



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENGARUH PERUBAHAN LUAS MANGROVE TERHADAP  
PERUBAHAN GARIS PANTAI  
DI KECAMATAN MUARAGEMBONG KABUPATEN BEKASI  
TAHUN 1989-2014**

**SKRIPSI**

**NUGROHO ARI SAPUTRO**

**NPM : 1006679106**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**DEPARTEMEN GEOGRAFI**

**DEPOK**

**DESEMBER 2014**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**PENGARUH PERUBAHAN LUAS MANGROVE TERHADAP  
PERUBAHAN GARIS PANTAI  
DI KECAMATAN MUARAGEMBONG KABUPATEN BEKASI  
TAHUN 1989-2014**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains**

**NUGROHO ARI SAPUTRO  
1006679106**

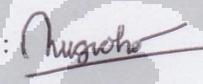
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
DEPARTEMEN GEOGRAFI  
DEPOK  
DESEMBER 2014**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Nugroho Ari Saputro

NPM : 1006679106

Tanda Tangan : 

Tanggal : 9 Desember 2014

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Nugroho Ari Saputro  
NPM : 1006679106  
Program Studi : Geografi  
Judul Skripsi : Pengaruh Perubahan Luas Mangrove Terhadap  
Perubahan Garis Pantai di Kecamatan Muaragembong  
Kabupaten Bekasi Tahun 1989-2014

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

### DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. rer. nat Eko Kusratmoko, MS

Pembimbing I : Dr. Ir. Tarsoen Waryono, MS

Pembimbing II : Drs. Hari Kartono, MS

Penguji I : Drs. Sobirin, M.Si

Penguji II : Dewi Susiloningtyas, S.Si, M.Si

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 9 Desember 2014

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb,

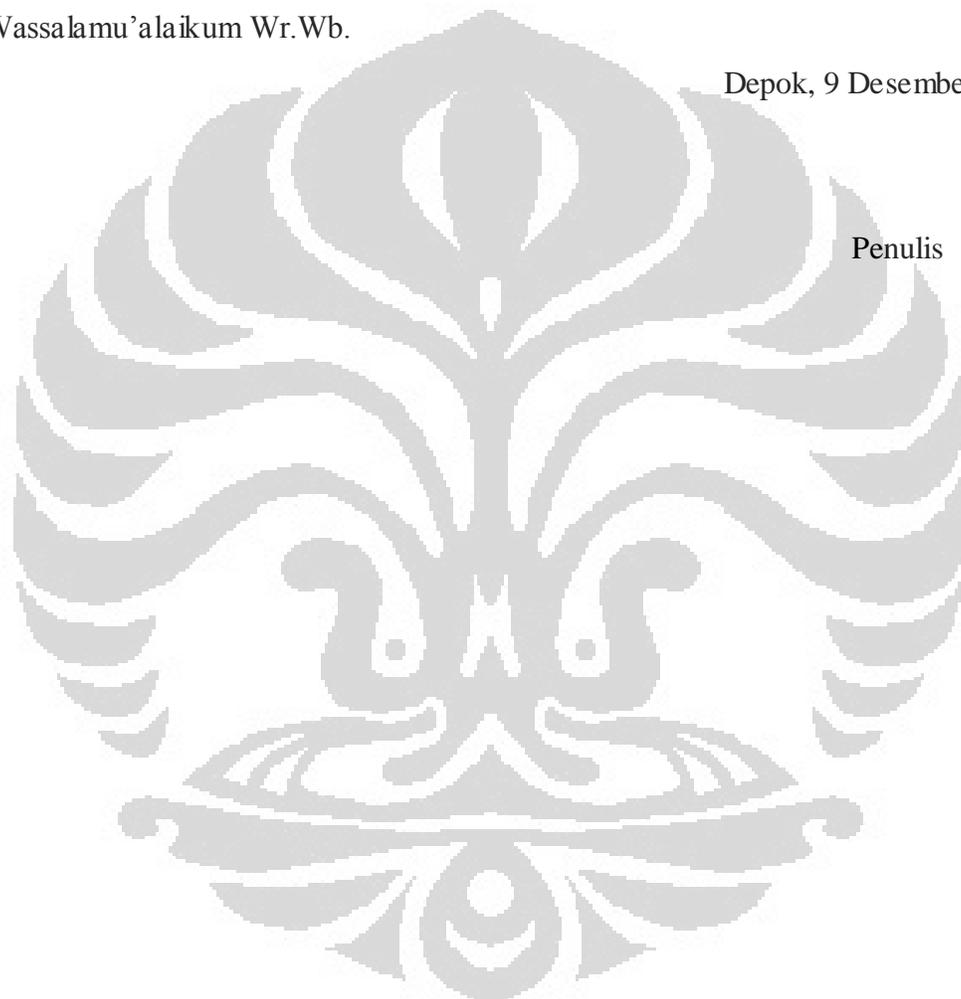
Segala puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala kemudahan dan kekuatan yang tiada terkira sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Perubahan Luas Mangrove Terhadap Perubahan Garis Pantai di Kecamatan Muaragembong Kabupaten Bekasi Tahun 1989-2014”**. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Program Studi Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bimbingan dan arahan dosen dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Keluarga tercinta, atas doa, dukungan, perhatian, materi dan segala hal yang tidak bisa disebutkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Tarsoen Waryono selaku dosen pembimbing pertama. Terimakasih, Bapak telah banyak menyediakan waktu untuk berdiskusi dan selalu sabar dalam membimbing penulis sejak awal penulisan.
3. Bapak Hari Kartono selaku dosen pembimbing kedua. Terimakasih, Bapak telah begitu sabar dan menjadi pendengar yang baik atas kendala-kendala yang penulis alami dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Sobirin dan Ibu Dewi Susiloningtyas selaku dosen penguji pertama dan kedua yang memberi saran serta masukan, baik dari segi isi maupun sistematika penulisan.
5. Rekan-rekan teman Geografi UI angkatan 2010, terima kasih atas semangat, dukungan dan kebersamaan nya selama ini.
6. Para pegawai dan juga staff Departemen Geografi Universitas Indonesia atas segala bantuan dan juga kerjasamanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya, baik dalam isi, penulisan, maupun sistematikanya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Kuasa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah banyak membantu. Semoga skripsi ini memberikan manfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan. Aamin. Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Depok, 9 Desember 2014

Penulis



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

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

Nama : Nugroho Ari Saputro

NPM : 1006679106

Program Studi : Geografi

Departemen : Geografi

Fakultas : MIPA

Jenis Karya : Skripsi/Tesis/Disertasi/Karya Ilmiah\*.....

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

Pengaruh Perubahan Luas Mangrove Terhadap Perubahan  
Garis Pantai di Kecamatan Muaragembong Kabupaten Bekasi  
Tahun 1989-2014

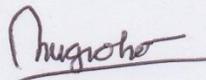
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok.....

Pada tanggal : 9 Desember 2014.....

Yang menyatakan



(Nugroho Ari Saputro.....)

## ABSTRAK

Nama : Nugroho Ari Saputro  
Program Studi : Geografi  
Judul : Pengaruh Perubahan Luas Mangrove Terhadap Perubahan Garis Pantai di Kecamatan Muaragembong Kabupaten Bekasi Tahun 1989-2014

Mangrove mempunyai peran yang penting sebagai pelindung garis pantai akibat abrasi dan akresi. Penelitian mengenai pengaruh perubahan mangrove terhadap perubahan garis pantai di Kecamatan Muaragembong selama kurun waktu 25 tahun dari tahun 1989 hingga tahun 2014 dengan menggunakan Citra Landsat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perubahan luas mangrove dan garis pantai (luas abrasi dan akresi) yang terjadi di Kecamatan Muaragembong dan untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan luas mangrove terhadap perubahan luas abrasi dan akresi. Diketahui bahwa luas mangrove cenderung terus mengalami penurunan luas di tiap tahun pengamatan sedangkan perubahan garis pantai yang dominan terjadi dari tahun 1989 hingga 2014 adalah abrasi yang terus meningkat tiap tahun pengamatan. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana terungkap bahwa penurunan luas mangrove mempunyai pengaruh terhadap luas abrasi sebesar 52,4% dan penambahan luas mangrove mempunyai pengaruh terhadap luas akresi dengan pengaruh sebesar 37,8%. Secara spasial terungkap bahwa penurunan dan penambahan luas mangrove berbanding lurus dengan perubahan luas abrasi dan akresi.

Kata Kunci : Landsat, Mangrove, Perubahan Garis Pantai, Regresi Linear.  
xvi+72 halaman : 21 tabel, 33 gambar  
Bibliografi : 34 (1984-2015)

## ABSTRACT

Name : Nugroho Ari Saputro  
Study Program : Geography  
Title : The Effects of Changes in Mangrove Area Toward Shoreline  
Changes in the District Muaragembong Bekasi Regency Year  
1989-2014

Mangroves have an important role as a protector of the coastline due to erosion and accretion. Research on the effects of changes in mangrove area toward shoreline change in District Muaragembong during the 25 year period from 1989 to 2014 using Landsat imagery. This study aims to determine how changes in mangrove area and coastline (extensive abrasion and accretion) that occurred in the District Muaragembong and to find out how changes in mangrove area to area changes abrasion and accretion. It is known that the vast mangrove area likely to continue to decline in each year of observation while the dominant shoreline change occurred from 1989 to 2014 is abrasion that has increased every year of observation. Based on calculations using simple linear regression analysis revealed that the decrease in mangrove area has a broad effect on abrasion 52.4% and the addition of extensive mangrove area has an influence on the effect of accretion by 37.8%. Spatially revealed that the decrease and the addition of mangrove area is proportional to the area changes abrasion and accretion.

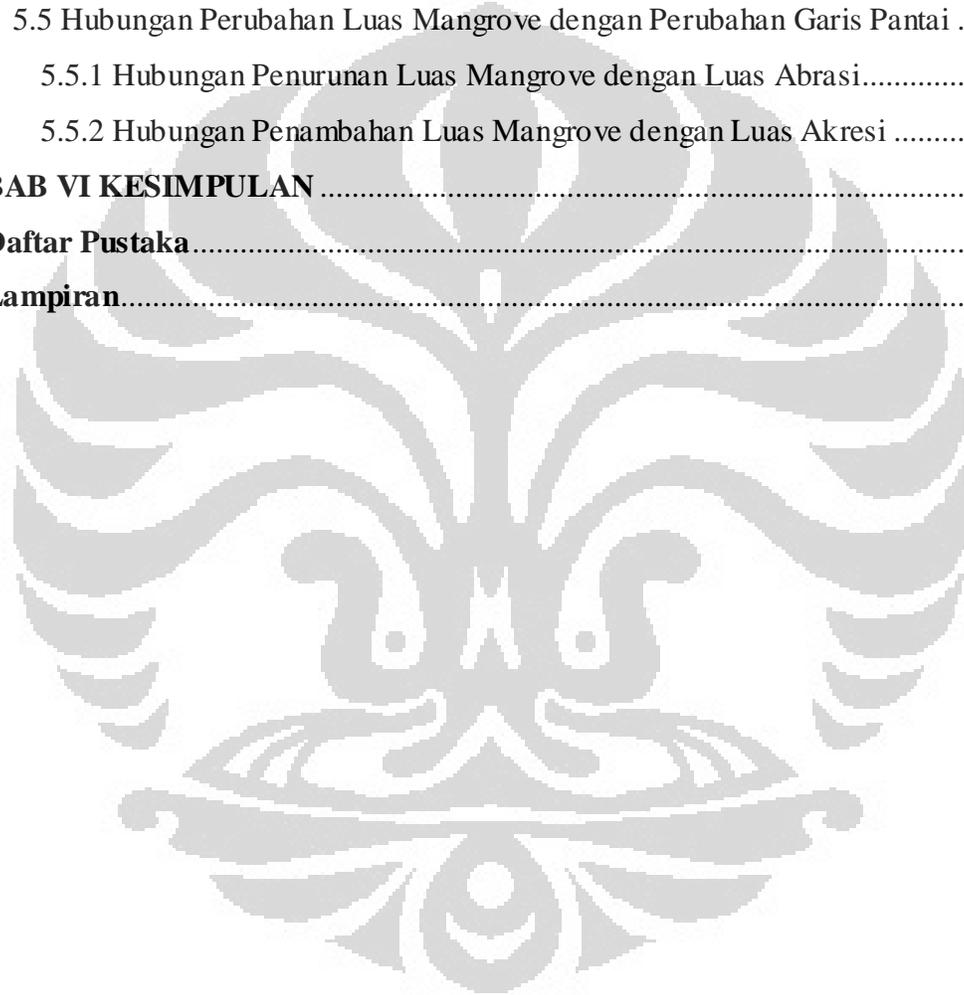
Key Word : Landsat, Mangrove, Shoreline Change, Linear Regression.  
xvi+72 pages : 21 tables, 33 pictures  
Bibliography : 34 (1984-2015)

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH.....	vii
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	ixx
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR PETA.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Ekosistem Mangrove .....	5
2.2 Peran Mangrove Terhadap Garis Pantai.....	5
2.3 Pantai.....	6
2.4 Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh.....	7
2.4.1 Pemanfaatan Penginderaan Jauh Untuk Mangrove .....	8
2.4.2 Pemanfaatan Penginderaan Jauh Untuk Garis Pantai .....	9
2.4.3 Citra Landsat.....	10
2.5 Penelitian Terdahulu.....	11
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Alur Pikir dan Variabel Penelitian .....	14
3.1.1 Alur Pikir Penelitian .....	15

3.1.2 Alur Kerja Penelitian .....	16
3.1.3 Variabel Penelitian .....	17
3.2 Prosedur Penelitian .....	17
3.2.1 Pendataan .....	17
3.2.2 Teknik Pengumpulan Data .....	18
3.3 Pengolahan Data .....	18
3.3.1 Pra Pengolahan Data Citra .....	18
3.3.2 Alur Pengolahan Citra Landsat Untuk Mangrove .....	19
3.3.3 Alur Pengolahan Citra Landsat Untuk Garis Pantai .....	20
3.3.4 Pengolahan Data Kerentanan Pesisir Bekasi .....	21
3.3.5 Analisis Regresi Linear Sederhana .....	21
3.4 Analisis Data .....	24
<b>BAB IV GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Lokasi Penelitian .....	25
4.2 Kondisi Fisik Wilayah .....	26
4.2.1 Hidrologi .....	26
4.2.2 Geomorfologi .....	26
4.2.3 Oseanografi .....	26
4.2.4 Sedimentasi .....	27
4.3 Kondisi Sosial Masyarakat .....	27
4.3.1 Kependudukan .....	27
4.3.2 Kondisi Sosial dan Ekonomi .....	28
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
5.1 Persebaran dan Luas Mangrove .....	29
5.1.1 Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 1989 .....	31
5.1.2 Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 2006 .....	33
5.1.3 Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 2014 .....	35
5.2 Perubahan Persebaran dan Luas Mangrove .....	37
5.2.1 Perubahan Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 1989-2006 .....	38
5.2.2 Perubahan Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 2006-2014 .....	39

5.2.3 Perubahan Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 1989-2014.....	40
5.2 Perubahan Lahan Mangrove Menjadi Tutupan Lahan Lain.....	42
5.3 Perubahan Garis Pantai.....	43
5.4.1 Perubahan Garis Pantai Tahun 1989-2006 .....	45
5.4.2 Perubahan Garis Pantai Tahun 2006-2014 .....	46
5.4.3 Perubahan Garis Pantai Tahun 1989-2014 .....	48
5.5 Hubungan Perubahan Luas Mangrove dengan Perubahan Garis Pantai .....	50
5.5.1 Hubungan Penurunan Luas Mangrove dengan Luas Abrasi.....	50
5.5.2 Hubungan Penambahan Luas Mangrove dengan Luas Akresi .....	59
<b>BAB VI KESIMPULAN .....</b>	<b>68</b>
<b>Daftar Pustaka.....</b>	<b>69</b>
<b>Lampiran.....</b>	<b>72</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Panjang Gelombang Landsat 7 ETM+ dan Landsat 8 .....	11
Tabel 3.1 Kebutuhan dan Sumber Data .....	17
Tabel 5.1 Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 1989 .....	32
Tabel 5.2 Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 2006 .....	34
Tabel 5.3 Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 2014 .....	36
Tabel 5.4 Perubahan Luas Mangrove .....	37
Tabel 5.5 Perubahan Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 1989-2006 .....	38
Tabel 5.6 Perubahan Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 2006-2014 .....	39
Tabel 5.7 Perubahan Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 1989-2014 .....	41
Tabel 5.8 Perubahan Lahan Mangrove Tahun 1989-2006 .....	42
Tabel 5.9 Perubahan Lahan Mangrove Tahun 2006-2014 .....	43
Tabel 5.10 Luas Abrasi-Akresi Tahun 1989-2006 .....	46
Tabel 5.11 Luas Abrasi-Akresi Tahun 2006-2014 .....	48
Tabel 5.12 Luas Abrasi-Akresi Tahun 1989-2014 .....	49
Tabel 5.13 Tabel Anova Penurunan Luas Mangrove dengan Luas Abrasi .....	52
Tabel 5.14 Luas Mangrove yang Hilang dan Luas Abrasi Periode 1989-2006 .....	54
Tabel 5.15 Luas Mangrove yang Hilang dan Luas Abrasi Periode 2006-2014 .....	55
Tabel 5.16 Variabel Kerentanan Pesisir Kecamatan Muaragembong .....	56
Tabel 5.17 Tabel Anova Penambahan Luas Mangrove dengan Luas Akresi .....	61
Tabel 5.18 Luas Mangrove Baru dan Luas Akresi Tahun 1989-2006 .....	63
Tabel 5.19 Luas Mangrove Baru dan Luas Akresi Tahun 2006-2014 .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penginderaan Jauh Aktif dan Pasif.....	8
Gambar 3.1 Alur Pikir Penelitian.....	15
Gambar 3.2 Alur Kerja Penelitian.....	16
Gambar 3.3 Pra Pengolahan Data Citra .....	18
Gambar 3.4 Alur Pengolahan Citra Landsat Untuk Mangrove .....	19
Gambar 3.5 Alur Pengolahan Citra Landsat Untuk Garis Pantai.....	20
Gambar 4.1 Administrasi Kecamatan Muaragembong.....	25
Gambar 5.1 Mangrove Pada Citra Landsat 5 TM Komposit 453 Tahun 1989 .....	29
Gambar 5.2 Mangrove Pada Citra Quickbird tahun 2014 dan Citra Landsat 8 tahun 2014.....	30
Gambar 5.3 Grafik Luas Mangrove Tiap Desa .....	30
Gambar 5.4 Persebaran Mangrove Tahun 1989 .....	31
Gambar 5.5 Persentase Luas Mangrove Tahun 1989 .....	32
Gambar 5.6 Persebaran Mangrove Tahun 2006.....	33
Gambar 5.7 Persentase Luas Mangrove Tahun 2006.....	34
Gambar 5.8 Persebaran Mangrove Tahun 2014 .....	35
Gambar 5.9 Persentase Luas Mangrove Tahun 2014.....	36
Gambar 5.10 Persebaran Mangrove Tahun 1989-2006 .....	38
Gambar 5.11 Persebaran Mangrove Tahun 2006-2014 .....	40
Gambar 5.12 Perubahan Mangrove Tahun 1989-2014 .....	41
Gambar 5.13 Perubahan Garis Pantai Tahun 1989, 2006, dan 2014 .....	44
Gambar 5.16 Wilayah Abrasi-Akresi Tahun 1989-2006 .....	45
Gambar 5.17 Wilayah Abrasi-Akresi Tahun 2006-2014 .....	47
Gambar 5.19 Wilayah Abrasi-Akresi Tahun 1989-2014 .....	49
Gambar 5.22 Hubungan Penurunan Luas Mangrove dengan Luas Abrasi .....	51
Gambar 5.23 Penurunan Luas Mangrove di Wilayah Abrasi Tahun 1989-2006.....	53
Gambar 5.24 Penurunan Luas Mangrove di Wilayah Abrasi Periode 2006-2014.....	54
Gambar 5.25 Kerentanan Pesisir Bagian Utara Kec. Muaragembong .....	56
Gambar 5.26 Kerentanan Pesisir Bagian Barat Kec. Muaragembong .....	58
Gambar 5.27 Hubungan Penambahan Luas Mangrove dengan Luas Akresi.....	60
Gambar 5.28 Penambahan Luas Mangrove di Wilayah Akresi Tahun 1989-2014 ....	62
Gambar 5.29 Penambahan Luas Mangrove di Wilayah Akresi Tahun 2006-2014 ....	64
Gambar 5.30 Kerentanan Pesisir Bagian Utara Kec. Muaragembong.....	65
Gambar 5.31 Kerentanan Pesisir Bagian Barat Kec. Muaragembong .....	67

## DAFTAR PETA

- Peta 1 Administrasi Kecamatan Muaragembong
- Peta 2 Persebaran Mangrove Tahun 1989
- Peta 3 Persebaran Mangrove Tahun 2006
- Peta 4 Persebaran Mangrove Tahun 2014
- Peta 5 Persebaran Mangrove Tahun 1989-2006
- Peta 6 Persebaran Mangrove Tahun 2006-2014
- Peta 7 Perubahan Mangrove Tahun 1989-2014
- Peta 8 Perubahan Garis Pantai Tahun 1989, 2006, dan 2014
- Peta 9 Wilayah Abrasi-Akresi Tahun 1989-2006
- Peta 10 Wilayah Abrasi-Akresi Tahun 2006-2014
- Peta 11 Wilayah Abrasi-Akresi Tahun 1989-2014
- Peta 12 Penurunan Luas Mangrove di Wilayah Abrasi Periode 1989-2006
- Peta 13 Penurunan Luas Mangrove di Wilayah Abrasi Periode 2006-2014
- Peta 14 Kerentanan Pesisir Bagian Utara Kec. Muaragembong (Abrasi)
- Peta 15 Kerentanan Pesisir Bagian Barat Kec. Muaragembong (Abrasi)
- Peta 16 Penambahan Luas Mangrove di Wilayah Akresi Tahun 1989-2006
- Peta 17 Penambahan Luas Mangrove di Wilayah Akresi Tahun 2006-2014
- Peta 18 Kerentanan Pesisir Bagian Utara Kec. Muaragembong (Akresi)
- Peta 19 Kerentanan Pesisir Bagian Barat Kec. Muaragembong (Akresi)
- Peta 20 Konversi Lahan Mangrove Tahun 1989-2006
- Peta 21 Konversi Lahan Mangrove Tahun 2006-2014
- Peta 22 Lokasi Sampel Penurunan Luas Mangrove Pada Wilayah Abrasi
- Peta 23 Lokasi Sampel Penambahan Luas Mangrove Pada Wilayah Akresi

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Mangrove merupakan vegetasi khas daerah tropis dan subtropis yang banyak terdapat di daerah pasang surut wilayah pesisir seperti di sepanjang pantai, laguna dan muara sungai (Kusmana *et.all.*, 2003). Habitat mangrove yang berada di daerah pasang surut akan menyebabkan mangrove tergenang pada saat air laut pasang dan bebas dari genangan pada saat air laut surut oleh karena itu mangrove termasuk vegetasi halofita (*halophytic vegetation*) yaitu vegetasi yang hanya terdapat pada tempat-tempat yang tanahnya berkadar garam tinggi (Atmoko dkk, 2007).

Mangrove sebagai salah satu ekosistem di wilayah pesisir mempunyai fungsi yang penting bagi lingkungannya. Fungsi ekosistem mangrove meliputi fungsi ekologis dan ekonomis dimana fungsi ekologisnya antara lain sebagai pelindung garis pantai, mempercepat perluasan pantai melalui pengendapan, mencegah intrusi air laut, habitat (tempat tinggal), tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi aneka biota perairan, serta berperan dalam pengaturan iklim mikro. Sedangkan fungsi ekonomisnya antara lain sebagai sumber penghasil keperluan rumah tangga, penghasil keperluan industri dan penghasil bibit (Susanto dkk, 2011).

Mengingat pentingnya peran mangrove bagi wilayah pesisir maka keberadaan mangrove dapat menjadi salah satu faktor bagi penyebab terjadinya perubahan garis pantai. Perubahan garis pantai ini meliputi abrasi dan akresi. Menurut Suwargana (2008), akar mangrove dapat menahan sedimen (lumpur) dan memperlambat aliran air dari sungai, sehingga akan menyebabkan sedimentasi yang pada akhirnya akan memperluas tepi garis pantai atau akresi. Struktur akar mangrove yang dapat mengendapkan sedimen secara tidak langsung juga melindungi pantai dari pasang surut dan gelombang sehingga mangrove berguna untuk mencegah terjadinya abrasi pantai yang dapat mengikis daratan pantai (Susanto dkk, 2011).

Hal ini terjadi di wilayah pesisir pantai utara Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan hasil kajian Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2011 (Diskel Jateng, 2011), diketahui bahwa total luas kerusakan pantai akibat abrasi/erosi di pantai utara Jawa Tengah adalah sebesar 6.566,97 ha. Abrasi/erosi paling besar di daerah tersebut terjadi di

Kabupaten Brebes dengan luas mencapai 2.115,39 ha dan Kabupaten Demak dengan luas 1.016,22 ha. Ini semua disebabkan karena semakin berkurangnya ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang di wilayah tersebut.

