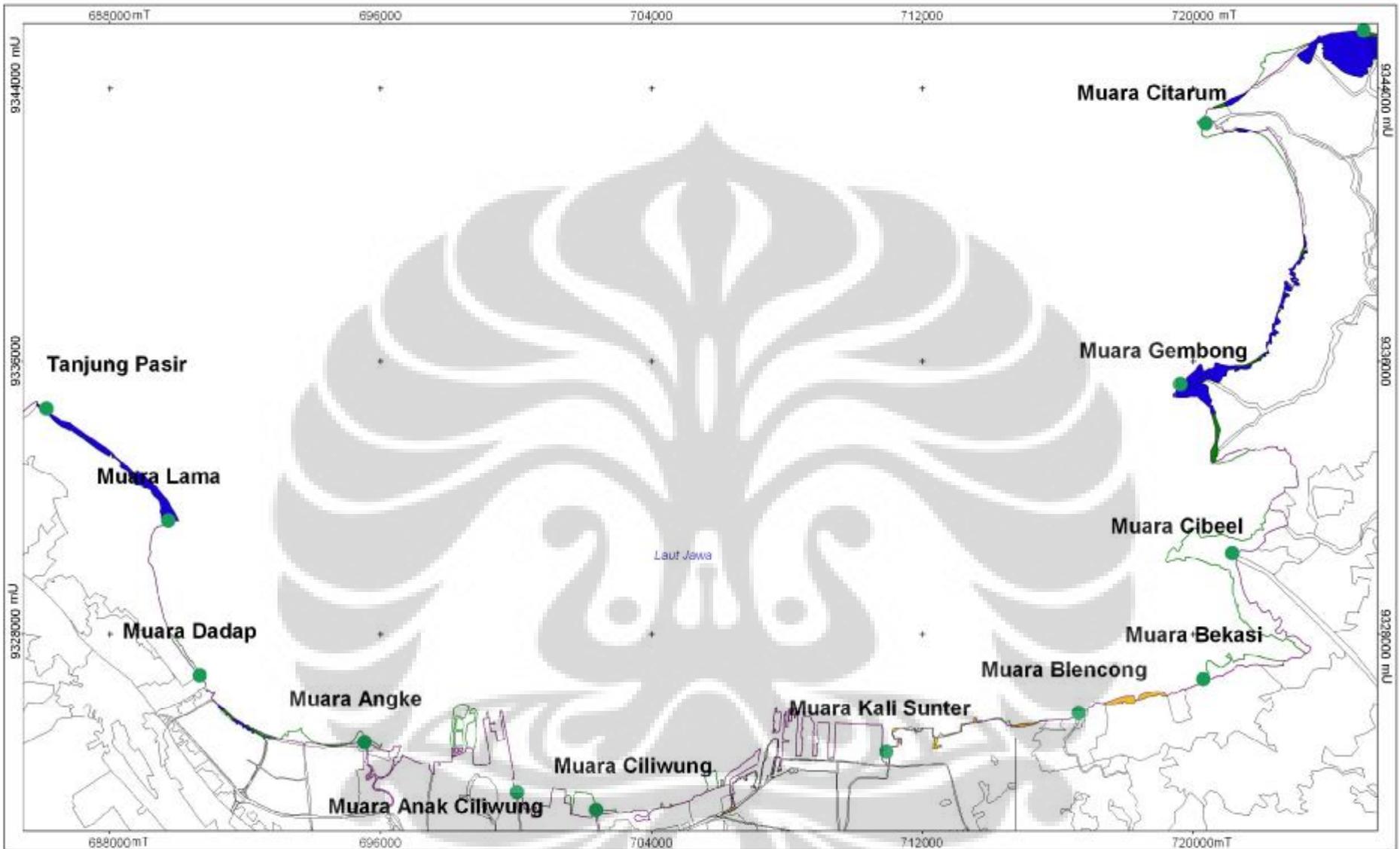
- Garis Pantai Tahun 1970
- Garis Pantai Tahun 1990
- Penggunaan Tanah Lainnya

- Penggunaan Tanah yang Terabrasi
- Hutan Mangrove
  - Lahan Terbuka
  - Tambak
  - Permukiman

**INSET TELUK JAKARTA**

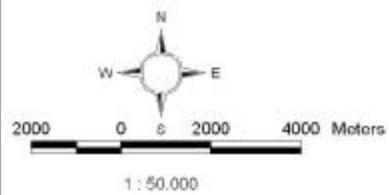


- Sumber :
1. Pengolahan Data Tahun 2008.
  2. Peta Penggunaan Tanah Pantai Teluk Jakarta Tahun 1975, Direktorat Tata Guna Tanah
  3. Citra LANDSAT 5 Tahun 1990, LAPAN



**ABRASI DAN PENGGUNAAN TANAH TELUK JAKARTA & SEKITARNYA TAHUN 1990**

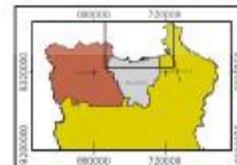
Peta 18



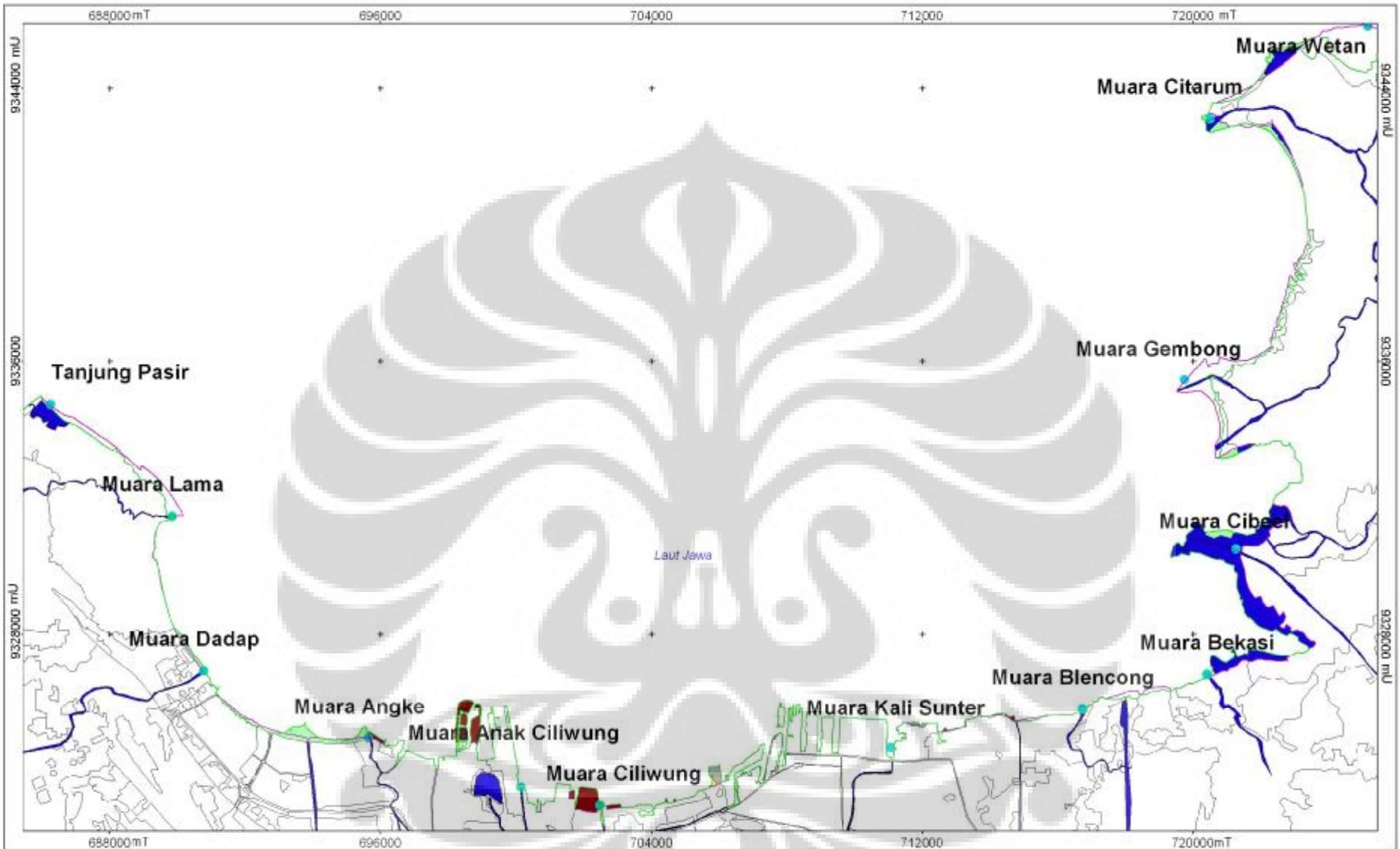
**LEGENDA**

- Garis Pantai Tahun 2009
- Garis Pantai Tahun 1990
- Penggunaan Tanah Lainnya
- Penggunaan Tanah yang Terabrasi
  - Hutan Mangrove
  - Lahan Terbuka
  - Tambak

**INSET TELUK JAKARTA**

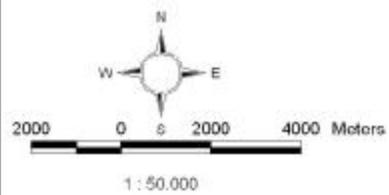


- Sumber :
1. Pengolahan Data Tahun 2009.
  2. Citra LANDSAT 5 Tahun 1990, LAPAN
  3. Citra SPOT 4 Tahun 2008, LAPAN