Begitu pula dengan yang terjadi di wilayah pesisir Kecamatan Muaragembong, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Menurut Asyiwati dan Akliyah (2014), dalam penelitiannya yang berjudul “Identifikasi Dampak Perubahan Fungsi Ekosistem Pesisir Terhadap Lingkungan Di Wilayah Pesisir Kecamatan Muaragembong” menunjukkan bahwa pada tahun 2012 luas ekosistem mangrove di wilayah pesisir Kecamatan Muaragembong tercatat 822,24 ha, menunjukkan penurunan luas ekosistem mangrove sebesar 5,06% atau 41,605 Ha dibandingkan dengan data luas ekosistem mangrove pada tahun 2002. Penurunan luas ekosistem mangrove terjadi karena pergeseran penggunaan dari lahan ekosistem mangrove berubah menjadi lahan tambak dan lahan permukiman. Menurut Suwargana (2008) akibat dari penurunan luas ekosistem mangrove di Kecamatan Muaragembong menyebabkan terjadinya abrasi sedangkan pada wilayah dengan ekosistem mangrove yang subur terjadi sedimentasi dan menyebabkan akresi.

Berbagai perubahan pada luasan mangrove tentunya dapat berakibat pada perubahan garis pantai yang selanjutnya akan merugikan masyarakat sekitar. Untuk itu diperlukan perhatian khusus seperti pemantauan terhadap perubahan luasan mangrove dan pengaruhnya pada garis pantai. Pemantauan terhadap perubahan luasan mangrove dan garis pantai untuk saat ini bisa menggunakan citra satelit. Pemantauan dengan menggunakan citra satelit mempunyai beberapa keuntungan diantaranya tidak perlu biaya besar dan dapat memantau secara temporal. Citra satelit yang umum digunakan untuk pemantauan perubahan luasan mangrove dan garis pantai salah satunya adalah citra Landsat.

Berdasarkan fenomena alam yang terjadi di Kecamatan Muaragembong berupa perubahan luasan mangrove dan garis pantai serta pentingnya pemantauan dan pengkajian terhadap kedua hal tersebut, maka penelitian ini yang berjudul “Pengaruh Perubahan Luas Mangrove Terhadap Perubahan Garis Pantai di Kecamatan Muaragembong Kabupaten Bekasi” dilakukan. Penelitian ini mengkaji perubahan luas mangrove dan garis pantai selama kurun waktu 1989-2014 dengan menggunakan citra Landsat 5 TM dan Landsat 8 pada tahun 1989, 2006, dan 2014 secara spasial. Serta mencari tahu hubungan atau pengaruh antara perubahan luas mangrove terhadap perubahan garis pantai secara spasial dan statistik dengan menggunakan

analisis regresi linear sederhana. Atas dasar itulah penelusuran mengenai perubahan luas mangrove serta pengaruhnya terhadap garis pantai menjadi strategis sebagai salah satu kajian penelitian dalam pengetahuan geografi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Keberadaan mangrove mempunyai arti penting bagi wilayah pesisir mengingat fungsinya sebagai pelindung garis pantai. Dimana mangrove mempunyai peran terhadap terjadinya abrasi dan akresi pantai yang akan berpengaruh terhadap perubahan garis pantai. Perubahan mangrove yang terjadi di Pantura Jawa Tengah akibat alih fungsi lahan mangrove baik untuk tambak maupun permukiman, menyebabkan terdegradasinya kawasan mangrove. Hal yang sama juga terjadi di Muaragembong, dan berdasarkan penelusuran menyebabkan berkurangnya luas kawasan mangrove. Atas dasar itulah permasalahan yang diajukan dalam bentuk pertanyaan penelitian adalah:

1. Bagaimana perubahan luas mangrove dan garis pantai di Kecamatan Muaragembong tahun 1989-2014?
2. Bagaimana pengaruh perubahan luas mangrove dengan perubahan garis pantai di Kecamatan Muaragembong tahun 1989-2014?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang dibahas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui perubahan luas mangrove dan garis pantai di Kecamatan Muaragembong tahun 1989-2014
2. Mengetahui pengaruh perubahan luas mangrove dengan perubahan garis pantai di Kecamatan Muaragembong tahun 1989-2014

## 1.4 Batasan Penelitian

- 1 Mangrove adalah vegetasi khas daerah tropis dan subtropis yang banyak terdapat di daerah pasang surut wilayah pesisir seperti di sepanjang pantai, laguna dan muara sungai (Kusmana *et.all.*, 2005).

- 2 Perubahan mangrove yang dimaksud penelitian ini meliputi persebaran dan perubahan luas area mangrove.
- 3 Luas area mangrove yang dimaksud dalam penelitian ini adalah luas keseluruhan area mangrove di pantai Kecamatan Muaragembong tahun 1989-2014.
- 4 Garis pantai adalah garis yang langsung berbatasan antara lautan dan daratan yang merupakan batas antara laut dan darat (Dahuri , 2001). Garis pantai dalam penelitian ini merupakan garis yang memisahkan antara darat dan laut dimana mangrove merupakan bagian dari darat atau mangrove berada di dalam garis pantai.
- 5 Perubahan garis pantai yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perubahan luas pada wilayah abrasi dan akresi.
- 6 Abrasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses erosi pantai yang menyebabkan berkurangnya wilayah daratan pantai.
- 7 Akresi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses sedimentasi pantai yang menyebabkan semakin bertambahnya wilayah daratan pantai.
- 8 Pengaruh perubahan luas mangrove terhadap perubahan garis pantai yang dimaksud dalam penelitian ini adalah meneliti hubungan dan pengaruh perubahan pada luas mangrove yang dikaitkan dengan perubahan garis pantai (perubahan luas abrasi dan akresi) secara statistik (metode regresi linear) dan spasial.
- 9 Analisis regresi linear sederhana dalam penelitian ini menggunakan metode diagram pencar dan metode kuadrat terkecil.
- 10 Tahun pengamatan dalam penelitian ini meliputi tahun 1989, 2006, dan 2014 yang dibagi dalam tiga periode yaitu 1989-2006, 2006-2014, dan 1989-2014.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ekosistem Mangrove**

Komunitas mangrove (kumpulan hidup sejenis) pada habitat tertentu, seperti yang dikemukakan oleh Waryono (2000) sering disebut dengan istilah "hutan mangrove" atau "kawasan mangrove". Kadangkala hutan mangrove sering disebut dengan "hutan payau" dan kadang kala disebut dengan "*Tidal Forest*". Lebih jauh dikatakan oleh Departemen Kehutanan (1994), bahwa hutan mangrove terdapat di daerah pantai yang selalu atau secara teratur tergenang air laut dan terpengaruh oleh pasang surut air laut tetapi tidak terpengaruh oleh iklim.

Menurut Nybakken (1993) hutan mangrove adalah sebutan umum yang digunakan untuk menggambarkan suatu varietas komunitas pantai tropik. Komunitas tersebut didominasi oleh beberapa spesies pohon-pohon yang khas atau semak-semak yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh dalam perairan asin. Hutan mangrove meliputi pohon-pohon dan semak yang tergolong ke dalam 8 famili, dan terdiri atas 12 genera tumbuhan berbunga : *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Xylocarpus*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*, *Aegiceras*, *Aegiatilis*, *Suaeda*, dan *Conocarpus* (Bengen, 2000).

Hutan mangrove oleh masyarakat sering disebut pula dengan hutan bakau atau hutan payau. Ekosistem mangrove adalah suatu sistem di alam tempat berlangsungnya kehidupan yang mencerminkan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya dan diantara makhluk hidup itu sendiri, terdapat pada wilayah pesisir, terpengaruh pasang surut air laut, dan didominasi oleh spesies pohon atau semak yang khas dan mampu tumbuh dalam perairan asin/payau (Santoso, 2000).

Ekosistem mangrove yang tumbuh di sepanjang garis pantai atau di pinggir sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut perpaduan antara air sungai dan air laut. Terdapat dua syarat utama yang mendukung berkembangnya ekosistem mangrove di wilayah pantai yaitu ; air payau dan endapan lumpur yang relatif datar (Waryono, 2000).

#### **2.2 Peran Mangrove Terhadap Garis Pantai**

Mangrove mempunyai fungsi ekologis sebagai pelindung garis pantai. Menurut Atmoko (2007) hutan mangrove secara umum mampu mempertahankan keberadaan daratan di tepi

pantai. Batang mangrove yang rapat dengan banyak akar nafas disekitarnya mampu menahan tanah di daerah pantai dari kikisan air laut. Pada tegakan yang sudah mapan sistem perakaran bakau memperlambat arus air yang mengandung lumpur dan memungkinkan pengendapan partikel lumpur dalam suatu proses pembentukan endapan di sisi daratan. Pembentukan endapan ini memungkinkan bagi jenis perintis untuk tumbuh maju ke arah laut, mempercepat pembentukan pantai dan menjamin kemantapan daerah pesisir. Dengan begitu mangrove dapat berperan dalam mencegah terjadinya erosi atau abrasi daratan pantai sehingga daratan pantai dapat terjaga dengan baik.

Sebaliknya jika terjadi kerusakan pada ekosistem mangrove dapat menyebabkan fungsinya sebagai habitat biota laut dan pelindung wilayah pesisir dapat terganggu (Soraya dkk, 2012). Salah satu penyebab terjadinya kerusakan pada ekosistem mangrove adalah pengalihfungsian atau konversi kawasan mangrove menjadi permukiman, tambak, lahan pertanian bahkan penambangan. Konversi hutan mangrove juga dapat menimbulkan gangguan dan kerusakan pada ekosistem mangrove yang dapat menimbulkan abrasi dan akresi di sepanjang garis pantai. Kerusakan ekosistem mangrove ini dapat menyebabkan erosi sehingga akan menimbulkan perubahan pola sedimentasi dan perubahan garis pantai (Soraya dkk, 2012). Pada akhirnya kerusakan ekosistem mangrove dapat menimbulkan kerugian tidak hanya pada lingkungan namun juga dapat merugikan masyarakat sekitar.

### **2.3 Pantai**

Pantai merupakan tempat bertemunya antara daratan, lautan, dan udara dimana ketiga unsur tersebut saling mempengaruhi, yang meluas ke arah daratan hingga batas pengaruh laut masih dirasakan (Bird, 1984). Sedangkan menurut Sandy (1996) pantai adalah bagian muka bumi yang merupakan garis khayal tempat bertemunya daratan dan perairan dari muka air laut rata-rata terendah hingga rata-rata muka air laut tertinggi. Dahuri (2001) lebih jauh mengutarakan bahwa garis pantai merupakan wilayah yang langsung berbatasan antara lautan dan daratan yang merupakan batas antara laut dan darat.

Pantai memiliki ekosistem yaitu ekosistem yang ada di wilayah perbatasan antara air laut dan daratan, dalam ekosistem pantai terdapat komponen biotik dan komponen abiotik. Komponen biotik pantai terdiri dari tumbuhan dan hewan yang hidup di daerah pantai,

sedangkan komponen abiotik pantai terdiri dari gelombang, arus, angin, pasir, batuan dan sebagainya.

Berbagai ekosistem ini mempunyai peran terhadap perubahan yang terjadi pada pantai. Perubahan ini dapat mempengaruhi maju atau mundurnya garis pantai yang bisa disebabkan oleh abrasi dan akresi pantai. Salah satu ekosistem yang berperan dalam menjaga kestabilan garis pantai adalah ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove dapat menjaga garis pantai dari terjangan gelombang maupun arus yang berpotensi dapat menyebabkan abrasi pantai.

#### **2.4 Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh**

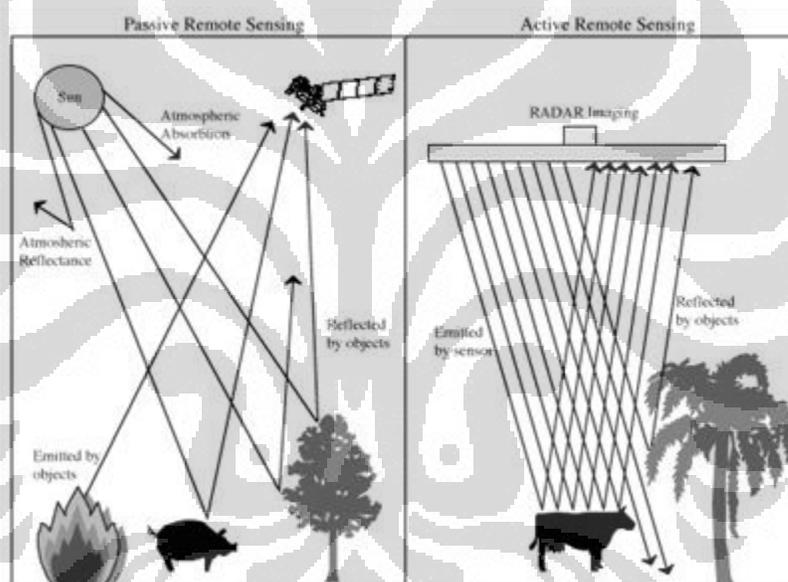
Penginderaan jauh atau indera (*remote sensing*) adalah seni dan ilmu untuk mendapatkan informasi tentang obyek, area atau fenomena melalui analisa terhadap data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah ataupun fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1997). Informasi diperoleh dengan cara deteksi dan pengukuran berbagai perubahan yang terdapat pada lahan dimana obyek berada. Proses tersebut dilakukan dengan cara perabaan atau perekaman energi yang dipantulkan atau dipancarkan, memproses, menganalisa dan menerapkan informasi tersebut. Cara untuk memperoleh informasi tersebut menggunakan alat yang disebut dengan sensor. Pada umumnya sensor dibawa oleh wahana baik berupa pesawat, balon udara, satelit maupun jenis wahana yang lainnya (Sutanto, 1986). Hasil perekaman oleh alat yang dibawa oleh suatu wahana ini selanjutnya disebut sebagai data penginderaan jauh. Penginderaan jauh terdiri atas 3 komponen utama yaitu obyek yang diindera, sensor untuk merekam obyek dan gelombang elektronik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh permukaan bumi. Interaksi dari ketiga komponen ini menghasilkan data penginderaan jauh yang selanjutnya melalui proses interpretasi dapat diketahui jenis obyek area ataupun fenomena yang ada.

Prinsip perekaman oleh sensor dalam pengambilan data melalui metode penginderaan jauh dilakukan berdasarkan perbedaan daya reflektansi energi elektromagnetik masing-masing objek di permukaan bumi. Daya reflektansi yang berbeda-beda oleh sensor akan direkam dan didefinisikan sebagai objek yang berbeda yang dipresentasikan dalam sebuah citra.

Dalam penginderaan jauh terbagi menjadi dua sistem yaitu sistem aktif dan sistem pasif. Pembagian ini didasarkan pada sumber tenaga yang digunakan dalam penginderaan jauh. Pada

sistem aktif sumber tenaga yang digunakan berasal dari tenaga buatan (tenaga pancaran) yang berasal dari sensor itu sendiri. Sensor tersebut mengarahkan energinya untuk dipancarkan pada suatu objek kemudian objek tersebut memantulkannya kembali ke sensor. Energi hasil pantulan tersebut yang kemudian membawa informasi mengenai objek tersebut. Oleh karena itu sistem penginderaan jauh aktif tidak terpengaruh dengan waktu siang dan malam. Ini berbeda dengan sistem penginderaan jauh pasif yang sangat bergantung dengan energi dari pancaran sinar matahari. Karena sistem ini menjadikan sinar matahari sebagai sumber tenaganya, maka sistem ini sangat bergantung dengan waktu yaitu siang hari. Kedua sistem tersebut dapat dilihat pada ilustrasi dibawah ini :

Gambar 2.1 Penginderaan Jauh Aktif dan Pasif



Sumber : USGS 2013

#### 2.4.1 Pemanfaatan Penginderaan Jauh Untuk Mangrove

Seiring dengan perkembangan teknologi *remote sensing* yang pesat, keberadaan ekosistem mangrove dapat dideteksi dan dipetakan dengan mudah. Penginderaan jauh vegetasi mangrove didasarkan atas dua sifat penting yaitu bahwa mangrove memiliki klorofil dan tumbuh di daerah pesisir. Dua hal ini menjadi pertimbangan penting dalam mendeteksi bakau melalui satelit karena klorofil memberikan sifat optik dan lokasinya di daerah pesisir mempermudah untuk membedakannya dengan daratan ataupun perairan.

Sifat optik klorofil menyerap spektrum sinar merah dan memantulkan dengan kuat pada spektrum infra merah (Green et al., 2000).

Vegetasi mangrove dan vegetasi terrestrial yang lain memang mempunyai sifat optik yang hampir sama dan sulit dibedakan tetapi mengingat mangrove hidup dekat dengan air laut maka biasanya antara kedua dapat dipisahkan dengan memperhitungkan jarak pengaruh air laut atau bahwa dalam banyak kasus antara kedua vegetasi ini terpisah oleh lahan terbuka, padang lumpur, daerah pertambakan, atau pemukiman sehingga memudahkan pemisahan antara keduanya. Dari pertimbangan-pertimbangan tersebut maka deteksi luasan serta kerapatan mangrove dapat dilakukan melalui satelit (Susilo, 2000).

Hutan mangrove dapat diidentifikasi dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh, dimana letak geografi hutan mangrove yang berada pada daerah peralihan darat dan laut memberikan efek perekaman yang khas jika dibandingkan obyek vegetasi darat lainnya (Faizal et al., 2005). Dengan teknologi ini, nilai spektral pada citra satelit dapat diekstraksi menjadi informasi obyek jenis mangrove pada kisaran spektrum tampak dan inframerah - dekat (Suwargana, 2008).

Mangrove di kawasan sepanjang pantai dan pertambakan dapat terlihat jelas dari citra FCC (*False Color Composit*). Kombinasi tersebut masing-masing adalah band 4,5, dan 7 untuk Landsat-MSS atau band 2,3 dan 4 untuk Landsat TM; masing-masing dengan filter Blue, Green dan Red. Hutan mangrove terlihat dengan warna merah kegelapan pada citra FCC. Warna merah merupakan reflektansi vegetasi yang terlihat jelas pada citra band inframerah, sedangkan kegelapan merupakan reflektansi tanah berair yang terlihat jelas pada citra band merah (Dewanti et al., 1998 dalam Suwargana, 2008). Penelitian yang dilakukan Waas (2010) menunjukkan bahwa analisis data citra untuk penentuan vegetasi mangrove menggunakan citra Landsat 7 ETM+ mengacu pada hasil eksplorasi citra komposit RGB 453.

#### **2.4.2 Pemanfaatan Penginderaan Jauh Untuk Garis Pantai**

Saat ini penginderaan jauh mempunyai peran yang penting untuk memperoleh data terkait dengan dinamika garis pantai. Citra yang umum digunakan dalam penginderaan jauh untuk pengamatan garis pantai adalah citra Landsat. Pada data citra

penginderaan jauh seperti Landsat TM dan ETM, karakteristik air, vegetasi dan tanah dapat dengan mudah diinterpretasi menggunakan jenis band sinar tampak (visible) dan inframerah (infrared). Absorpsi gelombang infra merah oleh air dan reflektansi beberapa jenis panjang gelombang yang kuat terhadap jenis obyek vegetasi dan tanah menjadikan teknik kombinasi ini ideal dalam memetakan distribusi perubahan darat dan air yang diperlukan dalam pengekstraksian perubahan garis pantai (Kasim, 2012). Ruiz et al. (2007) menerangkan bahwa penggunaan data citra dengan resolusi spasial menengah seperti SPOT dan Landsat (20-30 m/piksel) untuk aplikasi monitoring dinamika garis pantai memiliki beberapa keuntungan, yaitu: 1) ketersediaan yang mudah untuk pengamatan secara deret waktu di mana data Landsat TM bisa diperoleh sejak dekade awal 1980, serta 2) mengurangi biaya dibandingkan penggunaan jenis data beresolusi tinggi.

Ekstraksi atau deliniasi batas darat-laut menggunakan teknik penginderaan jauh data citra Landsat seperti TM dan ETM+ dapat meliputi beberapa pendekatan, yaitu: interpretasi visual, teknik berbasis nilai spektral (differencing, regresi citra, dan analisis nilai digital), komposit multi-data, serta analisis perubahan vektor (Lipakis et al. 2008). Sedangkan beberapa metode penajaman citra adalah mencakup; *spatial filtering*, komposit RGB, *rationing*, klasifikasi, *density slicing*, metode BILKO (yaitu sebuah program khusus yang dikembangkan oleh UNESCO untuk menentukan batas darat-laut berdasarkan band infra merah), serta metode algoritma AGSO (Australian Geological Surveys Organization) yang dikembangkan untuk memetakan citra perairan dangkal.

### 2.4.3 Citra Landsat

Pada tanggal 23 Juli 1972, NASA yang merupakan lembaga antariksa Amerika Serikat meluncurkan satelit ERTS-1 (Earth Resources Technology Satellite). Selanjutnya menyusul ERTS-2 pada tahun 1975 dengan membawa sensor RBV (*Retore Beam Vidcin*) dan MSS (*Multi Spectral Scanner*) yang mempunyai resolusi spasial 80 x 80 m. Satelit ERTS-1, ERTS-2 yang kemudian setelah diluncurkan berganti nama menjadi Landsat 1, Landsat 2, diteruskan dengan seri-seri berikutnya, yaitu Landsat 3, 4, 5, 6 dan terakhir adalah Landsat 7 yang diorbitkan bulan Maret 1998, merupakan bentuk baru dari Landsat 6 yang gagal mengorbit. Saat ini sudah terdapat seri terbaru dari Landsat, tepatnya pada

tanggal 11 Februari 2013 NASA melakukan peluncuran satelit *Landsat Data Continuity Mission* (LDCM) atau yang dikenal juga dengan Landsat 8.

Berbeda dengan Landsat 7 ETM+ yang memiliki instrumen perekam atau sensor sebanyak delapan kanal (*bands*), Landsat 8 memiliki memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Sebagian besar kanal memiliki spesifikasi mirip dengan landsat 7 ETM+. Jenis kanal, panjang gelombang dan resolusi spasial setiap band pada landsat 8 dibandingkan dengan landsat 7 seperti tertera pada Tabel 2.1 di bawah ini :

Tabel 2.1 Karakteristik Panjang Gelombang Landsat 7 ETM+ dan Landsat 8

Landsat-7 ETM+ Bands ( $\mu\text{m}$ )			Landsat-8 OLI and TIRS Bands ( $\mu\text{m}$ )		
			30 m Coastal/Aerosol	0.435 - 0.451	Band 1
Band 1	30 m Blue	0.441 - 0.514	30 m Blue	0.452 - 0.512	Band 2
Band 2	30 m Green	0.519 - 0.601	30 m Green	0.533 - 0.590	Band 3
Band 3	30 m Red	0.631 - 0.692	30 m Red	0.636 - 0.673	Band 4
Band 4	30 m NIR	0.772 - 0.898	30 m NIR	0.851 - 0.879	Band 5
Band 5	30 m SWIR-1	1.547 - 1.749	30 m SWIR-1	1.566 - 1.651	Band 6
Band 6	60 m TIR	10.31 - 12.36	100 m TIR-1	10.60 - 11.19	Band 10
			100 m TIR-2	11.50 - 12.51	Band 11
Band 7	30 m SWIR-2	2.064 - 2.345	30 m SWIR-2	2.107 - 2.294	Band 7
Band 8	15 m Pan	0.515 - 0.896	15 m Pan	0.503 - 0.676	Band 8
			30 m Cirrus	1.363 - 1.384	Band 9

Sumber : NASA, *Landsat Data Continuity Mission Brochure* , 2010

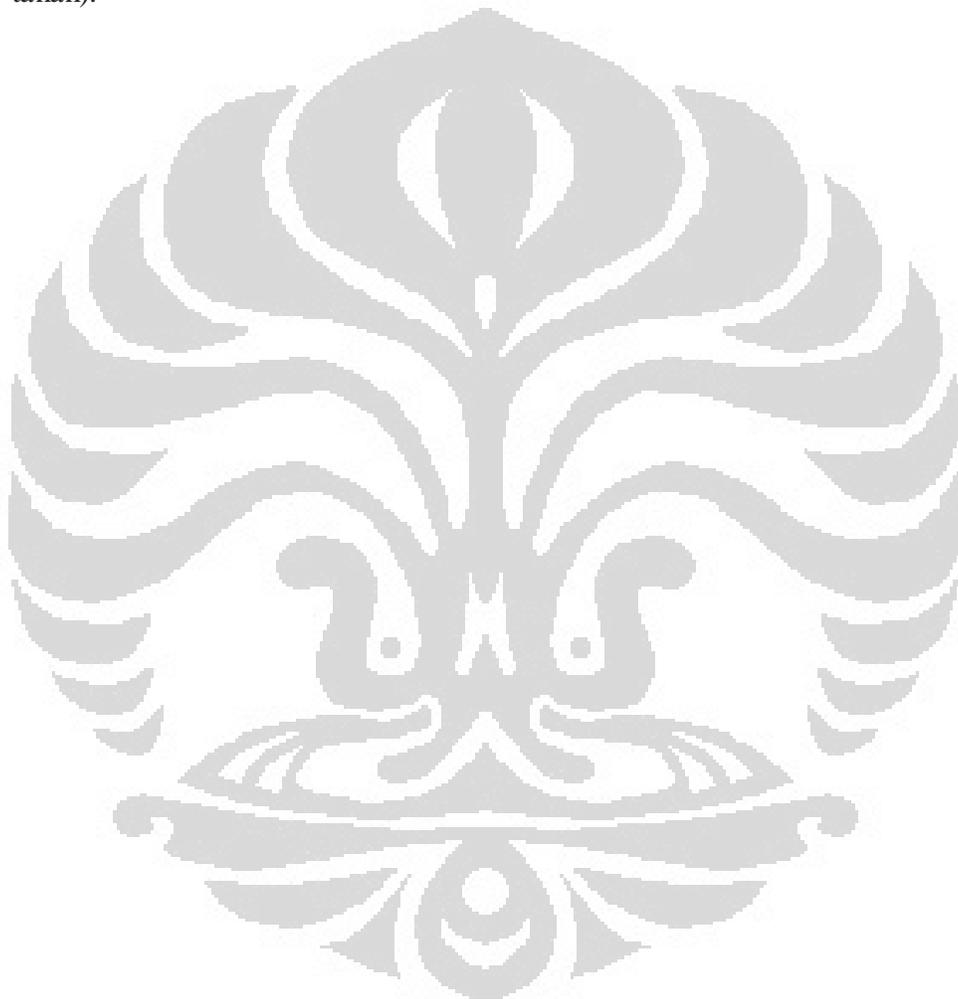
## 2.5 Penelitian Terdahulu

- 1 Dinda Soraya, Otong Suhara, dan Ankiq Taofiqurohman dalam penelitiannya tahun 2012 yang berjudul *Perubahan Garis Pantai Akibat Kerusakan Hutan Mangrove di Kecamatan Blanakan dan Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang*. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perubahan garis pantai yang terjadi di Kecamatan Blanakan dan Kecamatan Legonkulon, serta pengaruh ekosistem hutan mangrove terhadap perubahan garis pantai yang terjadi. Metode yang

digunakan dalam penelitian ini adalah *overlay* garis pantai dari data citra Landsat 7 ETM+ tahun 1996, 2002, dan 2011, penelitian lapangan serta metode deskriptif kuantitatif menggunakan regresi linear untuk mengetahui hubungan antara perubahan luasan mangrove dengan perubahan garis pantai. Penelitian tersebut menginformasikan bahwa sebagian besar Kecamatan Blanakan mengalami akresi dengan rata-rata nilai perubahan garis pantainya sejauh 360,57 meter, sedangkan Kecamatan Legonkulon sebagian besar mengalami abrasi dengan nilai rata-rata perubahan garis pantainya sejauh 350,18 meter, atau 23,34 meter/tahun. Berdasarkan hasil perhitungan regresi linear pengaruh kerusakan mangrove terhadap perubahan garis pantai di Kecamatan Blanakan adalah sebesar 41% dan di Kecamatan Legonkulon sebesar 68%

2. Imam Hakim dalam penelitiannya pada tahun 2003 yang berjudul *Hubungan Kerusakan Mangrove Dengan Abrasi*. Penelitian tersebut bertujuan untuk mendapatkan informasi kerusakan hutan mangrove dan hubungannya dengan abrasi yang terjadi di Pantai Utara Pulau Bengkalis. Pengumpulan dan penyelidikan data dilakukan dengan metode survey. Dalam penelitian ini dilakukan uji hipotesis mengenai hubungan antara variabel bebas yaitu kerusakan hutan mangrove dengan variabel terikat yaitu tingkat abrasi. Untuk mendapat gambaran kerusakan hutan mangrove dilakukan analisis parameter kondisi hutan mangrove yang meliputi kerapatan, frekuensi, dominasi, dan nilai penting sedangkan parameter tingkat abrasi adalah laju abrasi per tahun. Dari penelitian tersebut diinformasikan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antara penurunan kerapatan pohon pada hutan mangrove terhadap laju abrasi yang terjadi. Dengan begitu semakin rapat pohon mangrove akan semakin bisa menahan laju abrasi pantai.
3. Sugeng Haryoto dalam penelitiannya tahun 2003 yang berjudul *Perubahan Garis Pantai Kecamatan Muaragembong di Kabupaten Bekasi Tahun 1943 Sampai Tahun 2002*. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai Kecamatan Muaragembong di Kabupaten Bekasi pada tahun 1943 sampai 2002 serta faktor alamiah dan faktor manusia yang mempengaruhi perubahan garis pantai tersebut. Penelitian tersebut menggunakan peta rupabumi dan peta penggunaan tanah Kecamatan Muaragembong untuk mengetahui perubahan garis pantai yang terjadi.

Penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa terjadi perubahan garis pantai yang terjadi di Kecamatan Muaragembong dari tahun 1943 sampai 2002, dimana perubahan garis pantai tersebut dipengaruhi oleh faktor alamiah (sedimentasi, arus dan gelombang laut, kedalaman dan morfologi laut, morfologi pantai, angin, keberadaan tumbuhan lepas pantai, dan litologi sepanjang pantai) serta faktor manusia (penggalian pasir, penanggulangan pantai, dan perubahan penggunaan tanah).



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

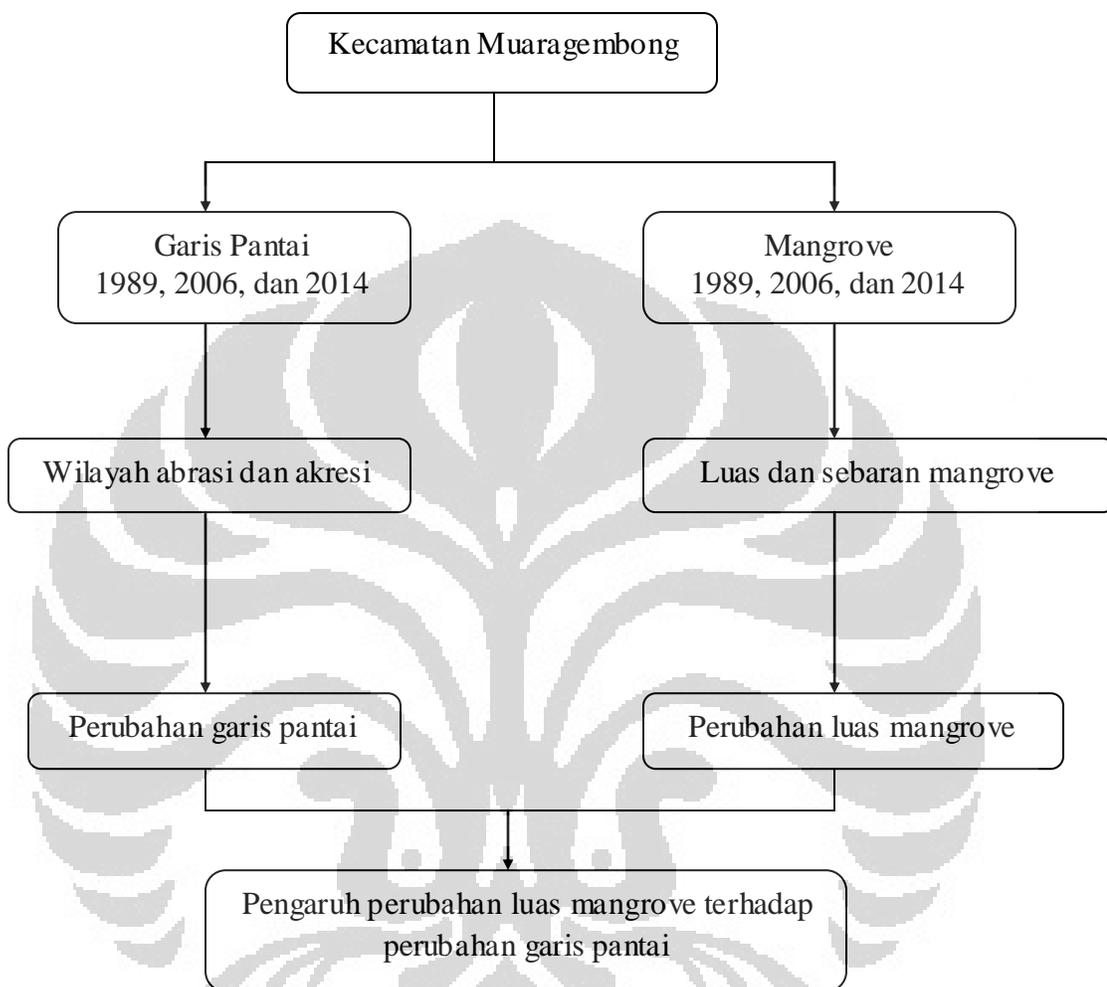
#### **3.1 Alur Pikir dan Variabel Penelitian**

Penelitian ini didasarkan pada adanya perubahan yang terjadi pada mangrove dan garis pantai. Perubahan yang terjadi pada mangrove adalah perubahan luas dan sebarannya sedangkan perubahan garis pantai akibat adanya erosi atau abrasi pantai dan sedimentasi atau akresi pantai. Mangrove yang berperan sebagai pelindung garis pantai tentunya akan berpengaruh terhadap perubahan garis pantai apabila mangrove tersebut mengalami perubahan. Sehingga kedua hal ini tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Untuk itu penelitian ini akan mengkaji bagaimana hubungan atau pengaruh dari perubahan mangrove terhadap perubahan pada garis pantai berdasarkan metode deskriptif kualitatif dan metode deskriptif kuantitatif.

Metode deskriptif kualitatif digunakan untuk memaparkan perubahan mangrove dan garis pantai secara temporal. Serta memaparkan perubahan pada luas area mangrove dan sebaran mangrove serta memaparkan wilayah abrasi dan akresi yang dilihat dari perubahan garis pantai. Metode deskriptif kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui pengaruh atau hubungan antara perubahan mangrove dalam hal ini adalah perubahan luas mangrove dengan perubahan garis pantai berdasarkan metode regresi linear sederhana. Adapun kerangka alur pikir penelitian secara sistematis dapat dilihat pada Gambar 3.1.

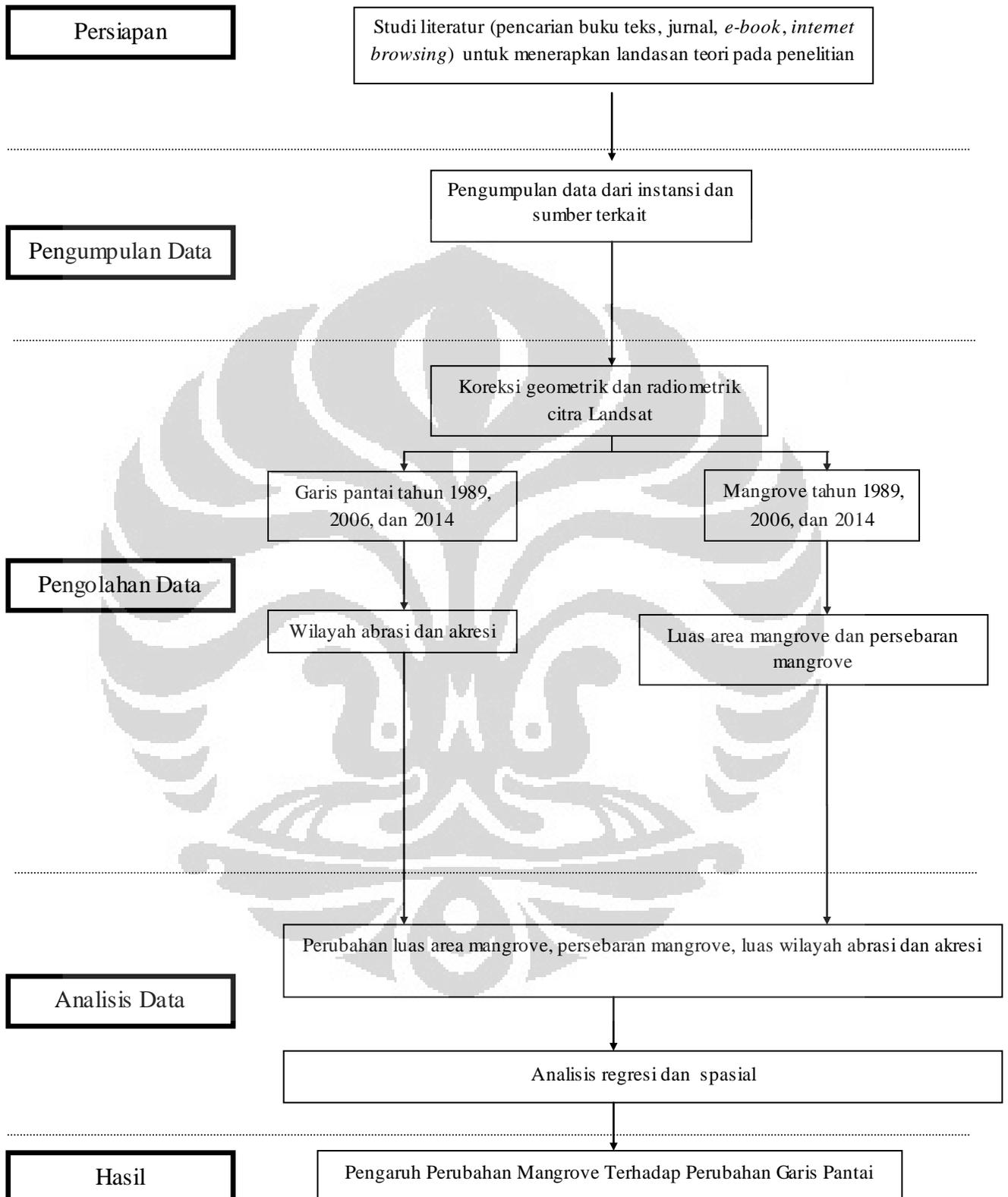
Pada Kecamatan Muaragembong akan dikaji perubahan yang terjadi pada mangrove dan garis pantai pada tahun 1989, 2006, dan 2014. Setiap tahun pengamatan akan dilihat bagaimana perubahan yang terjadi pada mangrove meliputi perubahan luas dan sebarannya sedangkan pada garis pantai akan diamati wilayah yang mengalami abrasi dan akresi. Berbagai perubahan tersebut kemudian akan dianalisis menggunakan analisis *overlay* untuk melihat perubahan tersebut secara spasial. Selanjutnya hasil analisis *overlay* akan dilanjutkan dengan pengolahan secara statistik menggunakan analisis regresi linear sederhana. Tahap pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat selengkapnya pada bagan alur kerja (Gambar 3.2).

### 3.1.1 Alur Pikir Penelitian



Gambar 3.1 Alur Pikir Penelitian

### 3.1.2 Alur Kerja Penelitian



Gambar 3.2 Alur Kerja Penelitian

### 3.1.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya :

1. Luas dan sebaran mangrove untuk mengetahui bagaimana perubahan luas mangrove tiap tahun pengamatan yang selanjutnya dapat digunakan untuk perhitungan regresi linear terhadap perubahan garis pantai (luas wilayah abrasi dan akresi).
2. Luas wilayah abrasi dan akresi untuk mengetahui bagaimana perubahan garis pantai berdasarkan luas abrasi dan akresi serta untuk digunakan dalam perhitungan regresi linear dengan perubahan luas mangrove.

## 3.2 Prosedur Penelitian

### 3.2.1 Pendataan

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

Tabel 3.1 Kebutuhan dan Sumber Data

No	Data	Sumber data
1	Citra Landsat 5 TM dan Landsat 8 path/row 122/064 tahun 1989, 2006 dan 2014	Diunduh dari earthexplorer.usgs.gov (USGS)
2	Shapefile Wilayah Administrasi Kecamatan Muaragembong	Badan Informasi Geospasial (BIG)
3	Peta Indeks Kerentanan Pesisir Bekasi dan Data Variabel Kerentanan Pesisir Bekasi	Diunduh dari p3sdlp.litbang.kkp.go.id (Departemen Kelautan dan Perikanan)

Sumber : Pengolahan Data

Akuisisi citra Landsat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Citra Landsat 5 TM Tahun 1989 path/row 122/064 akuisisi 03-05-1989
- Citra Landsat 5 TM Tahun 2006 path/row 122/064 akuisisi 18-05-2006
- Citra Landsat 8 Tahun 2014 path/row 122/064 akuisisi 22-04-2014

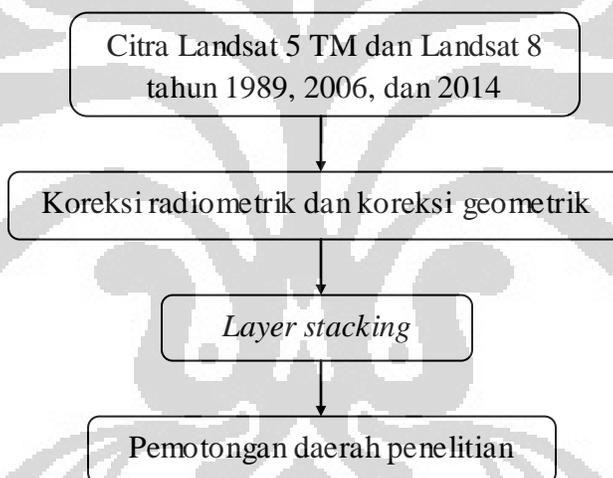
### 3.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari instansi terkait dan untuk pengumpulan data citra dapat dilakukan dengan mengunduh citra Landsat ETM+ dan Landsat 8 serta peta indeks kerentanan pesisir Bekasi dan data variabel kerentanan pesisir Bekasi pada web yang menyediakan data tersebut.

### 3.3 Pengolahan Data

Data yang telah terkumpul kemudian akan diolah menggunakan *software* ErMapper 7.0, Arcgis 10.2, Envi 4.8, dan Microsoft Excel 2007. Semua data ini akan diolah hingga menjadi data spasial (peta) dan data tabular yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

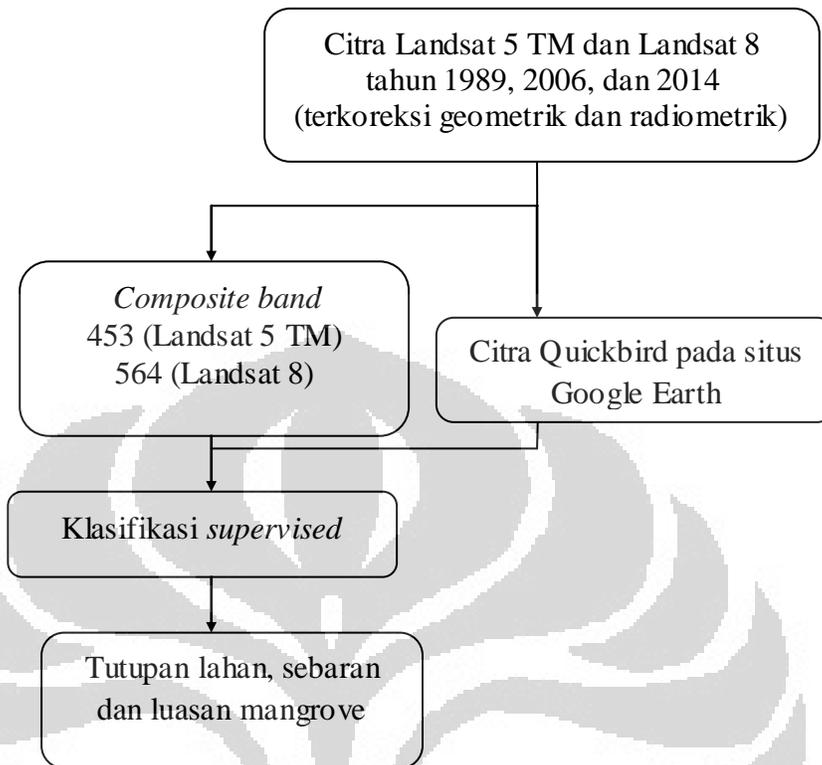
#### 3.3.1 Pra Pengolahan Data Citra



Gambar 3.3 Pra Pengolahan Data Citra

Data citra yang digunakan adalah citra Landsat 5 TM dan Landsat 8 path/row 122/064 yang didapat dari instansi atau dari web yang menyediakan citra tersebut. Sebelum melakukan pengolahan data citra untuk mangrove dan garis pantai dilakukan terlebih dahulu pra pengolahan data citra. Hal ini untuk mengoreksi kesalahan radiometrik dan geometrik agar sesuai dengan yang semestinya. Kemudian menggabungkan band-band yang dibutuhkan (*layer stacking*) dan selanjutnya memotong citra sesuai dengan daerah penelitian.

### 3.3.2 Alur Pengolahan Citra Landsat Untuk Mangrove



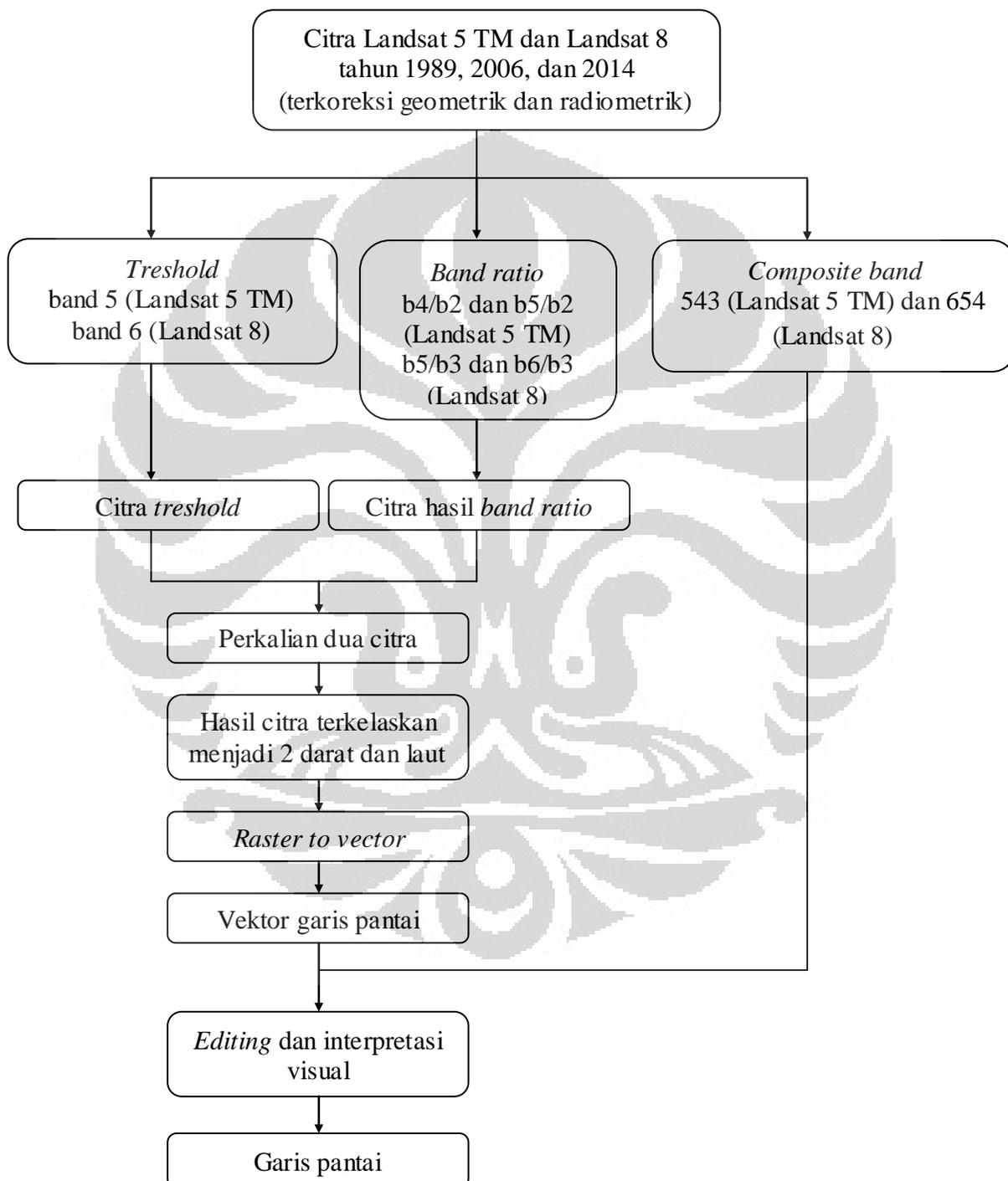
Gambar 3.4 Alur Pengolahan Citra Landsat Untuk Mangrove

Citra yang sudah melalui pra pengolahan data citra selanjutnya masuk ke proses pengolahan data citra untuk bisa mendapatkan informasi tentang mangrove yang dibutuhkan yaitu sebaran dan luasan mangrove.

1. Melakukan *composite band* 453 pada Landsat 5 TM dan 564 pada citra Landsat 8 agar dapat melihat perbedaan mangrove dan non mangrove dengan jelas. Mangrove akan terlihat berwarna coklat sehingga dapat dengan mudah dibedakan dengan tutupan lahan lainnya.
2. Melakukan klasifikasi untuk mendapatkan tutupan lahan dengan menggunakan metode *supervised*. Proses untuk melakukan klasifikasi ini dibantu dengan menggunakan citra resolusi tinggi dengan menggunakan Citra Quickbird yang terdapat dalam situs Google Earth sesuai dengan tahun pengamatan untuk membantu dalam pengambilan sampel yang akan digunakan dalam klasifikasi *supervised*. Hal ini agar dapat menghasilkan akurasi yang baik pada sampel

tersebut. Hasil dari proses klasifikasi ini akan terbentuk tutupan lahan dengan sebaran mangrove di dalamnya dan dapat diketahui pula luasan mangrovenya.

### 3.3.3 Alur Pengolahan Citra Landsat Untuk Garis Pantai



Gambar 3.5 Alur Pengolahan Citra Landsat Untuk Garis Pantai

Proses selanjutnya untuk melihat perubahan garis pantai dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- 1 Membuat *band ratio* antara band 4 dan band 2 ( $b_4/b_2$ ) serta antara band 5 dengan band 2 ( $b_5/b_2$ ) pada citra Landsat 5 TM dan band 5 dengan band 3 ( $b_5/b_3$ ) serta band 6 dengan band 3 ( $b_6/b_3$ ) pada citra Landsat 8.
- 2 Menggabungkan kedua hasil *band ratio* dengan *single band* 5 dengan menggunakan algoritma sebagai berikut pada *software* Ermapper 7.0 :
 

If  $b_5 \leq 17$  then 1 else 2 \* if  $(b_4/b_2) \geq 1$  then 1 else if  $(b_5/b_2) \geq 1$  then 1 else 2

(Winarso (2001) dan Alesheikh et al. (2007) dalam Kasim (2012))

Hasil dari penggabungan ini akan menghasilkan citra yang terkelaskan menjadi dua bagian yaitu daratan dan lautan.
- 3 Selanjutnya mengubah citra yang berupa raster menjadi vektor.
- 4 Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik maka dilakukan *editing* dan interpretasi visual dengan bantuan citra menggunakan komposit band 543 yang baik untuk melihat garis pantai.
- 5 Hasil dari interpretasi manual tersebut akan menghasilkan garis pantai tiap tahun pengamatan.