### AKRESI DAN PENGGUNAAN TANAH TELUK JAKARTA & SEKITARNYA TAHUN 2009

Peta 19

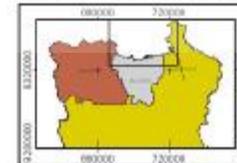


#### LEGENDA

- Garis Pantai Tahun 2009
- Garis Pantai Tahun 1990
- Penggunaan Tanah Lainnya

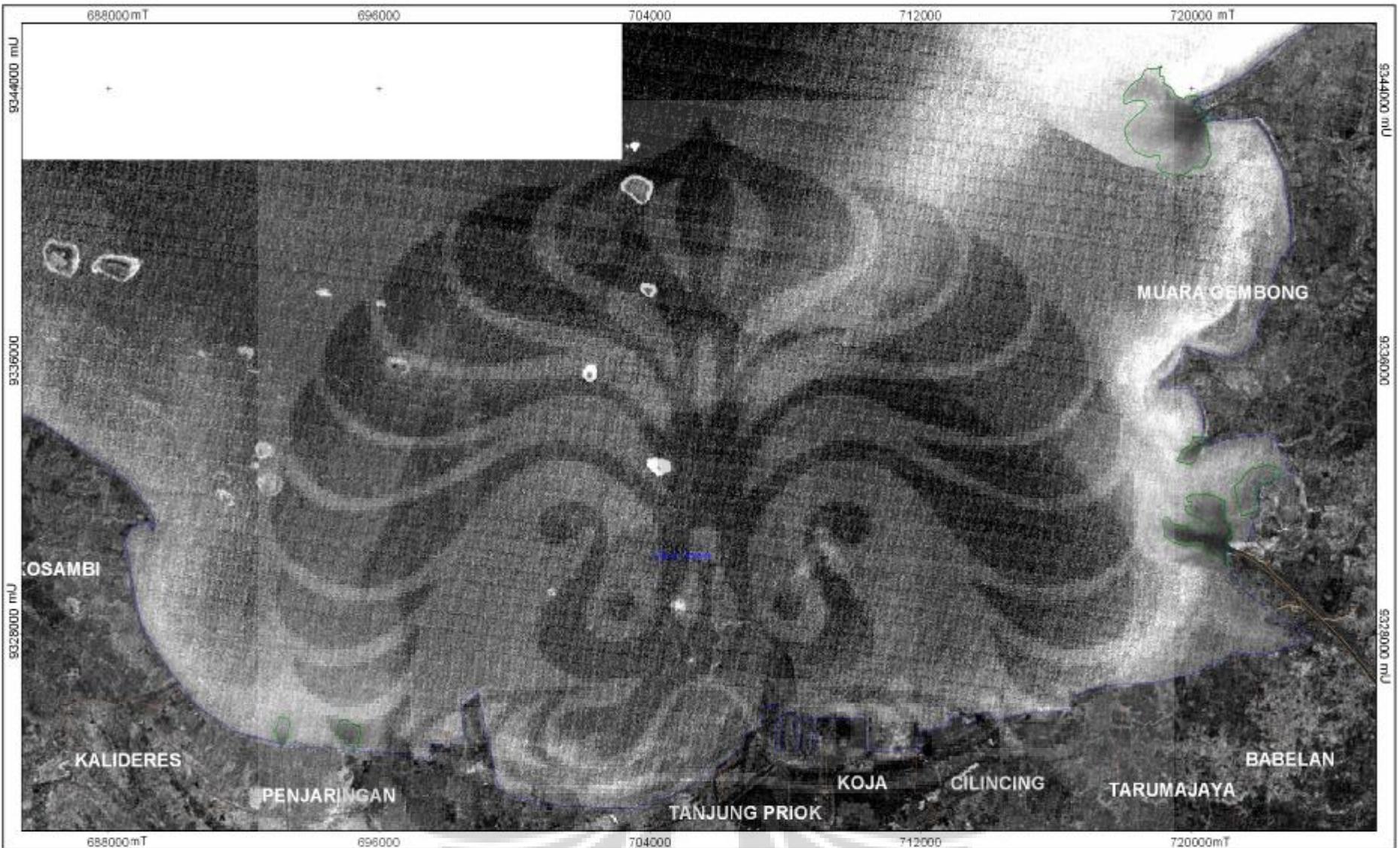
- Penggunaan Tanah yang Terabrasi
- Hutan Mangrove
  - Lahan Terbuka
  - Tambak
  - Kawasan Industri
  - Permukiman

#### INSET TELUK JAKARTA



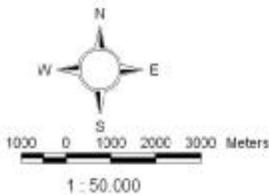
Sumber :

1. Pengolahan Data Tahun 2009.
2. Citra LANDSAT 5 Tahun 1990, LAPAN
3. Citra SPOT 4 Tahun 2008, LAPAN



**SEBARAN SEDIMEN DI MUARA SUNGAI TELUK JAKARTA TAHUN 1990**

Peta 20



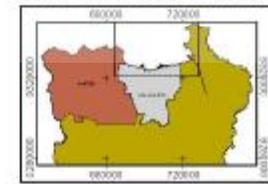
**LEGENDA**

-  Garis Pantai
-  Wilayah Sedimentasi

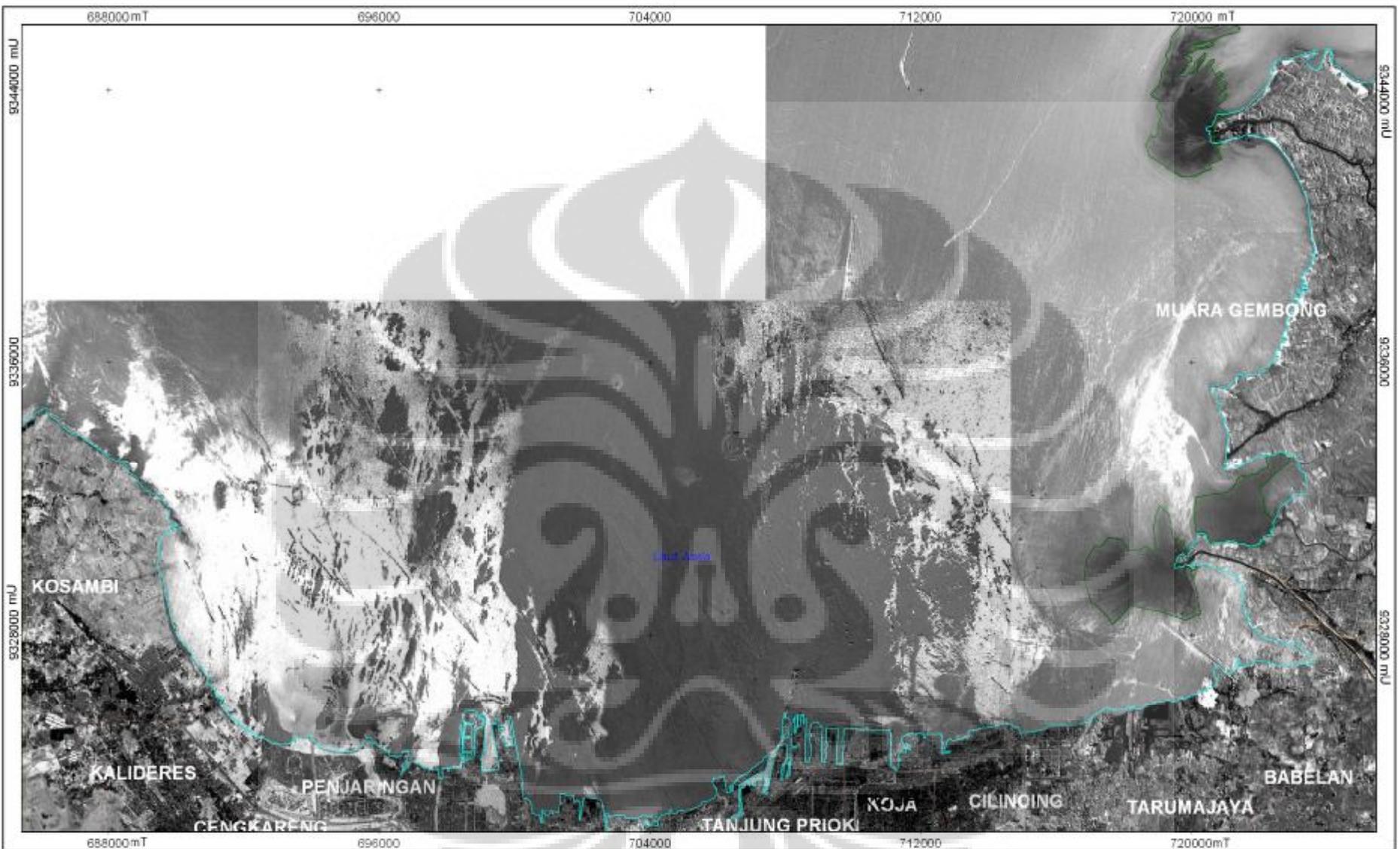
**KETERANGAN CITRA**

- Sistem Proyeksi : Universal Transverse Mercator
- Sistem grid : UTM dan Geografi
- Datum : WGS 84
- Zone : Selatan 48
- Sumber Data : LANDSAT 5 ORTHO
- Akuisisi : 1990