### 3.3.4 Pengolahan Data Kerentanan Pesisir Bekasi

Data kerentanan pesisir Bekasi berupa peta kerentanan pesisir Bekasi dalam format jpg dan data variabel kerentanan pesisir Bekasi dalam format data tabular. Peta kerentanan pesisir Bekasi diolah dengan cara mendigitasi secara manual di *software* Arcgis 10.2. Hasil digitasi tersebut kemudian di *overlay* dengan mangrove dan perubahan garis pantai dari hasil pengolahan citra Landsat. Data ini digunakan untuk melihat kerentanan pesisir sedangkan data variabel kerentanan pesisir Bekasi digunakan untuk melihat karakteristik fisik pesisir Kecamatan Muaragembong.

### 3.3.5 Analisis Regresi Linear Sederhana

Metode statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi linear sederhana dengan menggunakan metode diagram pencar dan metode kuadrat terkecil. Berikut pengolahan data dengan menggunakan kedua metode tersebut :

1. Metode diagram pencar

Metode diagram pencar ini digunakan untuk mencari seberapa besar pengaruh antar variabel dimana dalam penelitian ini digunakan untuk mencari seberapa besar pengaruh penurunan luas mangrove dengan luas abrasi dan penambahan luas mangrove dengan luas akresi. Pengolahan metode ini dilakukan dengan cara memasukkan masing-masing variabel yaitu penurunan luas mangrove sebagai variabel bebas (X) dan luas abrasi sebagai variabel terikat (Y) serta penambahan luas mangrove sebagai variabel bebas (X) dan luas akresi (Y) di *software* Microsoft Excel 2007 kemudian dilanjutkan dengan memasukkan data tabular tersebut pada *Scatters* untuk menghasilkan diagram pencar.

## 2. Metode kuadrat terkecil

Metode kuadrat terkecil digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antar variabel dimana dalam penelitian ini digunakan untuk ada atau tidaknya hubungan antara penurunan luas mangrove dengan luas abrasi dan penambahan luas mangrove dengan luas akresi. Pengolahan data dengan menggunakan metode kuadrat terkecil dilakukan pada *software* Microsoft Excel 2007 dengan tahapan sebagai berikut :

### 1. Menentukan hipotesis ( $H_0$ dan $H_a$ )

- $H_0$ : Tidak ada pengaruh antara penurunan luas mangrove/penambahan luas mangrove terhadap luas abrasi/luas akresi
- $H_a$ : Ada pengaruh antara penurunan luas mangrove/penambahan luas mangrove terhadap luas abrasi/luas akresi

### 2. Menentukan *level of significance*

Taraf kepercayaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 95% dan tingkat toleransi kesalahan ( $\alpha$ ) 5%.

### 3. Pengujian

- Menghitung nilai a dan b dengan rumus:

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \text{ dan } b = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

- Membuat persamaan regresi

$$Y = a + bx$$

- Menghitung nilai F hitung atau tabel Anova :

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	db	Varian Estimasi	F Test
Regresi Linear	RSS	1	MSR	MSR/MSE
Residu (Error)	ESS	n-2	MSE	
Total	TSS	n-1		

Keterangan :

RSS : Regression Sum of Squares (Jumlah kuadrat-kuadrat regresi)

ESS : Error Sum of Squares (Jumlah kuadrat-kuadrat residu)

TSS : Total Sum of Squares (Jumlah kuadrat-kuadrat total)

Dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$ESS = \sum (Y - \hat{Y})^2 \qquad MSR = \frac{RSS}{n}$$

$$MSE = \frac{ESS}{n - 2} \qquad RSS = \sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2$$

$$TSS = \sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2 + \sum (Y - \hat{Y})^2$$

$$F \text{ hitung} = \frac{MSR}{MSE}$$

- Membandingkan dengan F hitung dengan F tabel

Hasil F hitung yang didapat dari perhitungan dibandingkan dengan F tabel

- Kesimpulan

Berdasarkan perbandingan F hitung dan F tabel.

➤  $H_0$  diterima jika  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

➤  $H_0$  ditolak jika  $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$

Jika  $H_0$  di tolak dapat disimpulkan bahwa model regresi dapat dipakai untuk memprediksi variabel Y atau terdapat hubungan antara variabel X dengan variabel Y. Sedangkan jika  $H_0$  diterima dapat disimpulkan bahwa model regresi tidak dapat dipakai untuk memprediksi variabel Y atau tidak terdapat hubungan antara variabel X dengan variabel Y.

### 3.4 Analisis Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Analisis Spasial

Analisis spasial dalam penelitian ini menggunakan metode *overlay* untuk menggabungkan perubahan mangrove (penurunan dan penambahan luas mangrove) dan perubahan garis pantai (luas wilayah abrasi dan akresi) secara temporal.

2. Analisis Kuantitatif

Analisis ini digunakan untuk mencari hubungan antara perubahan mangrove dengan perubahan garis pantai dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana dengan menggunakan metode diagram pencar dan metode kuadrat terkecil. Perubahan mangrove yang digunakan adalah perubahan luasan sedangkan perubahan garis pantai yang digunakan adalah perubahan luasan abrasi dan akresi tiap periode. Berbagai variabel ini kemudian akan dihubungkan satu sama lain dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana untuk mencari tahu bagaimana hubungannya secara statistik dimana variabel terikat (Y) adalah perubahan garis pantai dan variabel bebas (X) adalah perubahan mangrove

## BAB IV GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

### 4.1 Lokasi Penelitian

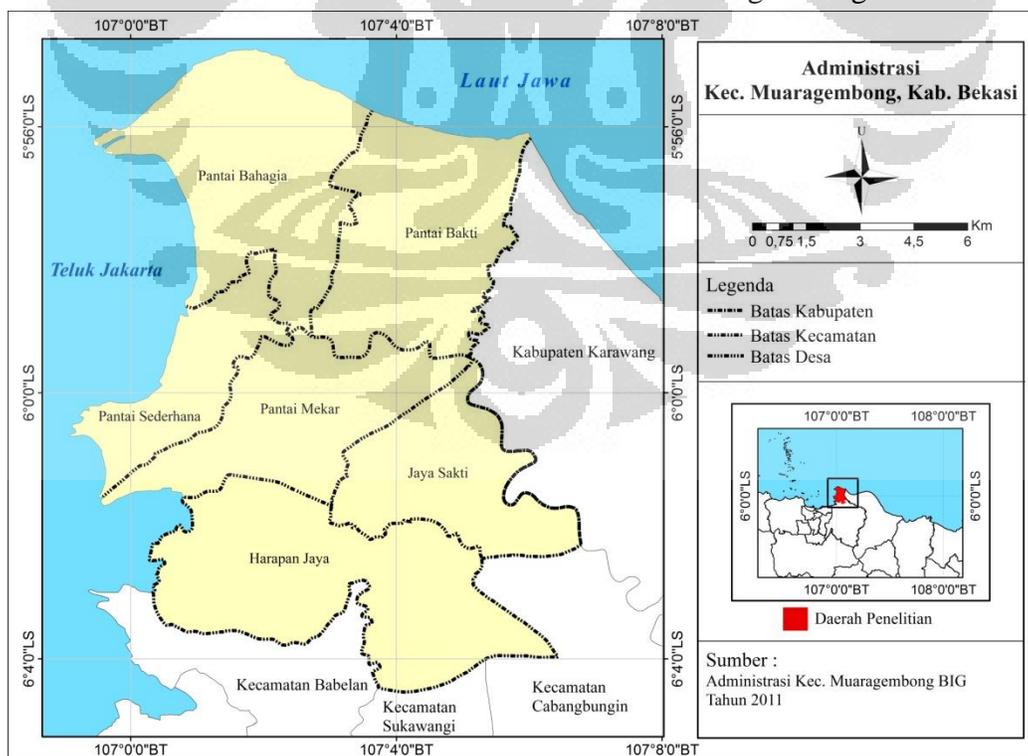
Daerah penelitian ini terletak di Kecamatan Muaragembong, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Secara geografis Kecamatan Muaragembong terletak pada koordinat  $5^{\circ}55'10''$ – $6^{\circ}4'7''$  LS dan  $106^{\circ}58'46''$ – $107^{\circ}6'50''$  BT.

Kecamatan Muaragembong berbatasan dengan :

- Sebelah Utara : Laut Jawa  
 Sebelah Selatan : Kec. Cabangbungin, Kec. Sukawangi, Kec. Babelan (Kab. Bekasi)  
 Sebelah Timur : Kec. Cabangbungin (Kab. Bekasi) dan Kab. Karawang  
 Sebelah Barat : Teluk Jakarta

Kecamatan Muaragembong terbagi menjadi enam desa, yaitu Desa Pantai Bahagia, Desa Jaya Sakti, Desa Pantai Sederhana, Desa Pantai Harapan Jaya, Desa Pantai Mekar, Desa Pantai Bakti seperti yang terlihat pada Gambar 4.1

Gambar 4.1 Administrasi Kecamatan Muaragembong



## 4.2 Kondisi Fisik Wilayah

### 4.2.1 Hidrologi

Kecamatan Muaragembong memiliki beberapa muara dari sungai-sungai besar diantaranya Ci Karang dan Ci Tarum. Ci Tarum mempunyai anak-anak sungai yang bermuara ke Laut Jawa dan Teluk Jakarta. Anak-anak Ci Tarum tersebut diantaranya adalah Sungai Bungin, Sungai Betingbesar, Sungai Wetan, Sungai Gobahbesar, Sungai Gembong, Sungai Mati, Kali Blacan, dan Sungai Gobah.

Pada Kecamatan Muaragembong terdapat dua desa yang terletak di muara Ci Tarum, yaitu Desa Pantai Bahagia dan Desa Pantai Sederhana. Hal ini menyebabkan Desa Pantai Bahagia menjadi rentan terhadap perubahan lahan karena dinamika pergerakan aliran Ci Tarum. Muara Ci Tarum yang bermuara di Laut Jawa banyak terbentuk endapan laut dangkal yang terjadi akibat proses sedimentasi.

### 4.2.2 Geomorfologi

Dataran pesisir Kecamatan Muaragembong merupakan dataran alluvial. Material lahannya didominasi oleh lumpur dan banyak terdapat sedimentasi terutama di sekitar muara sungai. Material lumpur banyak terdapat di pantai bagian utara serta pantai berpasir.

Kecamatan Muaragembong merupakan dataran rendah dengan ketinggian berkisar antara 0-5 meter sedangkan kemiringan lereng di pesisir Kecamatan Muaragembong berkisar antara 0,27-1,93%. Pesisir Kecamatan Muaragembong banyak terdapat pengendapan yang berasal dari material-material yang terbawa aliran sungai hingga ke muara sehingga dapat menimbulkan delta pada muara sungai tersebut. Selain itu pembentukan garis pantai juga dipengaruhi oleh adanya pengikisan pantai atau abrasi karena gelombang laut.

### 4.2.3 Oseanografi

Pesisir Kecamatan Muaragembong memiliki rata-rata kisaran pasang surut setinggi 0,888-0,959 meter. Rata-rata kisaran pasang surut ini merupakan tinggi muka laut terhadap *Mean Sea Level* (MSL) dan nilai rata-rata pasang surut ini dapat berubah tiap tahunnya. Pasang surut dapat membawa sedimen pantai ke laut pada waktu surut dan

mengendapkan sedimen pada saat pasang. Oleh karena itu pasang surut berperan dalam pembentukan garis pantai.

Tinggi gelombang signifikan pada pesisir Kecamatan Muaragembong berkisar antara 0,433-0,552 meter. Tingginya gelombang dipengaruhi oleh kekuatan angin. Angin yang kuat dapat membuat gelombang laut yang tinggi dan sebaliknya.

Pembentukan garis pantai juga tak terlepas dari adanya kenaikan muka air laut. Naiknya muka air laut akan menimbulkan dinamika pada garis pantai. Kenaikan muka air laut pesisir Kecamatan Muaragembong berkisar antara 4,40-4,74 mm/tahun dengan rata-rata sekitar 4,60 mm/tahun. Pesisir bagian barat memiliki kenaikan muka air laut antara 4,40-4,70 mm/tahun sedangkan pada pesisir bagian utara antara 4,54-4,74 mm/tahun.

#### **4.2.4 Sedimentasi**

Pesisir Kecamatan Muaragembong banyak terdapat muara-muara sungai seperti muara Ci Tarum, Sungai Gembong, Sungai Gobah, Sungai Blacan dan Sungai Pecah. Muara-muara sungai ini akan menimbulkan pengendapan material yang terbawa aliran sungai sehingga akan terjadinya sedimentasi pantai atau akresi yang akan menambah daratan pada garis pantai seperti munculnya delta pada muara sungai.

Salah satu muara sungai yang besar di pesisir Kecamatan Muaragembong adalah muara Ci Tarum yang bermuara di Laut Jawa. Pada muara ini banyak terjadi pengendapan material sedimen.

### **4.3 Kondisi Sosial Masyarakat**

#### **4.3.1 Kependudukan**

Penduduk Kecamatan Muaragembong pada tahun 2014 mencapai 36.824 jiwa. Jumlah penduduk laki-laki sebesar 18.947 dan jumlah penduduk wanita sebesar 17.877 jiwa. Dengan luas wilayah sekitar 140,09 Km<sup>2</sup>, maka rata-rata kepadatan penduduk sekitar 263 jiwa/Km<sup>2</sup>.

Komposisi penduduk Kecamatan Muaragembong menunjukkan penduduk usia produktif (15-64 tahun) mencapai 64,94%, penduduk usia belum produktif (<15 tahun) sebanyak 31,16% dan penduduk usia kurang produktif (>65 tahun) sebanyak 3,89%.

Jumlah rumah tangga di Kecamatan Muaragembong tahun 2014 sebanyak 10.371 rumah tangga. Rata-rata jumlah anggota keluarga sebanyak empat orang.

#### **4.3.2 Kondisi Sosial dan Ekonomi**

Berdasarkan kategori kesejahteraan, keluarga di Kecamatan Muaragembong terbagi menjadi 5.507 keluarga pra sejahtera (Pra KS), 3.890 keluarga sejahtera-I (KS-I), 2.324 keluarga sejahtera-II (KS-II), 418 keluarga sejahtera-III (KS-III) dan 90 keluarga sejahtera-III plus (KS-III+).

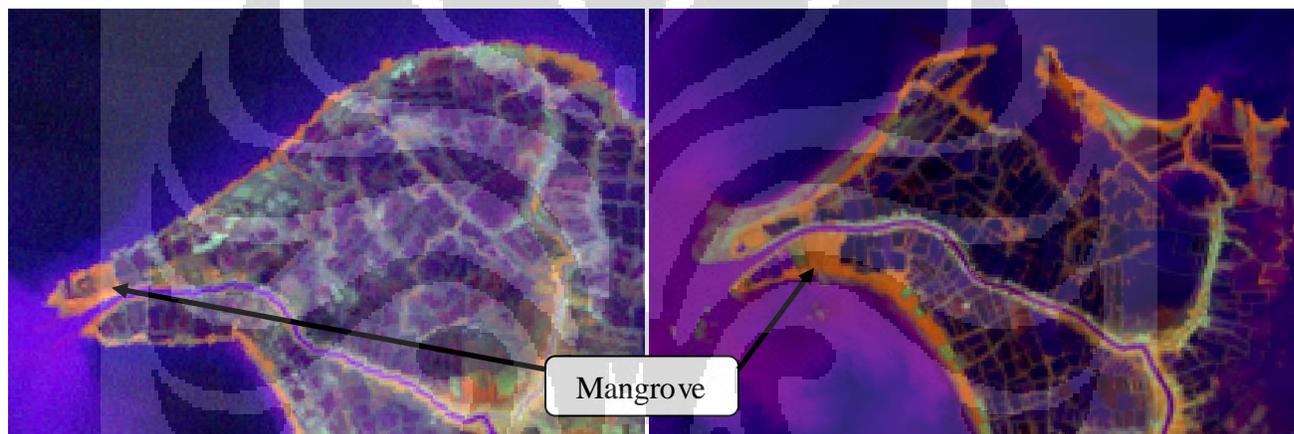
Sensus pertanian tahun 2013 mencatat jumlah rumah tangga usaha pertanian di Kecamatan Muaragembong sebanyak 5.507 rumah tangga. Rumah tangga usaha jasa pertanian sebanyak 209 rumah tangga. Sebanyak 57,89% adalah rumah tangga jasa pertanian tanaman pangan dan 38,28% jasa perikanan.

Pada sektor perikanan, Kecamatan Muaragembong memiliki jumlah rumah tangga usaha budidaya ikan sebanyak 1.492 rumah tangga. Budidaya terbanyak dilakukan di tambak, yaitu sebanyak 99,13%. Rata-rata luas baku budidaya ikan di tambak sebesar 33.689,15 m<sup>2</sup>/rumah tangga. Jenis komoditas utama yang dibudidayakan adalah udang windu dan bandeng.

## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

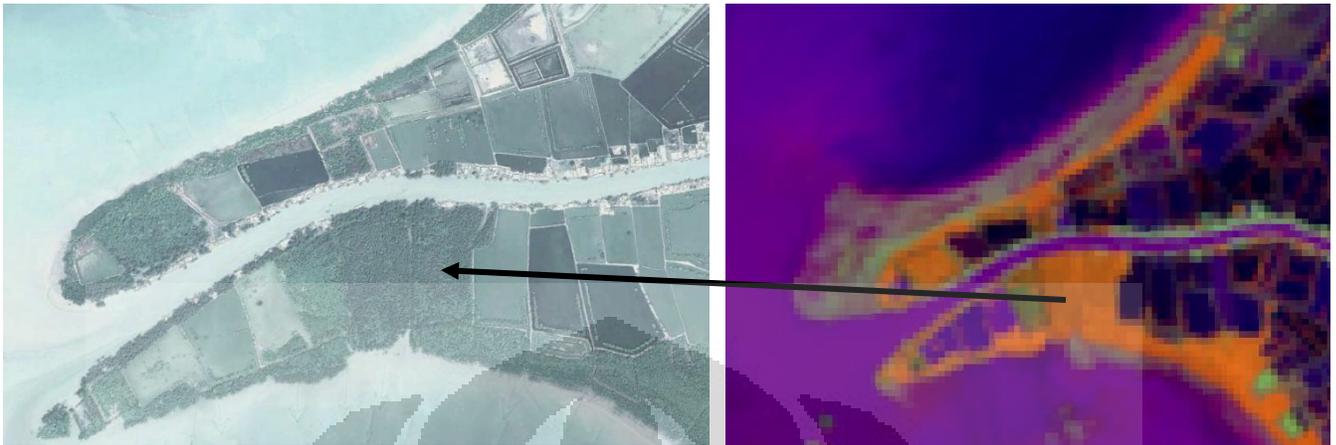
### 5.1 Persebaran dan Luas Mangrove

Hasil pengolahan data citra untuk mengidentifikasi mangrove dengan menggunakan komposit RGB (*Red Green Blue*) 453 pada citra Landsat 5 TM tahun 1989 dan tahun 2006 serta komposit RGB 564 pada Landsat 8 tahun 2014 akan memberikan warna yang kontras pada mangrove. Sehingga akan memudahkan untuk membedakan mangrove dengan tutupan lahan yang lain. Dengan menggunakan komposit tersebut mangrove akan terlihat berwarna *orange* kontras dengan tutupan lahan yang lain seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5.1 Mangrove Pada Citra Landsat 5 TM Komposit 453 Tahun 1989 (kiri) dan Landsat 8 Komposit 564 Tahun 2014 (kanan).

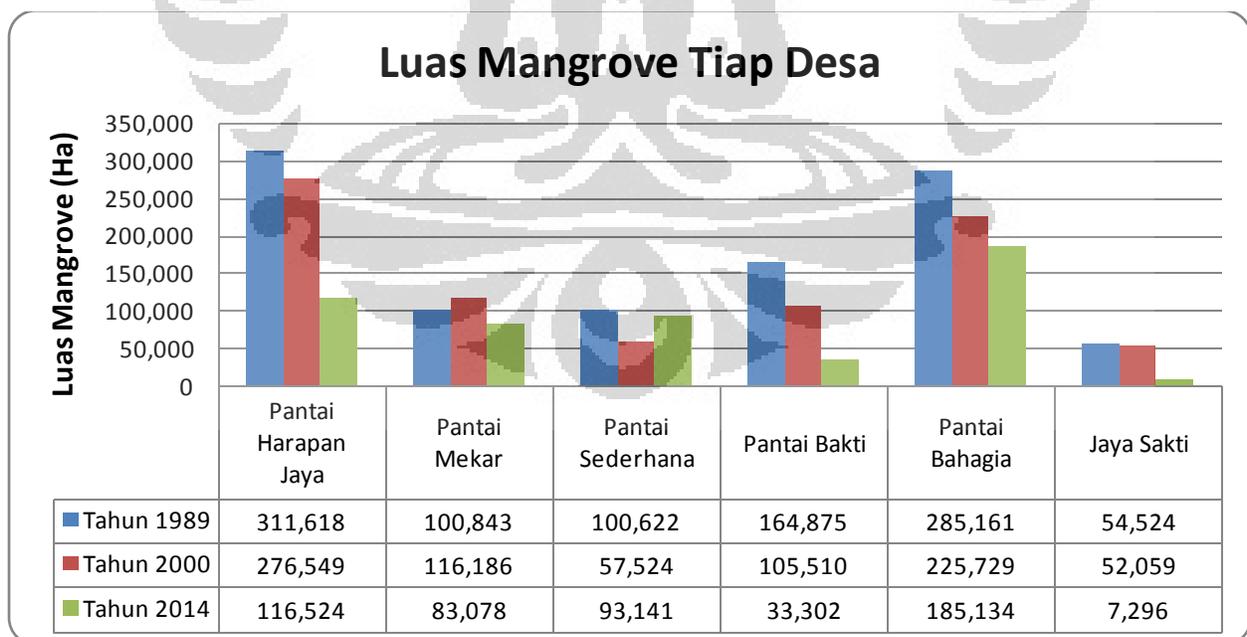
Klasifikasi dalam penelitian ini menggunakan klasifikasi *supervised*. Pada metode klasifikasi ini membutuhkan *sample area* untuk bisa menjalankan proses klasifikasinya yang secara otomatis akan mencari grup mengikuti spektral piksel dari *sample area* tersebut. Untuk itu agar memudahkan dan meningkatkan akurasi dalam membuat *sample area* pada mangrove maka digunakanlah Citra Quickbird pada situs Google Earth karena memiliki resolusi yang tinggi. Berikut kenampakan mangrove pada citra Landsat 8 dan citra Quickbird pada situs Google Earth seperti pada Gambar 5.2



Gambar 5.2 Mangrove Pada Citra Quickbird tahun 2014 dan Citra Landsat 8 tahun 2014

Berdasarkan hasil klasifikasi diketahui terdapat perubahan pada tutupan lahan mangrove tahun 1989, 2006, dan 2014. Perubahan ini mencakup perubahan pada sebaran dan luas mangrove. Mangrove di Kecamatan Muaragembong tersebar di enam desa yaitu Desa Pantai Harapan Jaya, Desa Pantai Mekar, Desa Pantai Sederhana, Desa Pantai Bakti, Desa Pantai Bahagia, dan Desa Jaya Sakti. Luas mangrove tiap desa pada tahun 1989, 2006 dan 2014 bisa dilihat pada Gambar 5.3

Gambar 5.3 Grafik Luas Mangrove Tiap Desa



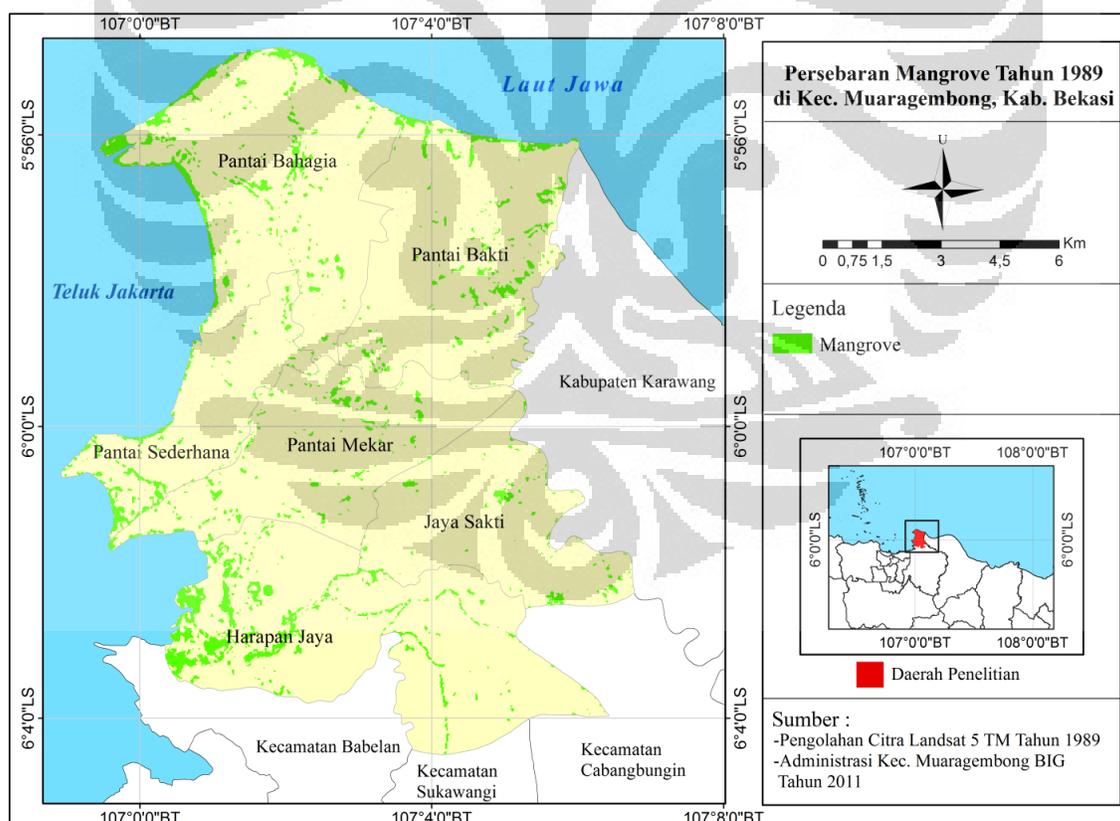
Sumber: Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 1989 & Tahun 2006 serta Landsat 8 Tahun 2014

Pada grafik Gambar 5.3 terlihat bahwa terdapat dua desa yang terus mengalami penurunan luas mangrove tiap tahun pengamatan yaitu Desa Pantai Bahagia dan Desa Jaya Sakti. Sedangkan Desa Pantai Mekar, Desa Harapan Jaya dan Desa Pantai Sederhana mengalami penurunan luas mangrove pada tahun 2006 dibanding tahun 1989 dan mengalami peningkatan luas mangrove pada tahun 2014. Pada Desa Pantai Bakti luas mangrove mengalami penambahan pada tahun 2006 dibandingkan tahun 1989 kemudian mengalami penurunan luas mangrove pada tahun 2014.