**INSET TELUK JAKARTA**

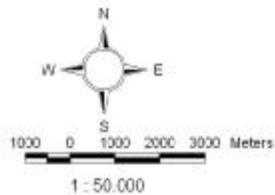


Sumber : 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
2. Citra LANDSAT 5 ORTHO Tahun 1990, LAPAN



**SEBARAN SEDIMEN DI MUARA SUNGAI TELUK JAKARTA TAHUN 2009**

Peta 21



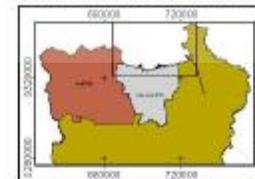
**LEGENDA**

- Garis Pantai Tahun 2009
- Wilayah Sedimentasi

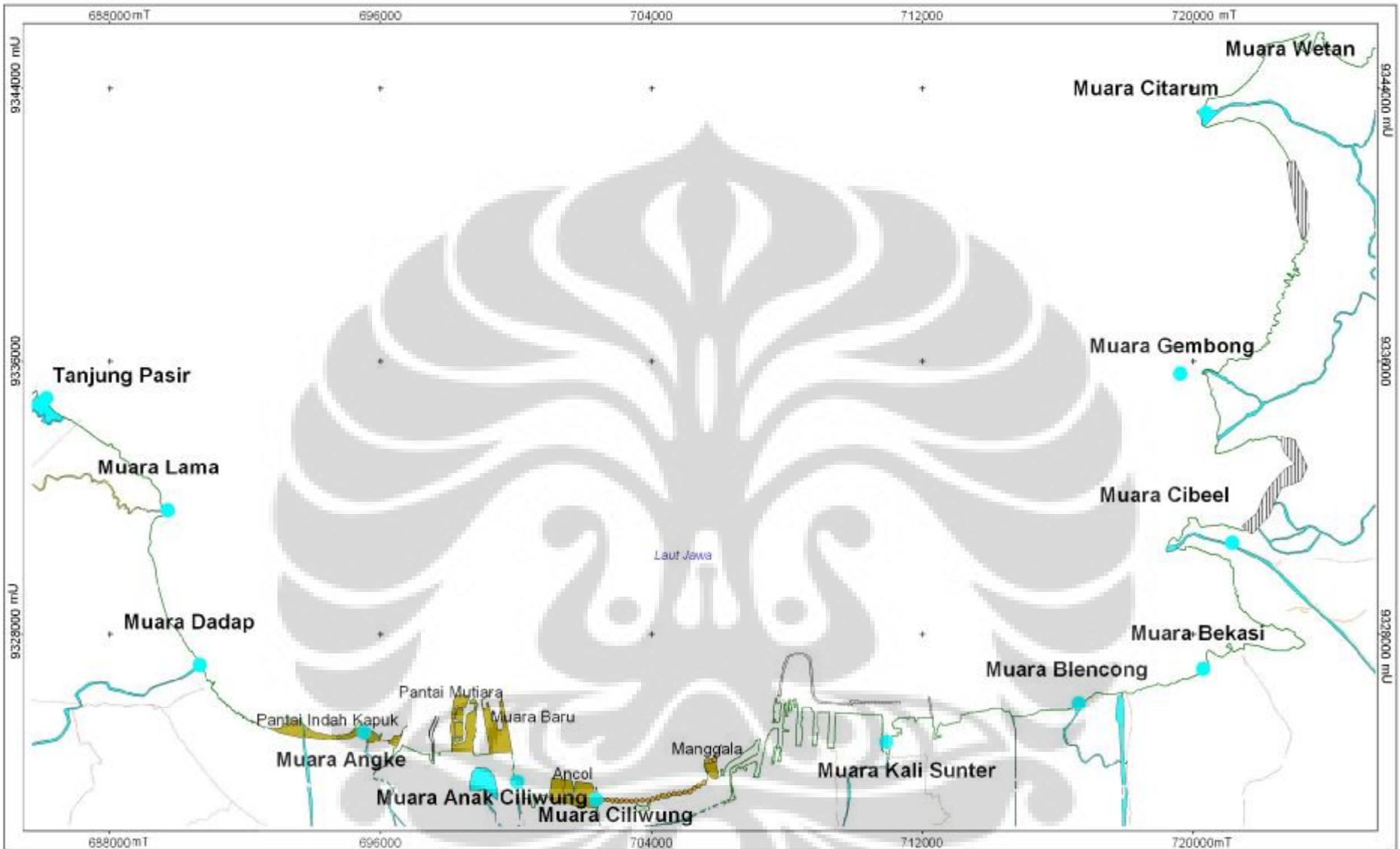
**KETERANGAN CITRA**

- Sistem Proyeksi : Universal Transverse Mercator
- Sistem grid : UTM dan Geografi
- Datum : WGS 84
- Zone : Selatan 48
- Sumber Data : SPOT
- Akuisisi : 2009