### 5.1.1 Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 1989

Pada tahun 1989 mangrove yang tersebar di Kecamatan Muaragembong mempunyai luas total 1.017,643 ha. Sebaran mangrove tiap desa di Kecamatan Muaragembong dapat dilihat pada Gambar 5.4 dan Tabel 5.1

Gambar 5.4 Persebaran Mangrove Tahun 1989



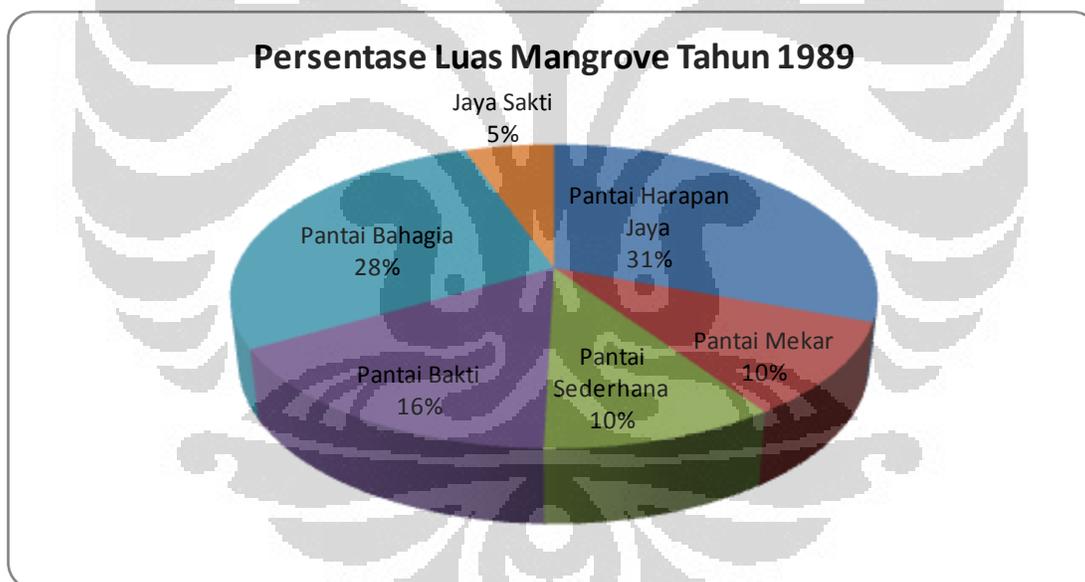
Berdasarkan Gambar 5.4 rincian luas mangrove tiap desa adalah sebagai berikut :

Tabel 5.1 Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 1989

No	Desa	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Pantai Harapan Jaya	311,618	30,622
2	Pantai Mekar	100,843	9,909
3	Pantai Sederhana	100,622	9,888
4	Pantai Bakti	164,875	16,202
5	Pantai Bahagia	285,161	28,022
6	Jaya Sakti	54,524	5,358
Total		1,017,643	100

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 1989

Gambar 5.5 Persentase Luas Mangrove Tahun 1989



Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 1989

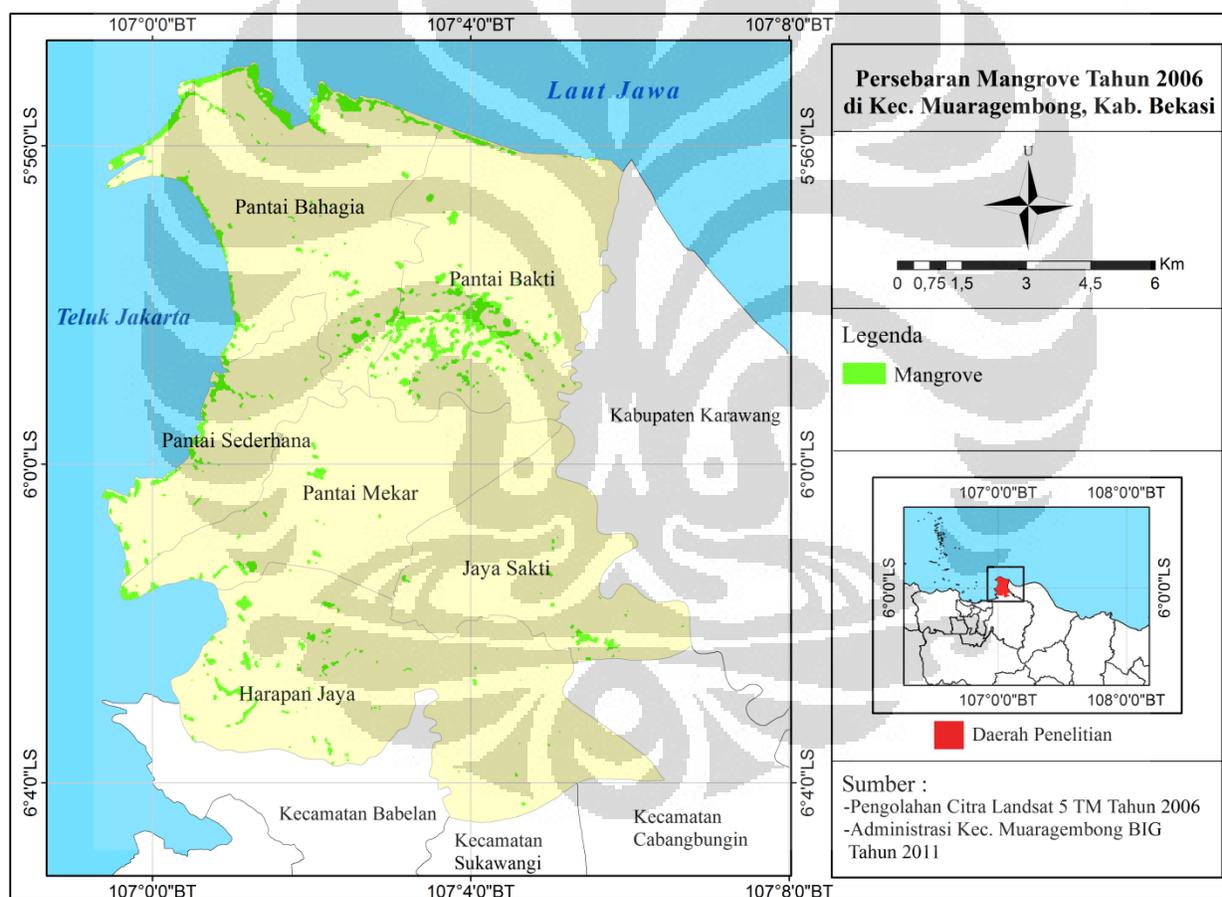
Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Desa Pantai Harapan Jaya mempunyai luasan mangrove terbesar dengan 31% dari total luas mangrove di Kecamatan Muaragembong atau 311,618 ha sedangkan Desa Jaya Sakti memiliki luas terkecil dengan 5% atau 54,524 ha. Sebagian besar mangrove di Kecamatan Muaragembong banyak tersebar di sepanjang garis pantai terutama di pesisir Desa Harapan Jaya dan Desa Bahagia sedangkan Desa Jaya Sakti

sebagai satu-satunya desa yang tidak mempunyai garis pantai menjadi desa yang memiliki proporsi sebaran mangrove terkecil jika dilihat dari total luasannya (Gambar 5.5).

### 5.1.2 Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 2006

Seperti pada tahun 1989, mangrove pada tahun 2006 tersebar di enam desa Kecamatan Muaragembong hanya saja terjadi perubahan pada luas dan sebarannya. Seperti pada penambahan luas pada mangrove di Desa Pantai Bakti dibandingkan tahun 1989 (Gambar 5.6 dan Tabel 5.2).

Gambar 5.6 Persebaran Mangrove Tahun 2006



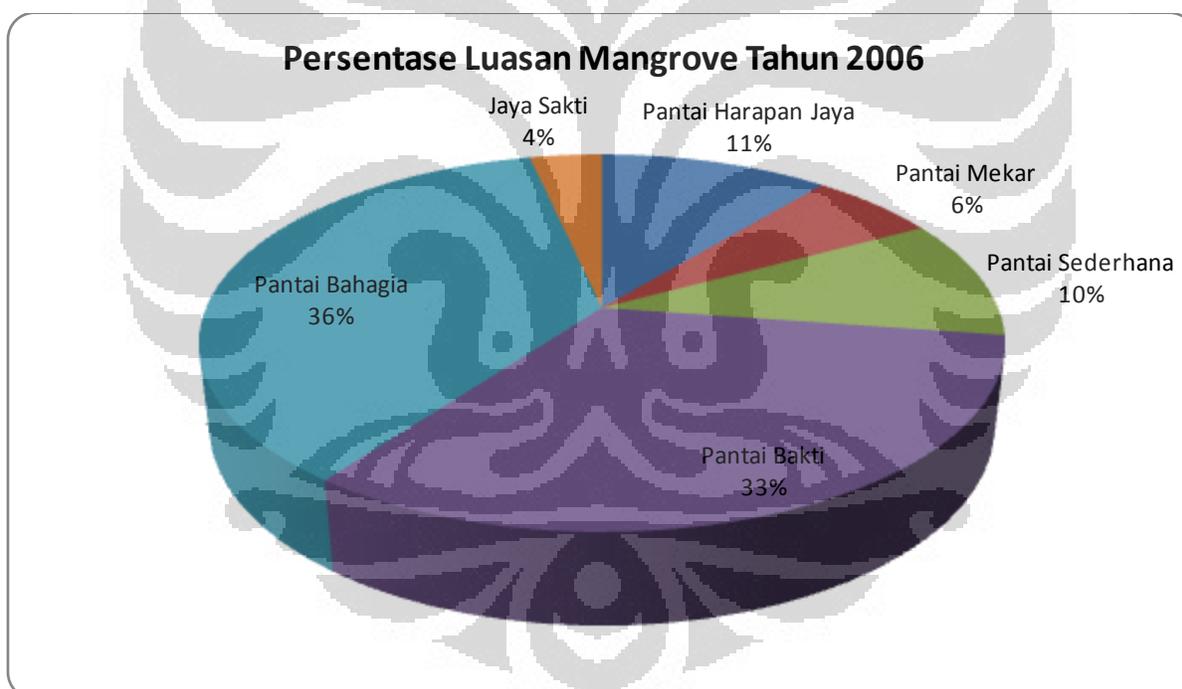
Berikut ini adalah luas mangrove tiap desa pada tahun 2006 :

Tabel 5.2 Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 2006

No	Desa	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Pantai Harapan Jaya	71,629	10,981
2	Pantai Mekar	39,840	6,108
3	Pantai Sederhana	66,763	10,235
4	Pantai Bakti	213,980	32,804
5	Pantai Bahagia	237,535	36,415
6	Jaya Sakti	22,551	3,457
Total		652,298	100

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 2006

Gambar 5.7 Persentase Luas Mangrove Tahun 2006



Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 2006

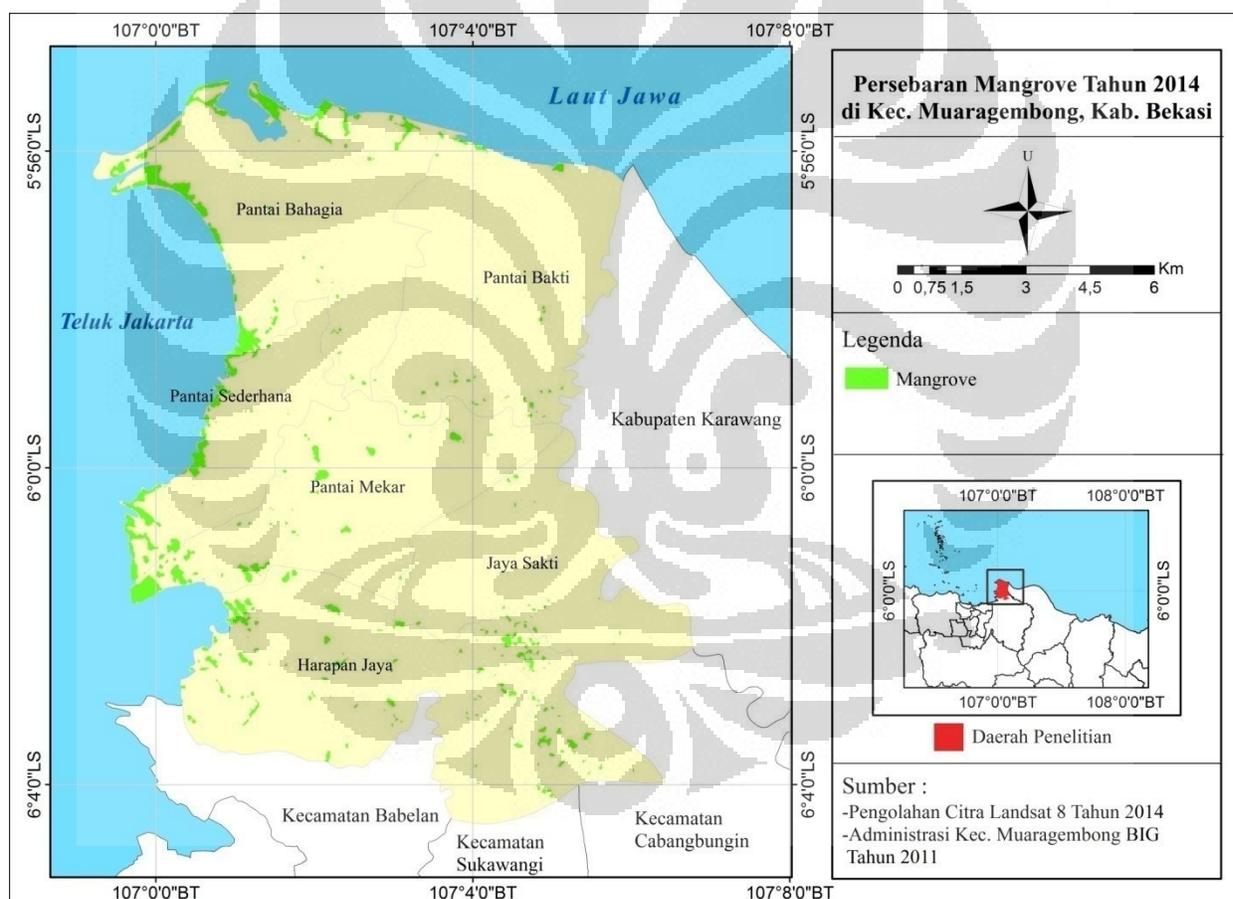
Pada tahun 2006 luas total mangrove di Kecamatan Muaragembong seluas 652,298 ha. Desa yang mempunyai luasan mangrove terbesar adalah Desa Pantai Bahagia dengan 36% dari total luasan mangrove di Kecamatan Muaragembong atau 237,535 ha sedangkan desa yang

mempunyai luasan mangrove terkecil adalah Desa Jaya Sakti dengan 4% atau 22,551 ha (Gambar 5.2)

### 5.1.3 Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 2014

Berdasarkan peta diatas terlihat bahwa terdapat penurunan sebaran mangrove seperti di Desa Jaya Sakti dibandingkan tahun 1989 dan 2006. Begitu pula dengan mangrove di pesisir Desa Harapan Jaya yang semakin berkurang sebaran mangrovenya. Persebaran mangrove pada tahun 2014 dapat dilihat pada Gambar 5.8 dan Tabel 5.3

Gambar 5.8 Persebaran Mangrove Tahun 2014



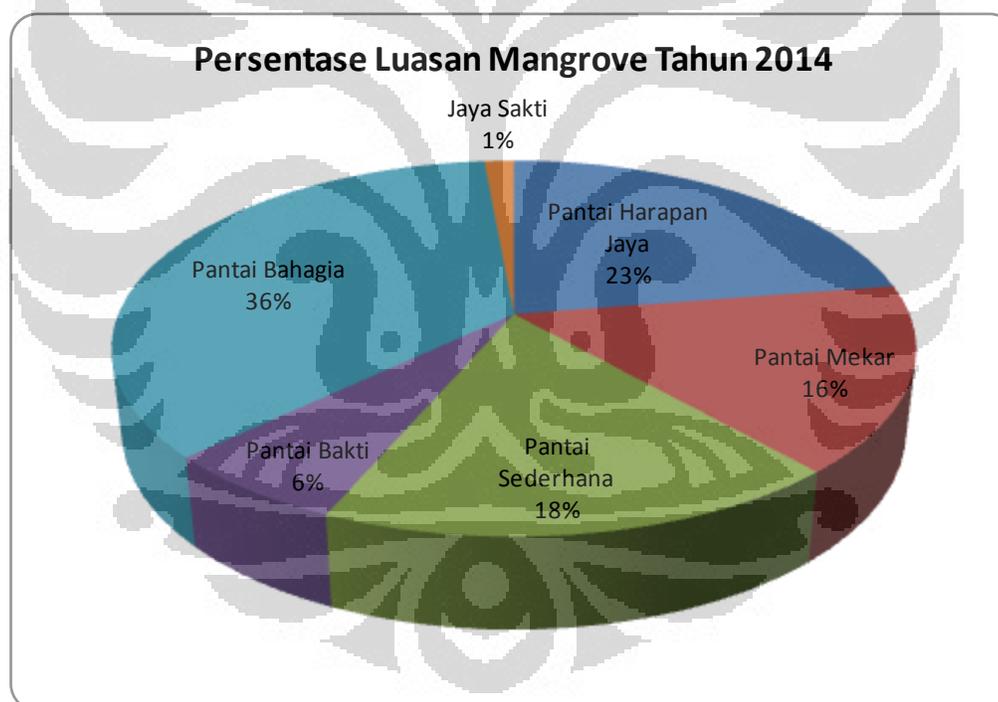
Luas mangrove pada tahun 2014 bisa dilihat pada Tabel 5.3 dan Gambar 5.9 di bawah ini :

Tabel 5.3 Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 2014

No	Desa	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Pantai Harapan Jaya	116,524	22,474
2	Pantai Mekar	83,078	16,024
3	Pantai Sederhana	93,141	17,964
4	Pantai Bakti	33,302	6,423
5	Pantai Bahagia	185,134	35,707
6	Jaya Sakti	7,296	1,407
Total		518,475	100

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 8 Tahun 2014

Gambar 5.9 Persentase Luas Mangrove Tahun 2014



Sumber : Pengolahan Citra Landsat 8 Tahun 2014

Pada tahun 2014 total luas mangrove di Kecamatan Muaragembong adalah 518,475 ha. Desa Pantai Bahagia menjadi desa yang mempunyai mangrove terluas yaitu 36% dari total luas mangrove di Kecamatan Muaragembong atau 185,134 ha sedangkan Desa Jaya Sakti menjadi

desa yang mempunyai mangrove terkecil yaitu 1% dari total luas mangrove di Kecamatan Muaragembong atau 7,296 ha (Gambar 5.9).

## 5.2 Perubahan Persebaran dan Luas Mangrove

Dalam meneliti perubahan persebaran dan luas mangrove, penelitian ini membagi tiap tahun pengamatan menjadi tiga periode, yaitu 1989-2006, 2006-2014, dan 1989-2014. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui perubahan yang terjadi tiap periode tersebut baik pengurangan maupun penambahan luas mangrove. Mangrove yang mengalami pengurangan luas menandakan mangrove tersebut sudah tidak ada lagi pada tahun pengamatan terakhir, misalnya pada periode 1989-2006 mangrove yang mengalami pengurangan luas artinya mangrove tersebut sudah tidak ada lagi pada tahun 2006 dan sebaliknya pada mangrove yang mengalami penambahan luas. Perubahan mangrove tersebut bisa dilihat pada Tabel 5.4

Tabel 5.4 Perubahan Luas Mangrove

No	Periode	Luas Mangrove (ha)		
		Berkurang	Tetap	Bertambah
1	1989-2006	926,987	90,651	561,642
2	2006-2014	625,16	124,616	366,720
3	1989-2014	933,578	83,433	434,409

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 1989 dan Tahun 2000 serta Landsat 8 Tahun 2014

Terlihat bahwa pada periode 1989-2014 mengalami pengurangan mangrove terbesar yaitu 933,578 ha. Sedangkan penambahan mangrove terbesar terjadi pada periode 1989-2006 sebesar 561,642 ha. Luas mangrove yang mengalami penurunan luas atau berkurang semakin menurun dari periode 1989-2006 ke periode 2006-2014 begitupun dengan mangrove yang mengalami penambahan luas juga semakin menurun. Sebaliknya pada mangrove tetap justru mengalami kenaikan (Tabel 5.4).

### 5.2.1 Perubahan Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 1989-2006

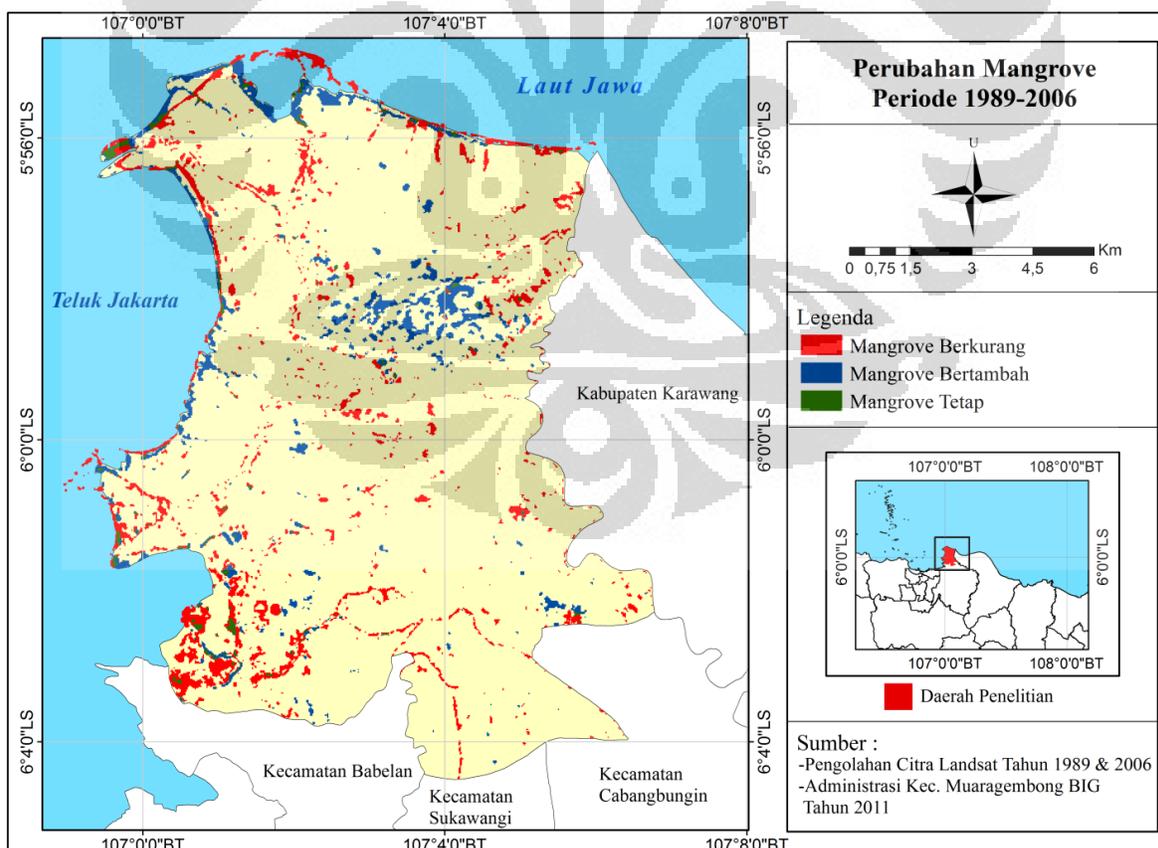
Jika dilihat dari tiap desa, mangrove yang mengalami pengurangan terbesar adalah Desa Harapan Jaya dengan 288,450 ha sedangkan desa yang mempunyai penambahan mangrove terbesar adalah Desa Pantai Bakti yaitu 202,985 ha seperti yang terlihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Perubahan Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 1989-2006

No	Desa	Luas Mangrove (ha)		
		Berkurang	Tetap	Bertambah
1	Pantai Harapan Jaya	288,450	23,167	48,461
2	Pantai Mekar	94,031	6,811	33,028
3	Pantai Sederhana	91,859	8,762	58,000
4	Pantai Bakti	153,879	10,996	202,985
5	Pantai Bahagia	246,024	39,136	198,397
6	Jaya Sakti	52,744	1,779	20,771
<b>Total</b>		<b>926,987</b>	<b>90,651</b>	<b>561,642</b>

Sumber : Pengolahan Citra Landsat TM Tahun 1989 dan Tahun 2006

Gambar 5.10 Persebaran Mangrove Tahun 1989-2006



Pengurangan mangrove banyak terjadi di sepanjang garis pantai sedangkan penambahan mangrove banyak terjadi di wilayah daratan. Mangrove yang berkurang adalah mangrove yang ada pada tahun 1989 namun sudah tidak ada pada tahun 2006. Hal ini bisa dikarenakan adanya konversi lahan mangrove menjadi lahan lain atau karena perbedaan garis pantai antara tahun 1989 dengan garis pantai tahun 2006. Begitu pula dengan adanya penambahan mangrove yang merupakan mangrove yang terdapat pada tahun 2006 namun tidak ada di tahun 1989. Sedangkan mangrove tetap adalah mangrove yang tetap bertahan dari tahun 1989 hingga tahun 2006 (Gambar 5.10).