**INSET TELUK JAKARTA**

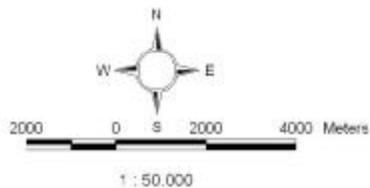


Sumber: 1. Pengolahan Data Tahun 2009  
2. Citra SPOT 4 Tahun 2009, LAPAN



**WILAYAH REKLAMASI DAN TANGGUL PANTAI DI TELUK JAKARTA TAHUN 2009**

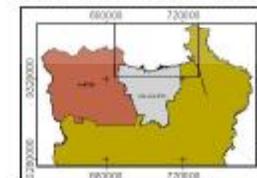
Peta 22



**LEGENDA**

- Garis Pantai Tahun 2009
- Batas Kecamatan
- Sungai
- Waduk Pluit
- Wilayah Reklamasi
- Tanggul Pantai
- Pemecah Gelombang
- Jeti
- Tanggul Pantai Terbuat dari Bambu

**INSET TELUK JAKARTA**



- Sumber :
1. Pengolahan Data Tahun 2009
  2. BP Reklamasi Pantai.
  3. Citra SPOT 4 Tahun 2000, LAPAN
  4. Citra QuickBird 2000, LAPAN
  5. Ongkosong, 1990
  6. Survey Lapangan 2008.

Lampiran 1. Data Rata-Rata Klimatologi Tahunan Dari Tahun 1998-2007 Di Daerah Jakarta Utara Dan Sekitarnya.

<b>Bulan</b>	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
<b>Unsur Iklim</b>												
Curah Hujan	325.8	422.4	179.1	100.2	74.3	59.1	39.6	35.1	45.3	82.9	95.3	289.7
Hari Hujan	19	20.1	16.4	11.2	11.3	7.2	5.3	3.6	3.6	7.8	11.8	14.6
Suhu udara rata-rata (°C)	27.9	27.4	28.3	28.7	29.1	28.5	28.4	28.5	29.1	29	28.9	28.1
Suhu Udara Maksimum	31.8	31	32.4	33.5	33.6	33.1	33	33.5	34	33.8	33.3	32.2
Suhu Udara Minimum	25.2	24.7	25.3	25.7	25.8	25.4	25	25.2	25.6	25.8	25.7	25.7
Penyinaran Matahari	31.5	41.4	75.9	74.3	74.1	72.1	60.2	80.6	83.8	62.7	47.7	34.9
Kelembaban Udara (%)	77.1	78.7	75.9	74.3	74.1	72.2	71.7	67.8	67.3	69.0	72.0	74.4
Kecepatan Angin (km/jam)	8.2	8.7	8.3	6.9	6.4	6.8	8	6.7	7.3	6.9	7.3	8.9
Arah angin	BD/BL/B	BL/BD/B	BD/BL/TL	TL/TG/BD	TL/U/TG	TL/T/TG	TL/TG/T	TL/TG/U	TL/TG/U	BD/U/TL	BD/BL/U	BD/B/BL
Tekanan Udara (mb)	1010.2	1010.3	1010.3	1010.2	1010.1	1010.3	1011	1011.5	1011.6	1011.3	1010.2	1010.4

Sumber : Dishidros TNI AL, 2009.

- Tinggi Gelombang rata-rata berkisar antara 0.1-0.3 meter, tinggi gelombang maksimum berkisar 0.75-1.3 meter.

Lampiran 2. Lokasi Abrasi Garis Pantai di Teluk Jakarta Tahun 1970-1990

Lok	Nama Lokasi	Koordinat	Panjang Daerah (m)	Lebar rata2 (m)	Luas (Ha)	Laju (m/thn) & Ket
1	Muara Wetan- Muara <i>Ci Tarum</i>	723678mT, 9345738mU- 721828mT, 9344376mU	2300	282 m	32,59	14,1 Sedang
2	Muara <i>Ci Tarum</i> - Muara Gembong	723292mT, 9339637m- 722181mT, 9336762mU	3037	450	86,74	22,5 Kuat
3	Muara <i>Gembong</i> - Muara <i>Ci Beel</i>	722793mT, 9333629mU- 723079mT, 9332995mU	693	205	8,2	19,63 Kuat
4	Muara Bekasi - <i>Sungai Blencong</i> . ( <i>Marunda</i> )	72014497m, 9326860m- 715097mT, 9325645mU	5050	273	96,78	13,65 Sedang
-	Muara Blencong- Muara Kali Sunter ( <i>Cilincing</i> )	-	-	-	-	-
5	Muara <i>Ci Liwung</i> – Muara anak <i>Ci</i> <i>Liwung</i> .	702283 mT, 9322993mU- 700196mT, 9323541mU	1268	335	18,31	16,75 Kuat
6	Muara Angke- Muara Dadap	692406mT, 5325448mU- 689824mT, 9331600mU	5046	110	88,92	5,5 Kecil
7	MuaraDadap- MuaraLama	692406mT, 5325448mU- 690958mT, 9326840Mu	2523	98	24,73	4,9 Kecil
8	Muara Lama – Tanjung Pasir	690034mT, 9331136mU- 685865mT, 9335121mU	3954	310	36,58	15,5 Sedang
Jumlah			23,87 km		392,82	