### 5.2.2 Perubahan Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 2006-2014

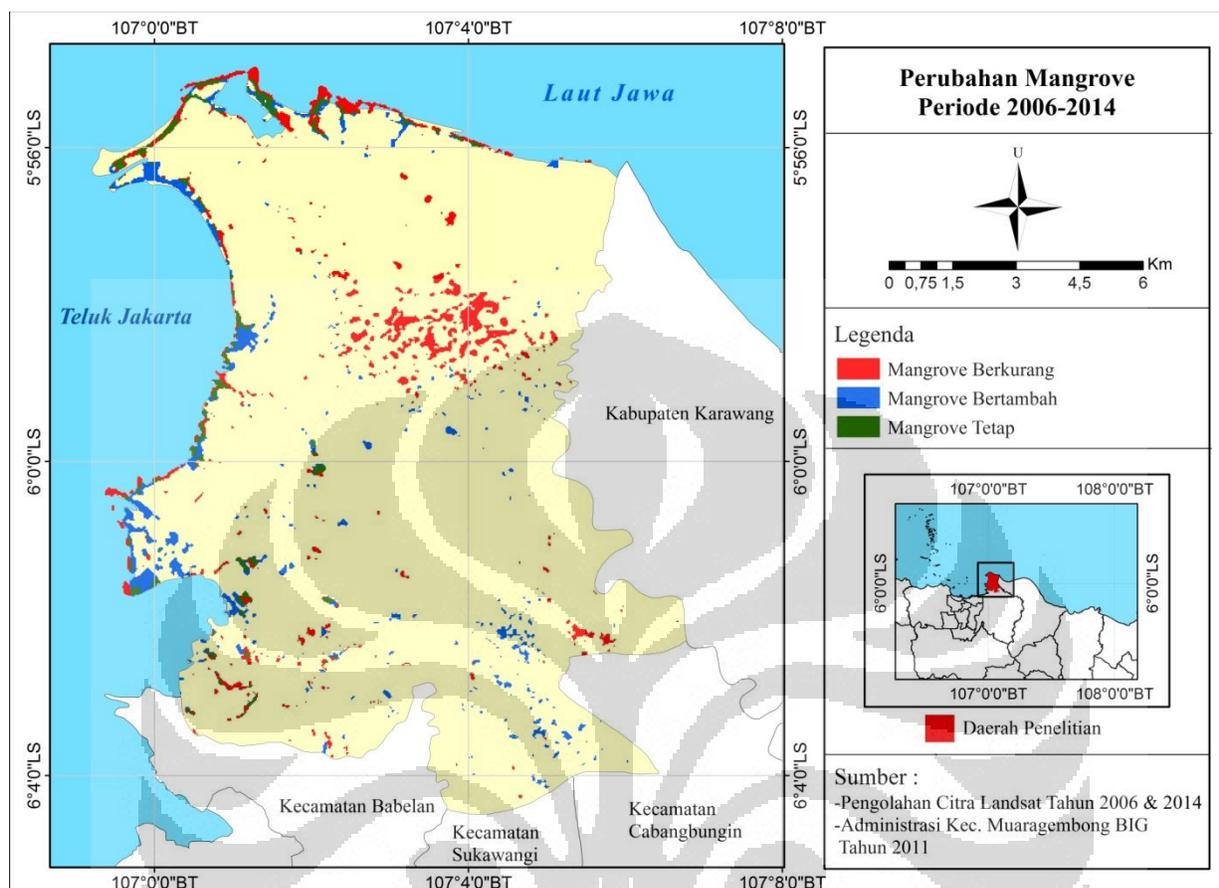
Pada tahun 2006-2014 masih banyak terjadi pengurangan dan penambahan mangrove dimana pengurangan terbesar yaitu 209,090 ha terjadi di Desa Pantai Bakti dan penambahan mangrove terbesar dengan 111,091 ha terjadi di Desa Pantai Bahagia. Menariknya pada tahun 2006-2014 di Desa Jaya Sakti hampir tidak ada mangrove yang tetap atau hanya sebesar 0,09 ha saja (Tabel 5.6 dan Gambar 5.11).

Tabel 5.6 Perubahan Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 2006-2014

No	Desa	Luas Mangrove (Ha)		
		Berkurang	Tetap	Bertambah
1	Pantai Harapan Jaya	50,569	21,059	95,464
2	Pantai Mekar	18,840	21,000	62,077
3	Pantai Sederhana	39,627	27,135	66,005
4	Pantai Bakti	209,090	4,890	24,877
5	Pantai Bahagia	159,957	77,577	111,091
6	Jaya Sakti	22,461	0,09	7,206
<b>Total</b>		625,16	124,616	366,720

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 2006 dan Landsat 8 Tahun 2014

Gambar 5.11 Persebaran Mangrove Tahun 2006-2014



Dibandingkan tahun 1989-2006, penambahan mangrove pada tahun 2006-2014 banyak terjadi di sepanjang garis pantai sedangkan pengurangan mangrove banyak terjadi di wilayah daratan. Hal ini seperti kebalikan dari tahun 1989-2006.

### 5.2.3 Perubahan Persebaran dan Luas Mangrove Tahun 1989-2014

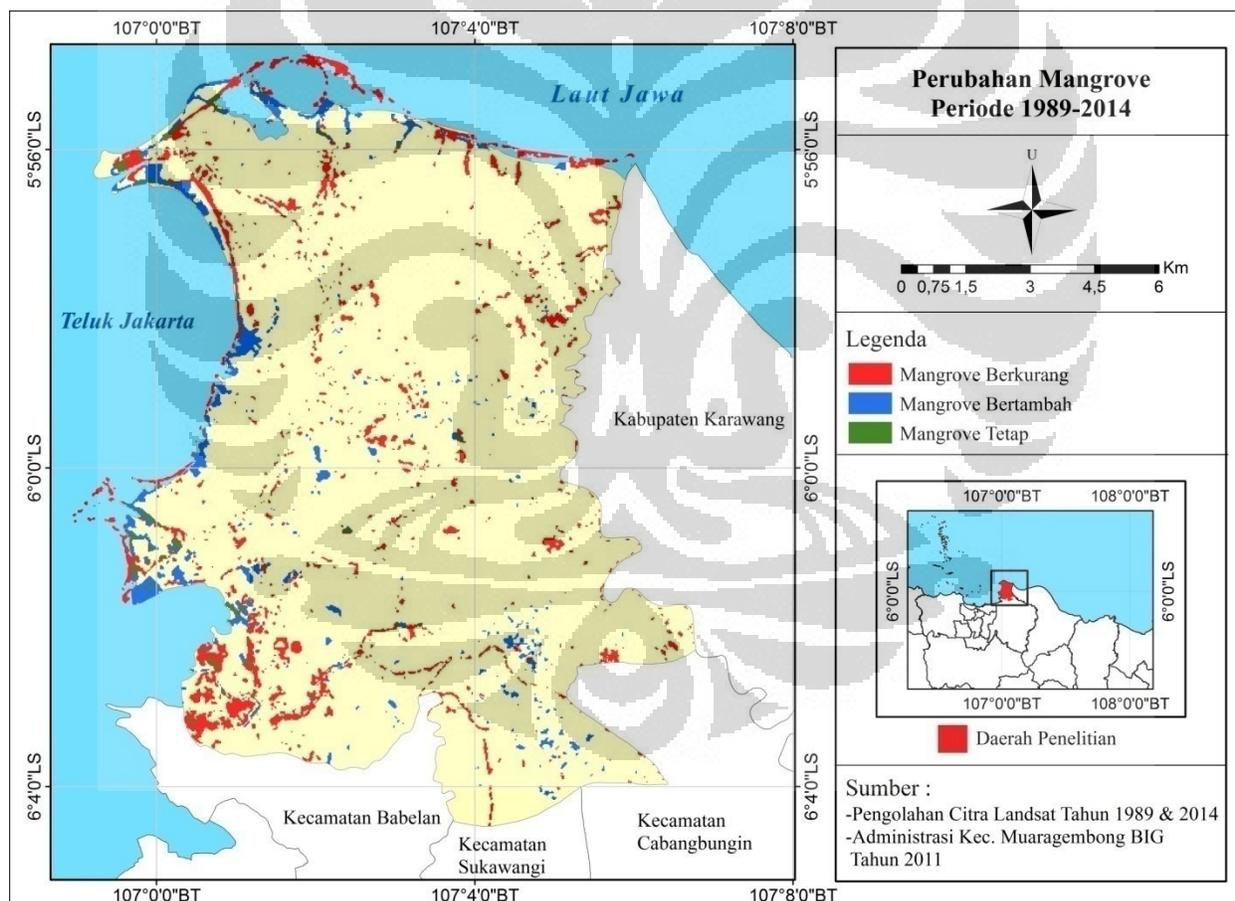
Selama kurun waktu 1989-2014 (25 tahun) Desa Pantai Harapan Jaya menjadi desa dengan pengurangan mangrove terbesar yaitu 289,360 ha sedangkan Desa Pantai Bahagia menjadi desa dengan penambahan mangrove terbesar yaitu 157,119 ha. Dalam tiap periode penelitian ini Desa Harapan Jaya selalu menjadi desa yang mempunyai pengurangan luas mangrove terbesar (Tabel 5.7 dan Gambar 5.12).

Tabel 5.7 Perubahan Luas Mangrove Tiap Desa Tahun 1989-2014

No	Desa	Luas Mangrove (Ha)		
		Berkurang	Tetap	Bertambah
1	Pantai Harapan Jaya	289,360	22,257	94,266
2	Pantai Mekar	92,611	8,232	74,846
3	Pantai Sederhana	80,075	20,547	72,594
4	Pantai Bakti	163,242	4,382	28,919
5	Pantai Bahagia	254,397	28,014	157,119
6	Jaya Sakti	53,893	1	6,665
<b>Total</b>		<b>933,578</b>	<b>83,433</b>	<b>434,409</b>

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 1989 dan Landsat 8 Tahun 2014

Gambar 5.12 Perubahan Mangrove Tahun 1989-2014



Adanya perbedaan bentuk garis pantai antara tahun 1989 dan 2014 terlihat pada pengurangan mangrove yang berada di utara Kecamatan Muaragembong dimana banyak

mangrove yang hilang sudah menjadi wilayah yang terabrasi begitu pula dengan penambahan mangrove yang banyak tumbuh di sepanjang garis pantai yang telah terabrasi tersebut.

## 5.2 Perubahan Lahan Mangrove Menjadi Tutupan Lahan Lain

Perubahan yang terjadi pada lahan mangrove tidak lepas dari campur tangan manusia. Banyak lahan mangrove yang sudah berubah fungsi menjadi tutupan lahan lain. Hal ini dikarenakan semakin meluasnya pembukaan lahan yang mengakibatkan semakin berkurangnya lahan mangrove dimana lahan mangrove tersebut dijadikan lahan untuk tambak maupun permukiman. Perubahan lahan mangrove menjadi tutupan lahan lain dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Perubahan Lahan Mangrove Tahun 1989-2006

No	Perubahan Lahan Mangrove	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Permukiman	18,425	2,033
2	Tambak	675,966	74,602
3	Sawah	60,477	6,674
4	Lahan Terbuka	55,495	6,125
5	Badan Air	5,077	0,560
6	Tidak Berubah	90,655	10,005
<b>Total</b>		906,095	100

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 1989 dan Tahun 2006

Tabel 5.8 merupakan perubahan lahan mangrove menjadi tutupan lahan lain yang terjadi pada tahun 1989 hingga tahun 2006. Perubahan lahan mangrove menjadi tutupan lahan lain meliputi permukiman, tambak, sawah, lahan terbuka, badan air, dan mangrove yang tetap bertahan menjadi mangrove atau tidak ada perubahan. Pada tahun 2006 sebagian besar lahan mangrove berubah menjadi tambak dengan perubahan seluas 675,966 ha atau sekitar 74,602% dari total perubahan lahan mangrove. Perubahan lahan mangrove menjadi sawah pun cukup besar yaitu 60,477 ha atau 6,674% sedangkan perubahan menjadi permukiman masih relatif kecil yaitu seluas 18,425 ha atau 2,033%. Selanjutnya perubahan lahan mangrove yang terjadi pada tahun 2006 hingga tahun 2014 dapat dilihat pada Tabel 5.9

Tabel 5.9 Perubahan Lahan Mangrove Tahun 2006-2014

No	Perubahan Lahan Mangrove	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Permukiman	13,129	2,399
2	Tambak	353,534	64,610
3	Sawah	5,670	1,036
4	Lahan Terbuka	24,209	4,424
5	Badan Air	4,550	0,832
6	Tidak Berubah	151,754	27,734
<b>Total</b>		547,182	100

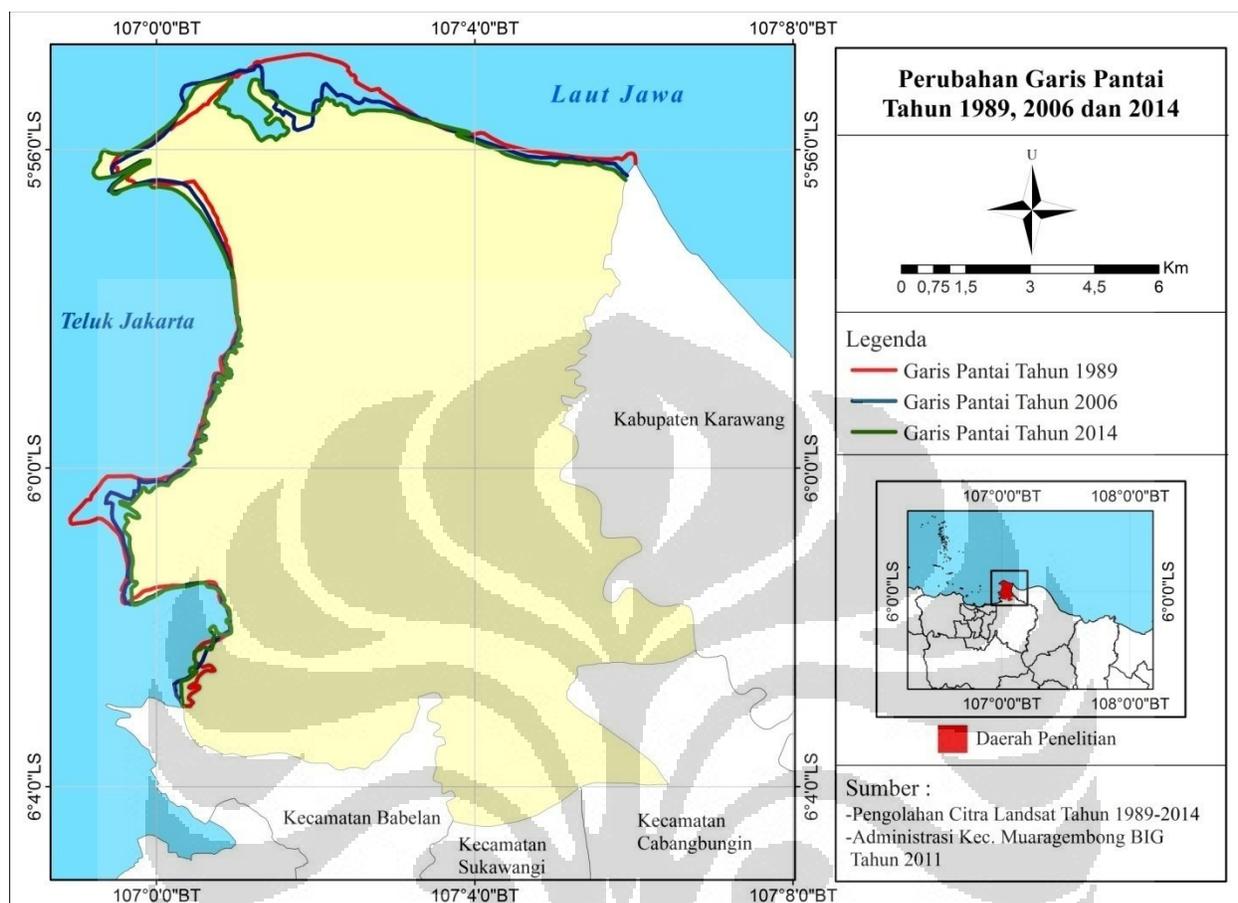
Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 2006 dan Landsat 8 Tahun 2014

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa perubahan lahan mangrove menjadi permukiman pada tahun 2006 hingga tahun 2014 semakin menurun dibanding periode 1989-2006 yaitu menjadi 13,129 ha atau 2,399%. Perubahan terbesar lahan mangrove pada periode 2006-2014 yaitu perubahan mangrove menjadi tambak dengan perubahan seluas 353,534 ha atau 64,610%. Jumlah perubahan mangrove menjadi tambak pada periode 2006-2014 mengalami penurunan jika dibanding periode 1989-2006 namun perubahan mangrove menjadi tambak tetap menjadi perubahan mangrove yang paling dominan dibanding perubahan mangrove menjadi tutupan lahan lain.

### 5.3 Perubahan Garis Pantai

Wilayah pesisir Kecamatan Muaragembong merupakan wilayah yang dinamis atau banyak terjadi perubahan seperti adanya perubahan pada garis pantainya. Perubahan pada garis pantai ini terlihat dengan adanya wilayah yang mengalami abrasi atau erosi pantai maupun akresi atau sedimentasi pantai. Perubahan garis pantai tiap tahun pengamatan dapat dilihat pada peta di bawah ini dan akan diuraikan lebih jelas dengan membaginya ke dalam tiga periode yaitu tahun 1989-2006, 2006-2014, dan 1989-2014 (Gambar 5.13)

Gambar 5.13 Perubahan Garis Pantai Tahun 1989, 2006, dan 2014



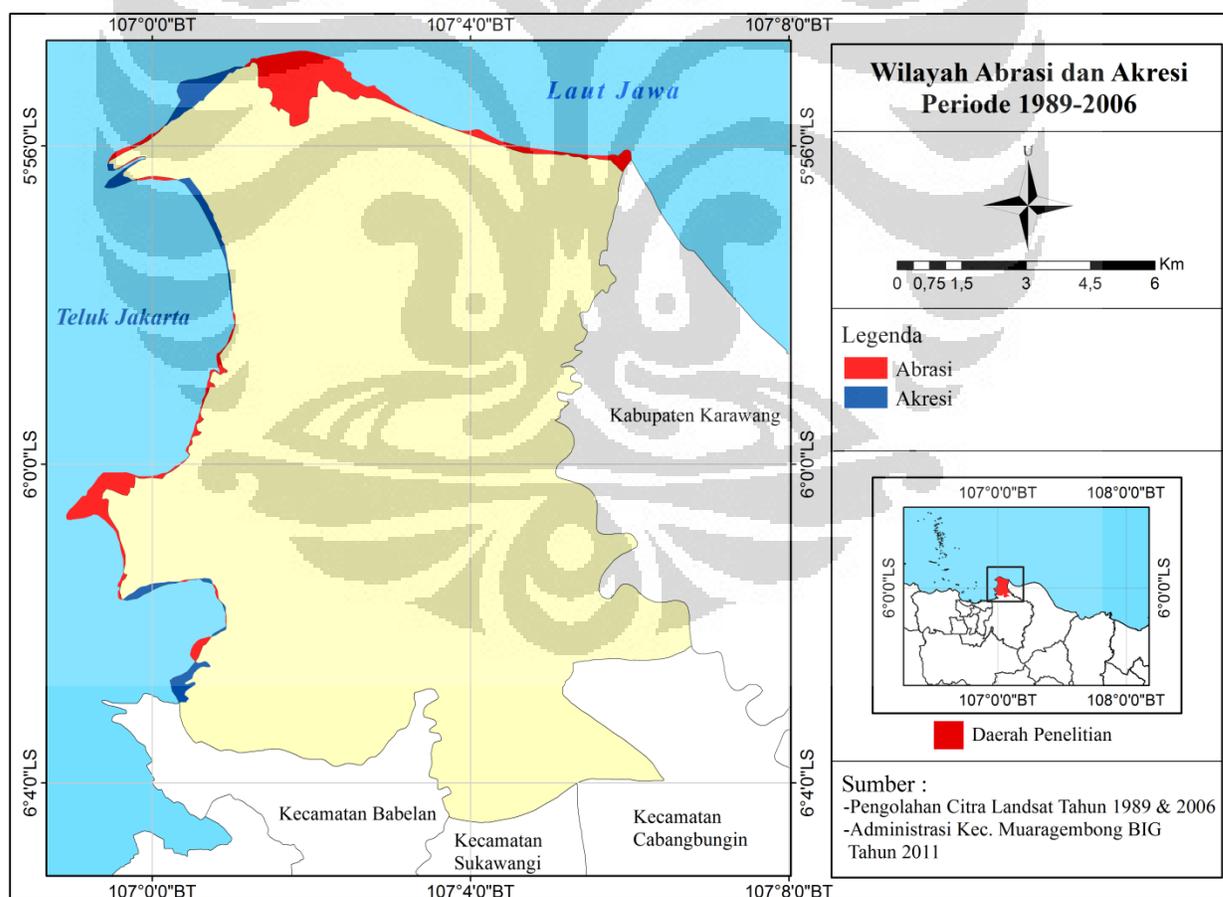
Berdasarkan Gambar 5.13 terlihat bahwa di pesisir bagian utara tepatnya di Desa Pantai Bahagia dari tahun 1989 hingga tahun 2014 terjadi kemunduran garis pantai atau terjadinya abrasi pantai dimana pada tahun 2014 terjadi kemunduran yang cukup mencolok dibanding tahun 1989 dan 2006. Tidak hanya di bagian utara Desa Pantai Bahagia saja yang mengalami abrasi, di Muara Gembong pun terjadi hal serupa yaitu abrasi pantai dengan garis pantai yang terus mengalami kemunduran. Bisa dikatakan kedua tempat tersebut merupakan wilayah yang rawan terjadinya abrasi pantai karena pada kedua tempat ini selalu terjadi kemunduran garis pantai atau abrasi pantai sejak tahun 1989 hingga tahun 2014. Sementara tempat terjadinya sedimentasi atau akresi terjadi di Muara Bendera yang merupakan tempat bermuaranya Ci Tarum. Hal ini dikarenakan banyaknya material-material kecil yang terbawa dari sepanjang aliran Ci Tarum lalu terendapkan di muara tersebut yang pada akhirnya akan membuat garis pantai maju ke arah laut. Sedimentasi juga terjadi di sepanjang garis pantai antara Muara Bendera sampai Muara Besar.

Ini dapat dilihat pola garis pantai yang selalu mengalami kemajuan ke arah laut sejak tahun 1989 hingga tahun 2014.

#### 5.4.1 Perubahan Garis Pantai Tahun 1989-2006

Berdasarkan hasil *overlay* antara garis pantai tahun 1989 dan garis pantai tahun 2006 terlihat bahwa adanya perubahan garis pantai serta terbentuknya wilayah abrasi dan akresi di Kecamatan Muaragembong. Garis pantai pada tahun 1989 memiliki panjang 38.634,207 meter sedangkan garis pantai pada tahun 2006 memiliki panjang 39.278,143 meter. Perbedaan panjang ini dikarenakan adanya fenomena abrasi dan akresi. Lekukan-lekukan akibat abrasi dan akresi itulah yang menjadikan garis pantai semakin panjang (Gambar 5.14 dan Gambar 5.15 pada Lampiran dan Gambar 5.16)

Gambar 5.16 Wilayah Abrasi-Akresi Tahun 1989-2006



Berdasarkan hasil perhitungan didapat total luas abrasi adalah seluas 461,579 ha sedangkan akresi seluas 161,854 ha. Jika dilihat luas abrasi dan akresi setiap desa akan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.10 Luas Abrasi-Akresi Tahun 1989-2006

No	Desa	Luas Abrasi (ha)	Luas Akresi (ha)
1	Harapan Jaya	12,733	33,142
2	Pantai Mekar	2,183	17,346
3	Pantai Sederhana	117,116	0,033
4	Pantai Bakti	49,658	0,24
5	Pantai Bahagia	279,889	111,366
Total		461,579	161,854

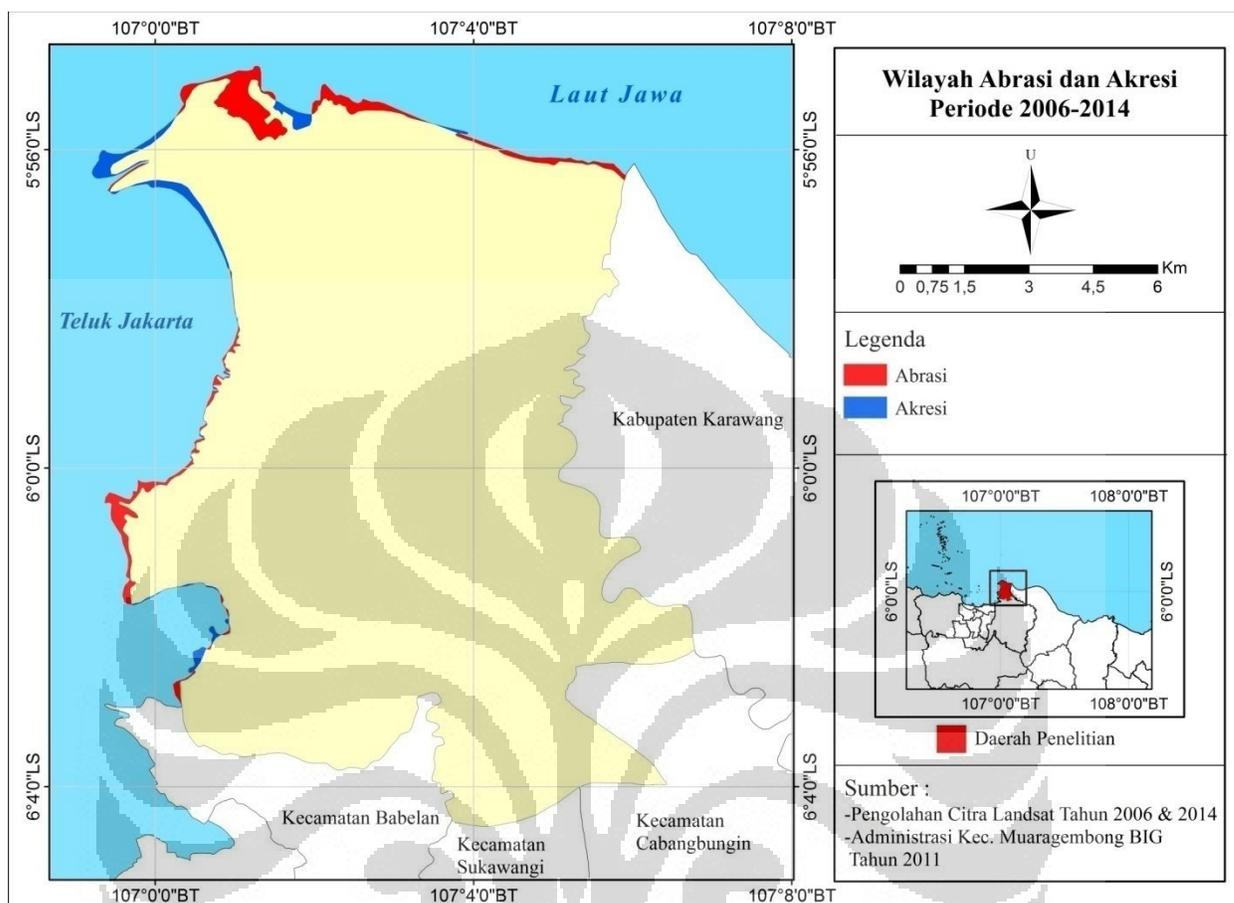
Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 1989 dan Tahun 2006

Desa Pantai Bahagia menjadi desa yang memiliki luas abrasi dan akresi terluas yaitu 279,889 ha dan 111,366 ha. Sedangkan Desa Pantai Mekar merupakan desa yang memiliki luas abrasi terkecil yaitu 2,183 ha dan Desa Pantai Sederhana sebagai desa dengan luas akresi terkecil yaitu 0,033 ha. Dengan begitu perubahan garis pantai yang paling dominan selama kurun waktu 17 tahun antara tahun 1989 hingga tahun 2006 lebih banyak disebabkan oleh abrasi pantai.

#### 5.4.2 Perubahan Garis Pantai Tahun 2006-2014

Perubahan garis pantai selama tahun 2006 hingga tahun 2014 menunjukkan telah terjadinya perubahan pada panjang garis pantai. Panjang garis pantai pada tahun 2006 yaitu 39.278,143 meter berubah menjadi 45.352,366 meter pada tahun 2014. Adapun wilayah yang mengalami abrasi dan akresi bisa dilihat pada Gambar 5.17.

Gambar 5.17 Wilayah Abrasi-Akresi Tahun 2006-2014



Secara visual terdapat perbedaan pada wilayah abrasi di bagian utara pesisir Kecamatan Muaragembong yang mencolok antara periode 1989-2006 dengan periode 2006-2014. Abrasi pada periode ini lebih besar dibanding abrasi pada periode sebelumnya. Berdasarkan hasil perhitungan wilayah yang mengalami abrasi pada periode 2006-2014 adalah seluas 323,046 ha sedangkan wilayah yang mengalami akresi adalah seluas 127,597 ha. Luas abrasi pada periode ini mengalami peningkatan luas dibanding pada periode 1989-2006 yang hanya 461,579 ha. Sedangkan luas akresi mengalami penurunan luas dari yang sebelumnya seluas 161,854 ha pada periode 1989-2006 menjadi 127,595 ha pada periode 2006-2014. Untuk luas wilayah abrasi dan akresi tiap desa dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Luas Abrasi-Akresi Tahun 2006-2014

No	Desa	Luas Abrasi (ha)	Luas Akresi (ha)
1	Harapan Jaya	10,038	14,655
2	Pantai Mekar	6,853	3,448
3	Pantai Sederhana	73,492	1,974
4	Pantai Bakti	37,968	2,867
5	Pantai Bahagia	194,693	104,651
Total		323,046	127,597

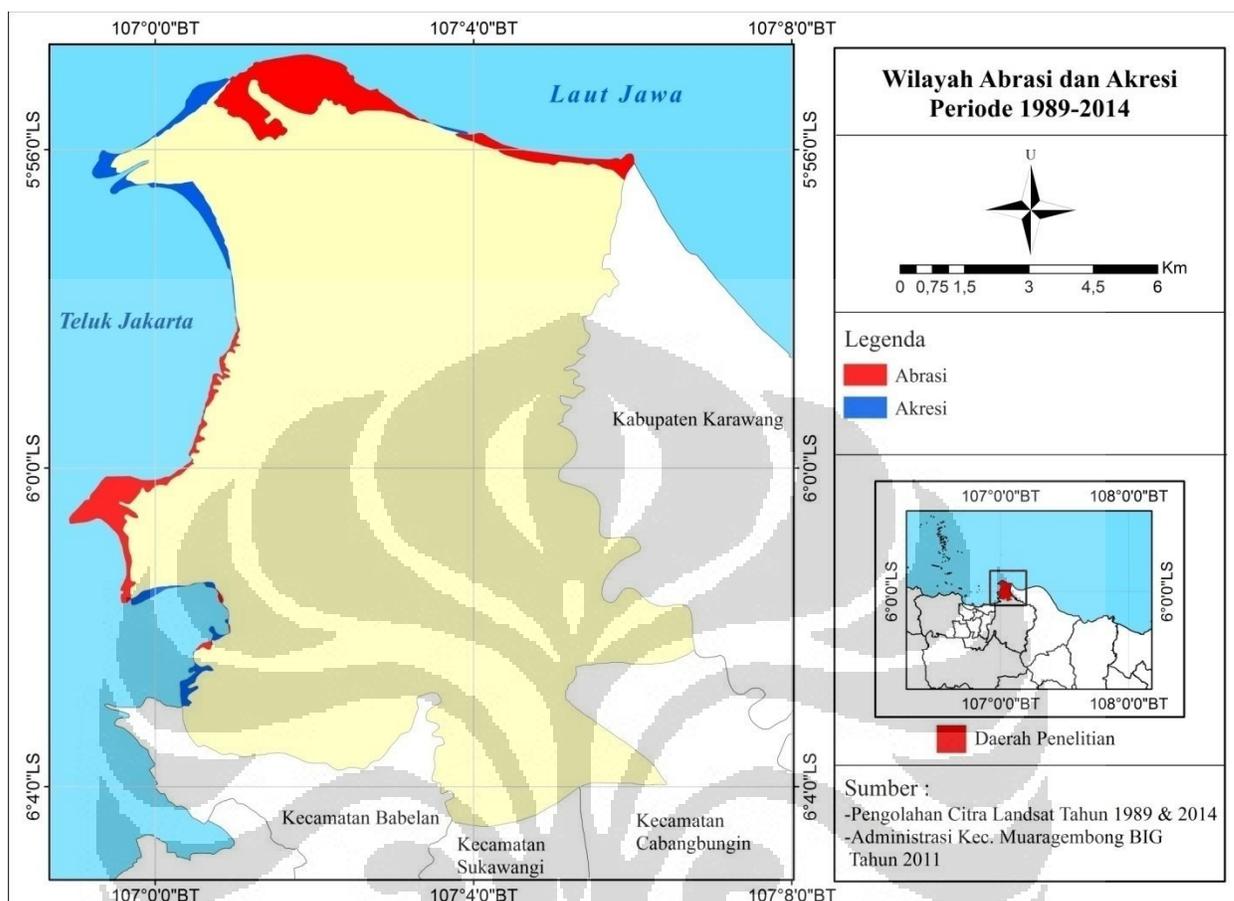
Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 2006 dan Landsat 8 Tahun 2014

Desa Pantai Bahagia masih menjadi desa dengan luas abrasi terluas yaitu 194,693 ha begitu pula dengan luas akresinya seluas 104,651 ha. Sementara itu Desa Pantai Mekar menjadi desa dengan luas abrasi terkecil yaitu 6,853 ha dan Desa Pantai Sederhana merupakan desa dengan luas akresi terkecil yaitu 1,974 ha. Dengan begitu perubahan garis pantai yang paling dominan selama kurun waktu 8 tahun antara tahun 2006 hingga tahun 2014 lebih banyak disebabkan oleh abrasi pantai.

#### 5.4.3 Perubahan Garis Pantai Tahun 1989-2014

Berdasarkan hasil *overlay* garis pantai tahun 1989 dengan garis pantai tahun 2014 menunjukkan ada perbedaan baik panjang maupun wilayah abrasi dan akresi. Panjang garis pantai pada tahun 1989 adalah 38.634,207 meter sedangkan panjang garis pantai tahun 2014 adalah 45.352,366 meter. Adapun wilayah yang mengalami abrasi dan akresi bisa dilihat pada Gambar 5.19.

Gambar 5.19 Wilayah Abrasi-Akresi Tahun 1989-2014



Hasil perhitungan menunjukkan telah terjadi abrasi pantai seluas 701,282 ha dan akresi seluas 206,379 ha. Jika dilihat luas abrasi dan akresi setiap desa akan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.12 Luas Abrasi-Akresi Tahun 1989-2014

No	Desa	Luas Abrasi (ha)	Luas Akresi (ha)
1	Harapan Jaya	6,854	31,880
2	Pantai Mekar	7,4	19,157
3	Pantai Sederhana	188,619	0,018
4	Pantai Bakti	87,539	3,051
5	Pantai Bahagia	410,867	152,271
Total		701,282	206,379

Sumber : Pengolahan Citra Landsat TM Tahun 1989 dan Landsat 8 Tahun 2014

Desa yang mempunyai luas abrasi terluas adalah Desa Pantai Bahagia dengan luas abrasi 410,867 ha serta luas akresi terluas yaitu seluas 152,271 ha. Sedangkan Desa Harapan Jaya merupakan desa dengan luas abrasi terkecil yaitu 6,854 ha dan Desa Pantai Sederhana menjadi desa dengan luas akresi terkecil yaitu 0,018 ha. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan garis pantai yang dominan pada tahun 1989-2014 adalah abrasi (Tabel 5.12)

## **5.5 Hubungan Perubahan Luas Mangrove dengan Perubahan Garis Pantai**

Perubahan luas mangrove yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penurunan dan penambahan luas mangrove sedangkan perubahan garis pantai meliputi luas abrasi dan akresi. Sampel data yang digunakan untuk meneliti hubungan antara penurunan luas mangrove dengan luas abrasi dan untuk meneliti hubungan antara penambahan luas mangrove dengan luas akresi sebanyak 30 lokasi. Pengambilan sampel menggunakan grid seluas 0,27x0,27 kilometer atau 9x9 dari ukuran piksel citra Landsat (30 meter) dengan luas per grid adalah 7,29 ha. Lokasi sampel dipilih secara acak (*random*) dimana terdapat perubahan luas mangrove (penurunan atau penambahan luas) dan luas perubahan garis pantai (luas abrasi dan akresi) dalam satu grid. Mangrove yang dikaji untuk mencari hubungan antara perubahan luas mangrove dengan luas abrasi dan akresi adalah mangrove yang berada di sepanjang garis pantai karena mangrove tersebut memiliki kontak langsung dengan fenomena abrasi maupun akresi. Adapun periode yang digunakan untuk meneliti hubungan perubahan luas mangrove dengan luas abrasi maupun akresi secara statistik adalah periode tahun 1989-2014 dikarenakan periode ini dapat dikatakan sudah merangkum tiap tahun pengamatan yang digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan periode yang digunakan untuk mengkaji hubungan perubahan luas mangrove dengan luas abrasi maupun akresi secara spasial menggunakan periode 1989-2006 dan 2006-2014 agar terlihat bagaimana perubahan secara spasial dan temporalnya.

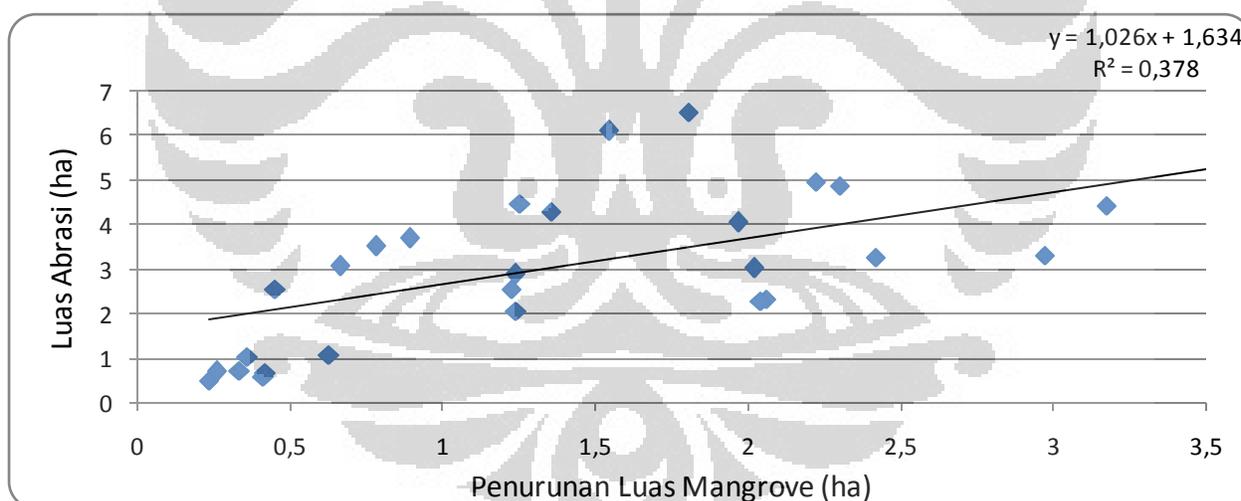
### **5.5.1 Hubungan Penurunan Luas Mangrove dengan Luas Abrasi**

Dalam penelitian ini untuk meneliti hubungan antara penurunan luas mangrove dengan luas abrasi berdasarkan pada asumsi bahwa semakin menurunnya luas mangrove maka akan mengakibatkan semakin luas abrasi yang terjadi. Hal ini didasarkan pada fungsi mangrove yang berguna untuk mencegah terjadinya abrasi pantai yang dapat mengikis daratan pantai karena dengan adanya mangrove secara tidak langsung dapat melindungi pantai dari arus

dan gelombang yang kuat sehingga garis pantai tidak akan mudah terkikis atau terabrasi (Susanto, 2011). Dengan begitu mangrove berperan sebagai pelindung dari garis pantai sehingga dapat diasumsikan apabila terjadi perubahan pada mangrove tentunya akan berpengaruh terhadap garis pantai tersebut. Mangrove yang tumbuh subur akan menjadi pelindung yang baik terhadap garis pantai namun bagaimana dengan mangrove yang sudah mengalami penurunan luas, apakah akan berpengaruh dengan terjadinya abrasi pantai. Untuk itulah penelitian ini akan meneliti hubungan antara penurunan luas mangrove dengan luas abrasi.

Untuk mengetahui besaran hubungan antara penurunan luas mangrove dengan luas abrasi ditentukan terlebih dahulu variabel X dan variabel Y nya. Dimana variabel X atau variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel lain, dalam penelitian ini variabel X adalah penurunan luas mangrove. Variabel Y atau variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi variabel lain yang mana dalam penelitian ini adalah luas abrasi.

Gambar 5.22 Hubungan Penurunan Luas Mangrove dengan Luas Abrasi



Sumber : Pengolahan Citra Landsat 8 Tahun 2014 dan Landsat 5 TM Tahun 1989

Berdasarkan hasil regresi linear sederhana pada Gambar 5.22 antara penurunan luas mangrove dengan luas abrasi didapatkan hasil koefisien determinasi kedua variabel ( $R^2$ ) adalah 0,524 atau 52,4%, ini berarti luas abrasi dapat dijelaskan sebesar 52,4% dengan variabel penurunan luas mangrove dan 47,6% sisanya dapat dijelaskan dengan variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini atau dengan kata lain penurunan luas mangrove

mempunyai pengaruh sebesar 52,4% terhadap luas abrasi yang terjadi sedangkan sisanya sebesar 47,6% dipengaruhi oleh faktor lain. Hal ini membuktikan hubungan yang berbanding lurus atau pengaruh yang positif antara penurunan luas mangrove dengan luas abrasi atau semakin luas penurunan mangrove maka akan semakin luas pula wilayah yang terabrasi dan sebaliknya.

Hasil dari perhitungan analisis regresi linear sederhana dengan menggunakan metode kuadrat terkecil mendapatkan hasil F hitung sebesar 37,457. Dengan menggunakan tingkat signifikansi sebesar ( $\alpha$ ) sebesar 5% dengan  $db\ RSS = 1$  dan  $db\ ESS = N - k - 1 = 28$ . Dari tabel, didapat F tabel adalah 4,20.

Tabel 5.13 Tabel Anova Penurunan Luas Mangrove dengan Luas Abrasi

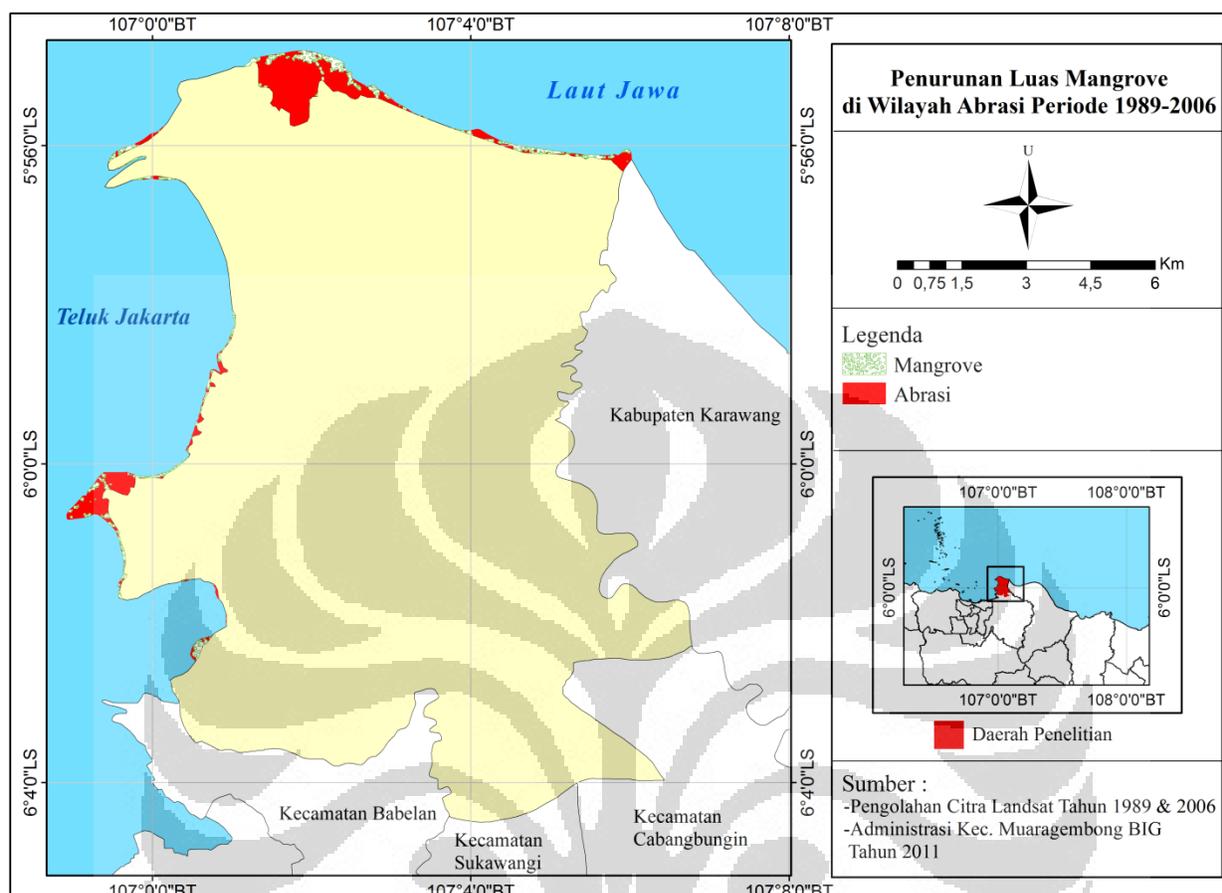
Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	db	Varian Estimasi	F Test
Regresi Linear	RSS	1	MSR	MSR/MSE
Residu (Error)	ESS	28	MSE	
Total	TSS	29		

Sumber : Pengolahan Data Analisa Regresi Linear Sederhana

Dari tabel, didapat F tabel adalah 4,20 dan F hitung adalah 30,858 karena  $F\ hitung \geq F\ tabel$  ( $30,858 \geq 4,20$ ), maka  $H_0$  di tolak dan dapat disimpulkan bahwa model regresi dapat dipakai untuk memprediksi variabel luas abrasi. Hasil perhitungan menunjukkan penurunan luas mangrove berpengaruh terhadap luas abrasi di Kecamatan Muaragembong.

Berdasarkan hasil statistik dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana menunjukkan adanya hubungan atau pengaruh positif antara penurunan luas mangrove dengan luas abrasi. Hasil perhitungan tersebut sejalan dengan analisis secara spasial untuk hubungan antara penurunan luas mangrove dengan luas abrasi yang dapat dilihat pada Gambar 5.21.

Gambar 5.23 Penurunan Luas Mangrove di Wilayah Abrasi Tahun 1989-2006



Gambar 5.23 menunjukkan penurunan luas mangrove pada wilayah yang mengalami abrasi. Penurunan luas mangrove disini berarti mangrove tersebut awalnya merupakan mangrove yang ada pada tahun 1989 namun pada tahun 2006 mangrove tersebut sudah hilang sehingga terjadilah abrasi pantai pada tempat hilangnya mangrove tersebut. Pada peta terlihat di sepanjang garis pantai pada tahun 1989 di bagian utara Desa Pantai Bahagia terdapat mangrove namun seiring berjalannya waktu hingga tahun 2006 mangrove-mangrove tersebut hilang sehingga menyebabkan terjadinya kemunduran garis pantai atau abrasi pantai. Luas mangrove yang hilang dan luas abrasi dapat dilihat pada Tabel 5.14.