Sumber : Pengolahan Peta Penggunaan Tanah Tahun 1970, Direktorat Tata Guna Tanah DEPDAGRI dan Citra Landsat Tahun 1990, LAPAN.

Lampiran 3. Lokasi Akresi Garis Pantai di Teluk Jakarta Tahun 1970-1990

Lok	Nama Lokasi	Koordinat	Panjang Daerah (m)	Lebar rata2 (m)	Luas (Ha)	Laju (m/thn)
1	Muara Wetan- Muara <i>Ci Tarum</i>	725885mT 9345508mU- 723708mT, 9345747mU	2229	720	130,88	36
2	Muara <i>Ci Tarum</i>	721530mT 9344141mU- 723309mT, 9339667mU	5119	714,58	328,2	35,73
3	Muara Gembong	722473mT 9336600mU- 720787mT 9333374mU	6185	358,44	190,1	17,92
4	Muara <i>Ci Beel</i>	723070mT 9332976mU- 723270mT 9328051mU	6609	808,24	501,58	40
5	Muara Blencong -Muara Kali Sunter (Cilincing)	715052mT 9325674mU- 714401mT 9325701mU	2943,88	210,7	52,03	10,53
-	Muara Kali Sunter-Muara <i>Ci Liwung</i>	-	-	-	-	-
6	Muara <i>Ci Liwung</i> -Muara Anak <i>Ci Liwung</i> (Ancol)	701638mT 9323134mU- 701018mT 9323319mU	783,28	341,20	21,7	17,06
7	Muara Anak <i>Ci Liwung</i> -Muara Angke	a. Reklamasi Muara Baru 699819mT 9324558mU- 699256mT 9324542mU	559,94	1008,45	46,5	50,4
		b. Reklamasi Pantai Mutiara 698805mT 9324421mU- 697590mT 9324349mU	1155	312,52	28,1	15,77
Jumlah			1714,94		74,6	
8.	Muara Angke- Muara Dadap	a. Muara Angke 697510mT 9324220mU- 696399mT 9324960mU	1063	108,5	9,53	5,42
		b. Pantai Indah Kapuk 695554mT 9325113mU- 693212mT 9325170mU	2407	103,44	18,9	5,17
Jumlah			3470		28,43	
<b>Jumlah</b>			29, 32 (Km)		1324	

Sumber : Pengolahan Peta Penggunaan Tanah Tahun 1970, Direktorat Tata Guna Tanah DEPdagri dan Citra Landsat Tahun 1990, LAPAN.

Lampiran 4. Lokasi Abrasi Garis Pantai di Teluk Jakarta Tahun 1990-2009

Lok	Nama Lokasi	Koordinat	Panjang Daerah (m)	Lebar rata2 (m)	Luas (Ha)	Laju (m/thn)& ket
1	Muara Wetan- Muara <i>Ci Tarum</i>	725927mT, 9345481m- 720581mT, 9343671mU	3950	652 m	240,29	34,31 Kuat
2	Muara <i>Ci Tarum</i> - Muara Gembong	723286mT, 9339798m- 723103mT, 9338499mU	1936,4	136,18	26,37	6,8 Lemah
3	Muara Gembong- Muara <i>Ci Beel</i>	722774mT, 9336610m- 720606mT, 9333306mU	6843	246	150,1	8,9 Lemah
4	Muara Bekasi- Muara Blencong (Marunda)	719237mT, 9326480m- 717326mT, 9326238mU	1955	163,6	28,98	8,6 Lemah
5	Muara Blencong- Muara Kali Sunter (Cilincing)	715476mT, 9325768m- 713520mT, 9325668mU	883	66,36	4,86	3,32 Lemah
6.	Kali Ciliwung - Kali anak Ciliwung. (Ancol)	-	-	-	-	-
7	Muara Angke- Muara Dadap (Pantai Indah kapuk)	6958080mT 9325057mU- 691167mT 9326250mU	2979	89,02	22,52	4,45 Lemah
8	Muara Lama- Tanjung Pasir	689907mT, 9331595m- 685867mT 9335004mU.	5327	191,33	90,72	10,07 Lemah
<b>Jumlah</b>			23,92 (Km)		553,7	

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 Tahun 1990 dan Citra SPOT 4 Tahun 2009, LAPAN.

Lampiran 5. Lokasi Akresi Garis Pantai di Teluk Jakarta Tahun 1990-2009

Lok	Nama Lokasi	Koordinat	Panjang Daerah (m)	Lebar rata2 (m)	Luas (Ha)	Laju (m/thn)
1	Muara Wetan- muara <i>Ci Tarum</i>	723429mT 9345585mU- 721797mT,934 4370mU	2051	384,7	73,9	20,25
2	Muara <i>Ci Tarum</i>	723429mT 9345585mU 720986mT 9343021mU	2846, 15	232,45	61,16	12,23
3	Muara Gembong	720674mT 9333319mU- 721724mT 9333708mU	112,65	176,23	16,6	9,27
4	Muara <i>Ci Beel</i>	722588mT 9331890mU- 723419mT 932744mU	8262	477,65	410,91	25,14
-	Muara Blencong – Muara Kali Sunter	-	-	-	-	-
5	Muara Kali Sunter-Muara <i>Ci Liwung</i> (Reklamasi Ancol Timur, Manggala)	705974mT 9323796mU- 705605mT 9323661mU	350	350,5	12,27	18,44
6	Muara <i>Ci Liwung</i> -Muara Anak <i>Ci Liwung</i> (Ancol Barat)	702978mT 9323058mU- 701444mT 9323342mU	1264,68	347,16	37,9	18,3
-	Reklamasi Muara Baru	-	-	-	-	-
7	Muara Anak <i>Ci Liwung</i> - Muara Angke	Pantai Mutiara (698760mT 9324925mU- 698100mT 9324939mU)	745	1201,5	80,5	63
		Muara Angke (695991mT 9324904mU- 695089mT 9325074mU)	913	182,27	13,64	9,59
	Jumlah		1658		94,14	
8	Muara Angke- Muara Dadap (Pantai Indah Kapuk)	694060mT 9325081mU- 693087mT 932526mU	87,97	291,22	22,4	15,33

Lanjutan Tabel 5.4.

No	Nama Lokasi	Koordinat	Panjang Daerah (m)	Lebar rata2 (m)	Luas (Ha)	Laju (m/thn)
9	Muara Dadap-Muara Lama	6900645mT 9327112mU- 689785mT 9328321mU	1479	97,9	12,5	5,15
	<b>Jumlah</b>		18,2 (Km)		744,9	

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 Tahun 1990 dan Citra SPOT 4 Tahun 2009,

LAPAN.



Lampiran 6. Lokasi Pembangunan Reklamasi Teluk Jakarta Sebelum KEPPRES No.52 Tahun 1995

No	Lokasi	Luas	Tahun	Pengembang
1	Pantai Hijau	54 Ha	1987	PT Mutiara Wisesa Samudera
2	Pantai Mutiara	100		PT Taman Harapan Indah
3	Pantai Mas	88 Ha	1992	PT Bhakti Bangun Eramulia
4	Ancol	40 Ha (Barat) & 10 Ha (Timur)	1993	PT Pembangunan Jaya Ancol
5	Kawasan Berikat Nasional	198 Ha	1992	PT Kawasan Berikat Nasional
6	Ancol	21 Ha	1992	PT ISMAC

Sumber : BP Reklamasi Pantura, 2009.

Lampiran 7. Lokasi Pembangunan Reklamasi Teluk Jakarta Sesudah KEPPRES No.52 Tahun 1995

No	Lokasi	Luas	Tahun	Pengembang
1	Pantai Indah Kapuk	674 Ha	1997	PT Kapuk Naga Indah
2	Pluit	210 Ha	1997	PT Jakarta Propertindo
3	Ancol	340 Ha	1997	PT Pembangunan Jaya Ancol
4	Ancol	200 Ha	1997	PT Jaladri Kartika Ekapaksi
5	Manggala, Sunter	375 Ha	1996	PT Manggala Krida Yudha
6	Sunter	125 Ha		PT Pelindo II
7	Ancol	20 Ha + 40 Ha	1995	PT Pembangunan Jaya Ancol
8	Ancol	42 Ha	1996	PT Pembangunan Jaya Ancol
9	Marunda	220 Ha	1996	PT Dwi Marunda Makmur

Sumber : BP Reklamasi Pantura, 2009.

Sebagian besar lokasi reklamasi sesudah KEPPRES masih dalam tahap kesepakatan dan pengerjaan yang belum berjalan.