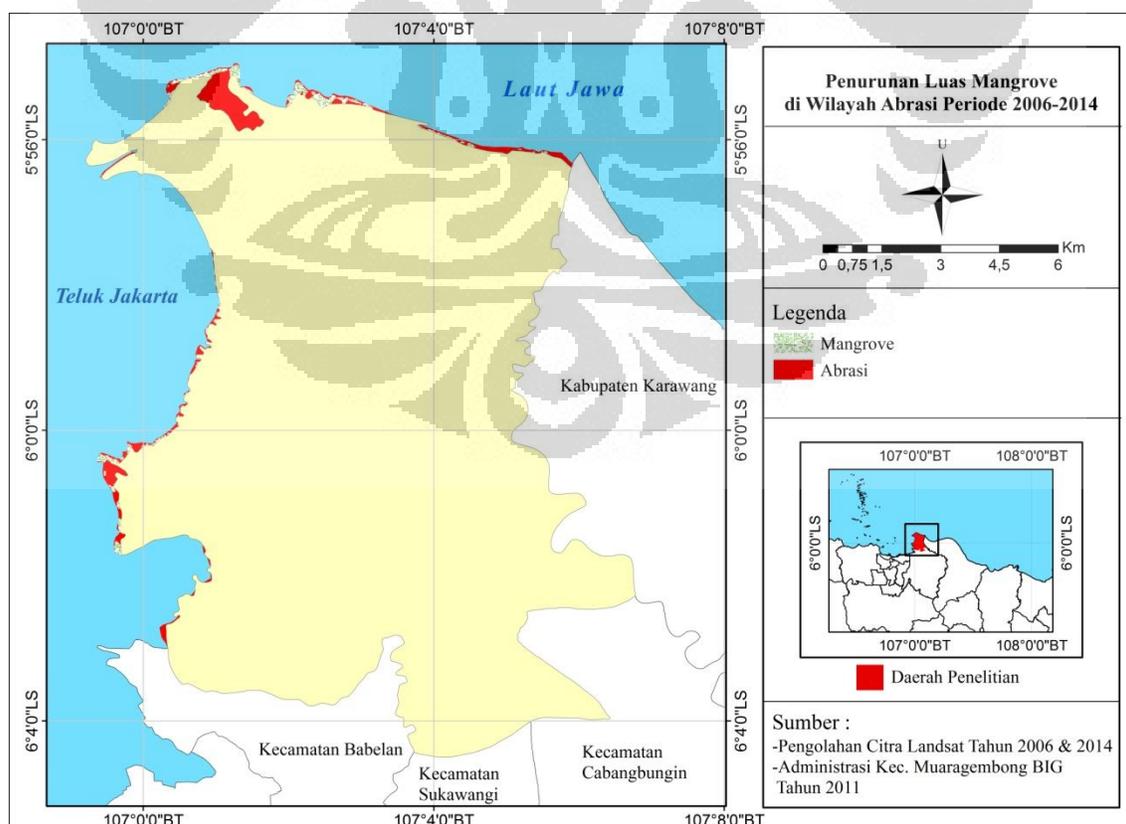
Tabel 5.14 Luas Mangrove yang Hilang dan Luas Abrasi Periode 1989-2006

No	Desa	Luas Mangrove (ha)	Luas Abrasi (ha)
1	Harapan Jaya	7,934	12,733
2	Pantai Mekar	1,052	2,183
3	Pantai Sederhana	24,542	117,116
4	Pantai Bakti	21,239	49,658
5	Pantai Bahagia	56,695	279,889

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 1989 dan Landsat 5 TM Tahun 2006

Tabel 5.14 menunjukkan Desa Pantai Bahagia mempunyai luas abrasi terluas yaitu 279,889 ha sekaligus sebagai desa dengan luas mangrove yang hilang terluas yaitu 56,695 ha. Sedangkan luas abrasi di Desa Pantai Mekar yaitu 2,183 ha menjadi yang terkecil diantara desa yang lain begitupun dengan luas mangrove yang hilang yaitu 1,052 ha. Kemudian pada periode selanjutnya yaitu pada periode 2006-2014 wilayah abrasi yang terjadi di pesisir utara Kecamatan Muaragembong semakin besar dikarenakan semakin luasnya mangrove yang hilang. Ini dapat terlihat pada Gambar 5.24.

Gambar 5.24 Penurunan Luas Mangrove di Wilayah Abrasi Periode 2006-2014



Secara rinci luas mangrove yang hilang dan luas abrasi tiap desa dapat dilihat pada Tabel 5.15.

Tabel 5.15 Luas Mangrove yang Hilang dan Luas Abrasi Periode 2006-2014

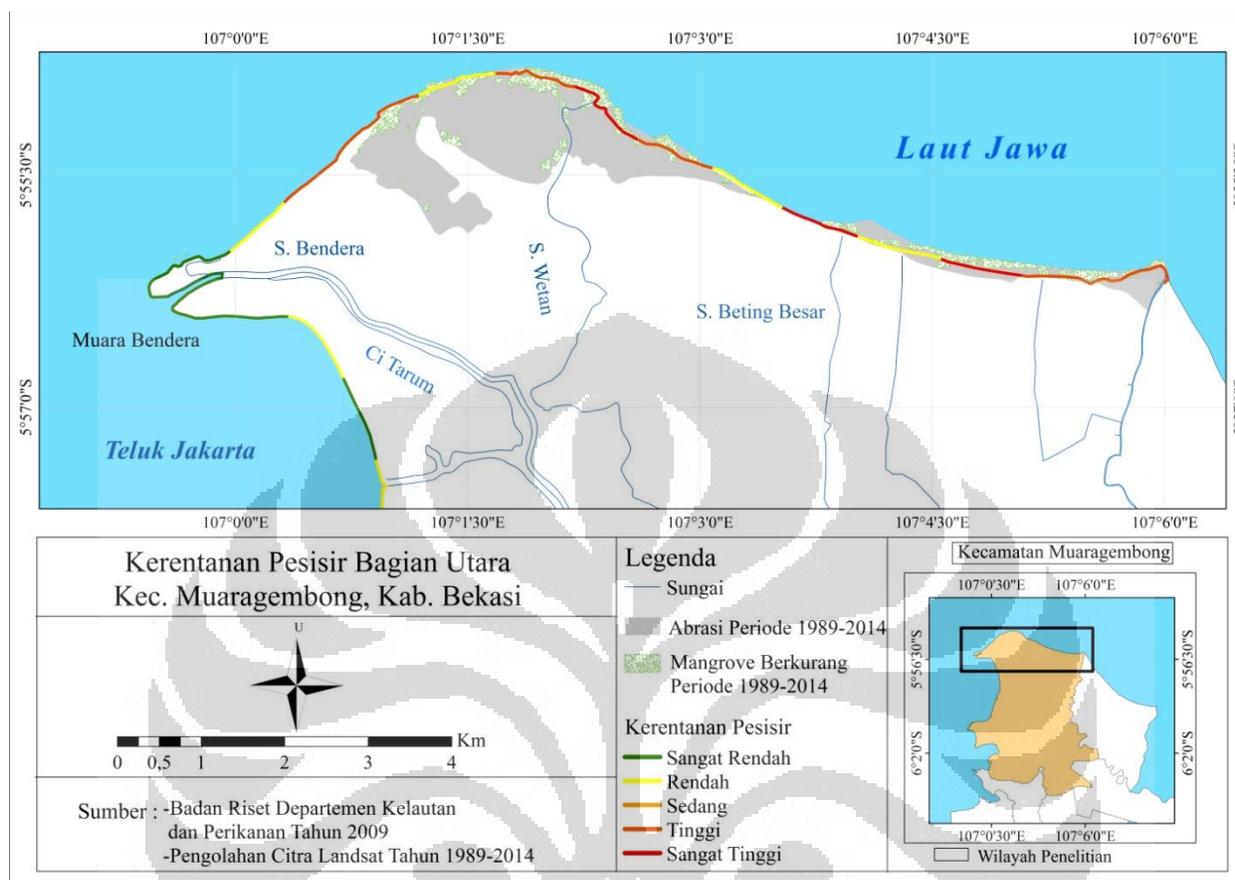
No	Desa	Luas Mangrove (ha)	Luas Abrasi (ha)
1	Harapan Jaya	0,003	10,038
2	Pantai Mekar	4,680	6,853
3	Pantai Sederhana	18,699	73,492
4	Pantai Bakti	5,729	37,968
5	Pantai Bahagia	52,095	194,693

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 2006 dan Landsat 8 Tahun 2014

Berdasarkan Tabel 5.15, terdapat empat desa yang mengalami perubahan berbanding lurus antara luas mangrove yang hilang dengan luas abrasi jika dibandingkan dengan periode sebelumnya yaitu periode 1989-2006. Keempat desa tersebut adalah Desa Harapan Jaya, Desa Pantai Mekar, Desa Pantai Sederhana, dan Desa Pantai Bahagia. Sebagai contoh di Desa Pantai Mekar pada periode 1989-2006 terdapat 1,052 ha mangrove yang hilang dengan 2,183 ha luas abrasi yang terjadi kemudian pada periode 2006-2014 terjadi peningkatan pada luas mangrove yang hilang menjadi 4,680 ha begitu pula dengan luas abrasi yang terjadi meningkat menjadi 6,853 ha. Begitupun yang terjadi pada Desa Pantai Sederhana dan Desa Pantai Bahagia yang menunjukkan adanya peningkatan luas mangrove yang hilang diikuti dengan semakin luasnya abrasi yang terjadi. Sedangkan pada Desa Harapan Jaya menunjukkan semakin menurunnya luas mangrove yang hilang semakin kecil pula luas abrasi yang terjadi. Hal ini memperlihatkan adanya pengaruh yang berbanding lurus antara penurunan luas mangrove dengan luas abrasi yang artinya semakin besar luas mangrove yang hilang akan mengakibatkan semakin luasnya abrasi yang terjadi.

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya pada hasil perhitungan regresi yang menyebutkan terdapat faktor lain yang menyebabkan terjadinya perubahan pada garis pantai (abrasi dan akresi) selain perubahan luas mangrove. Faktor-faktor itu salah satunya merupakan variasi pada karakteristik fisik lokasi tersebut. Karakteristik fisik lokasi memainkan peranan penting terhadap perubahan yang terjadi pada mangrove maupun pada garis pantai. Karakteristik fisik tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.25.

Gambar 5.25 Kerentanan Pesisir Bagian Utara Kec. Muaragembong



Peta kerentanan pesisir Kecamatan Muaragembong ini dikeluarkan oleh Badan Riset Departemen Kelautan dan Perikanan Tahun 2009. Kerentanan pesisir ini dihasilkan dari beberapa variabel fisik yang berpengaruh terhadap pesisir. Variabel yang digunakan dalam peta ini adalah :

Tabel 5.16 Variabel Kerentanan Pesisir Kecamatan Muaragembong

Variabel	Satuan	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Kenaikan Muka Air Laut	mm/tahun	<4,399	4,399-4,546	4,546-4,701	4,701-4,742	>4,742
Rata-rata Kisaran Pasang Surut	meter	<0,793	0,793-0,888	0,888-0,959	0,959-1,013	>1,013
Rata-rata Tinggi Gelombang	meter	<0,431	0,431-0,512	0,512-0,552	0,552-0,630	>0,630

Sumber : Badan Riset Departemen Kelautan dan Perikanan Tahun 2009

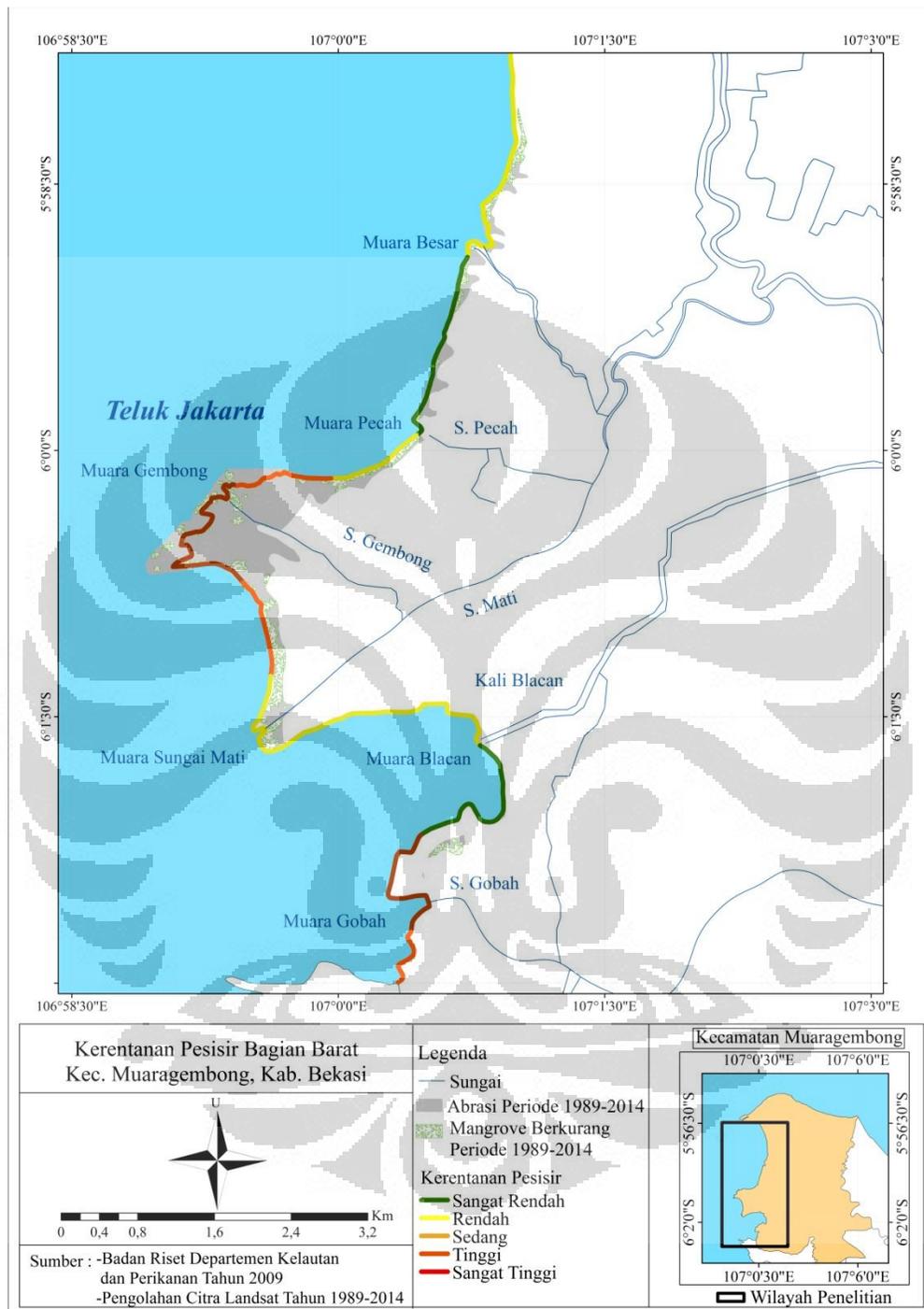
Peta kerentanan pesisir ini terkandung karakteristik fisik yang terdapat di pesisir Kecamatan Muaragembong. Oleh karena itu dengan menggunakan analisis *overlay* dengan menggabungkan antara peta kerentanan pesisir tersebut dengan penurunan luas mangrove dengan luas abrasi yang terjadi pada periode 1989-2014 untuk mengkaji karakteristik lokasi pada wilayah yang mengalami penurunan luas mangrove dan wilayah abrasi.

Berdasarkan peta, wilayah pesisir bagian utara Kecamatan Muaragembong banyak didominasi oleh kerentanan tinggi dan sangat tinggi terutama pada pesisir yang mengalami abrasi. Muara dari Sungai Wetan dan Sungai Beting Besar merupakan pesisir dengan kerentanan tinggi dimana pada muara tersebut terdapat wilayah yang terabrasi dan adanya mangrove yang hilang. Karakteristik fisik pada kerentanan tinggi dan sangat tinggi dengan rata-rata tinggi gelombang yang tinggi berkisar antara 0,522 meter hingga lebih dari 0,630 meter dan rata-rata kisaran pasang surut yang berkisar antara 0,959 meter hingga lebih dari 1,013 meter dapat mempengaruhi keberadaan mangrove. Gelombang dan kisaran pasang surut yang tinggi tersebut dapat menghilangkan mangrove apabila terus terjadi dalam waktu yang lama. Hilangnya mangrove tersebut dapat membuat hilangnya pelindung garis pantai yang akibatnya gelombang laut akan mengikis garis pantai sehingga menyebabkan terjadinya abrasi pantai.

Begitupun dengan tingginya tingkat kenaikan muka air laut per tahunnya yaitu berkisar antara 4,701 hingga lebih dari 4,742 mm. Kenaikan muka air laut yang tinggi tersebut dapat merubah kenampakan garis pantai jika terjadi dalam waktu yang lama. Muka air laut yang semakin meninggi pada akhirnya dapat menenggelamkan daratan pantai yang landai atau rendah.

Kondisi serupa juga terjadi di pesisir bagian barat Kecamatan Muaragembong, dimana penurunan luas mangrove dan wilayah abrasi banyak terjadi di pesisir dengan kerentanan tinggi, seperti yang terlihat pada Gambar 5.26.

Gambar 5.26 Kerentanan Pesisir Bagian Barat Kec. Muaragembong



Pada pesisir bagian barat, mangrove yang hilang dan wilayah abrasi banyak terjadi di sekitar Muara Gembong hingga Muara Sungai Mati. Pesisir Muara Gembong hingga Muara Sungai Mati merupakan pesisir dengan tingkat kerentanan tinggi hingga sangat tinggi.

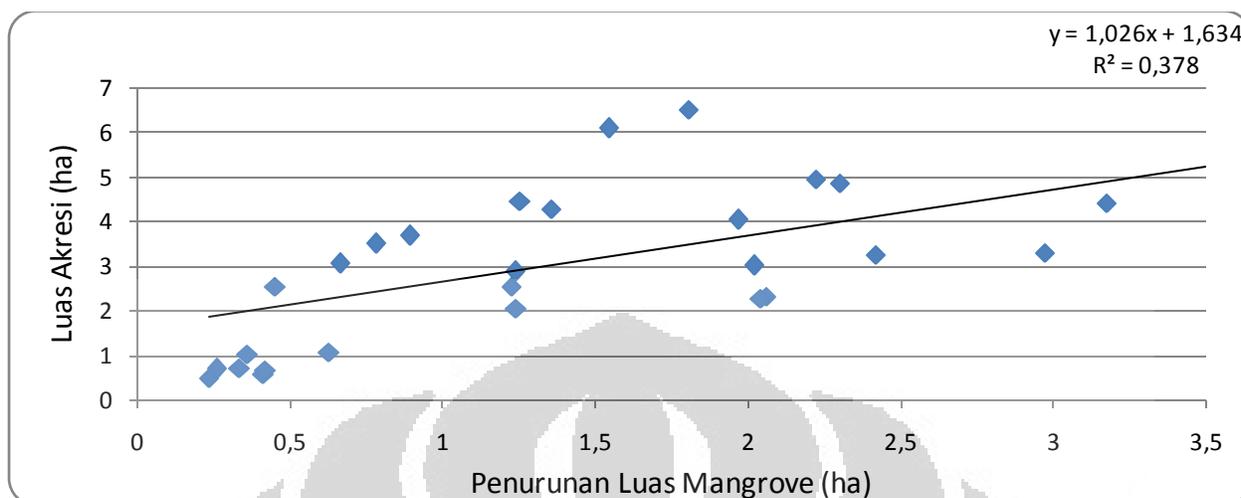
Tentunya dengan gelombang, kisaran pasang surut dan kenaikan muka air laut yang tinggi dapat memberikan pengaruh lebih besar terhadap keberadaan mangrove dan garis pantai dibandingkan pesisir dengan kerentanan yang rendah. Keadaan ini semakin diperparah dengan adanya konversi lahan mangrove menjadi tutupan lahan lain seperti tambak dan penebangan mangrove untuk digunakan sebagai kayu bakar oleh masyarakat sekitar yang membuat banyak mangrove yang hilang sehingga menyebabkan semakin meluasnya abrasi yang terjadi di pesisir bagian utara Kecamatan Muaragembong (Gambar 5.25).

### **5.5.2 Hubungan Penambahan Luas Mangrove dengan Luas Akresi**

Menurut Suwargana (2008), akar mangrove dapat mengumpulkan sedimen (lumpur) dan memperlambat aliran sungai sehingga akan menyebabkan sedimentasi atau akresi yang pada akhirnya akan memperluas tepi garis pantai. Dengan begitu mangrove yang tumbuh subur dan mangrove yang bertambah luas akan menjadi sarana sebagai tempat terjadinya sedimentasi akibat lumpur atau material-material kecil yang terendapkan. Atas dasar itu digunakan asumsi bahwa penambahan luas mangrove dapat menyebabkan terjadinya sedimentasi atau akresi pada garis pantai atau dengan semakin luas penambahan mangrove maka akan semakin luas akresi yang terjadi. Mangrove yang dikaji untuk mencari hubungan antara penambahan luas mangrove dengan luas akresi adalah mangrove yang berada di sepanjang garis pantai karena mangrove tersebut memiliki kontak langsung dengan fenomena akresi.

Variabel X yang digunakan dalam penelitian ini adalah penambahan luas mangrove sedangkan variabel Y adalah luas akresi.

Gambar 5.27 Hubungan Penambahan Luas Mangrove dengan Luas Akresi



Sumber : Pengolahan Citra Landsat 8 Tahun 2014 dan Landsat 5 TM Tahun 1989

Berdasarkan hasil regresi linear sederhana pada Gambar 5.25 antara penambahan luas mangrove dengan luas akresi didapatkan hasil koefisien determinasi kedua variabel ( $R^2$ ) adalah 0,378 atau 37,8%, ini berarti luas akresi dapat dijelaskan sebesar 37,8% dengan variabel penambahan luas mangrove dan 62,2% sisanya dapat dijelaskan dengan variabel lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini atau dengan kata lain penambahan luas mangrove mempunyai pengaruh sebesar 37,8% terhadap luas akresi yang terjadi sedangkan sisanya sebesar 62,2% dipengaruhi oleh faktor lain. Hal ini membuktikan adanya hubungan antara penambahan luas mangrove dengan luas akresi.

Hasil dari perhitungan analisis regresi linear sederhana dengan menggunakan metode kuadrat terkecil mendapatkan hasil F hitung sebesar 17,061. Dengan menggunakan tingkat signifikansi sebesar ( $\alpha$ ) sebesar 5% dengan  $dB\ RSS = 1$  dan  $dB\ ESS = N - k - 1 = 28$ . Dari tabel, didapat F tabel adalah 4,20.

Tabel 5.17 Tabel Anova Penambahan Luas Mangrove dengan Luas Akresi

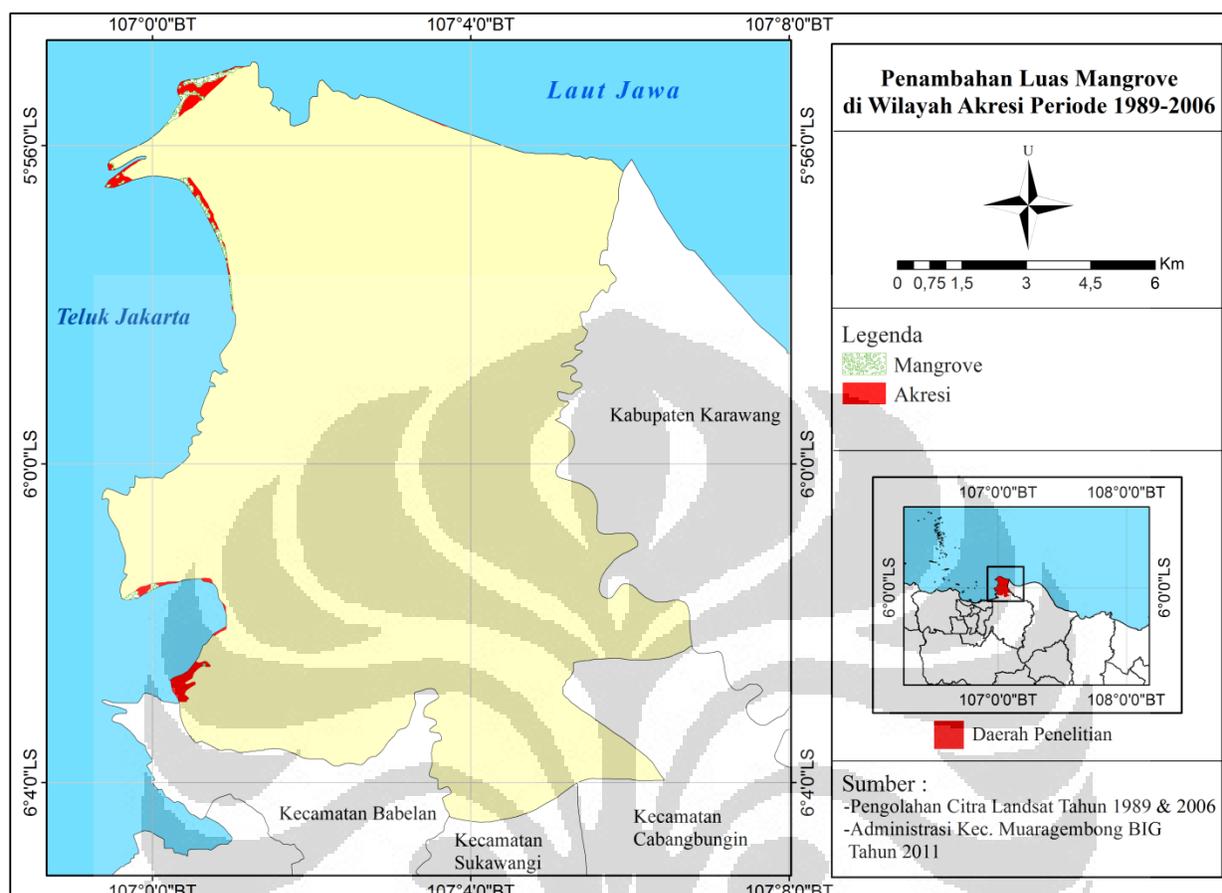
Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	db	Varian Estimasi	F Test
Regresi Linear	RSS	1	MSR	MSR/MSE
Residu (Error)	ESS	28	MSE	
Total	TSS	29		

Sumber : Pengolahan Data Regresi Linear Sederhana

Dari tabel, didapat F tabel adalah 4,20 dan F hitung adalah 17,061, karena F hitung  $\geq$  F tabel ( $17,061 \geq 4,20$ ), maka  $H_0$  di tolak dan dapat disimpulkan bahwa model regresi dapat dipakai untuk memprediksi variabel luas akresi. Hasil perhitungan menunjukkan penambahan luas mangrove berpengaruh terhadap luas akresi di Kecamatan Muaragembong.

Berdasarkan hasil statistik dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana menunjukkan adanya hubungan atau pengaruh positif antara penambahan luas mangrove dengan luas akresi. Adapun secara spasial hubungan antara penambahan luas mangrove dengan luas akresi dapat dilihat pada Gambar 5.28.

Gambar 5.28 Penambahan Luas Mangrove di Wilayah Akresi Tahun 1989-2014



Gambar 5.26 menunjukkan luas mangrove yang bertambah pada wilayah yang mengalami akresi. Penambahan luas mangrove disini berarti mangrove tersebut merupakan mangrove baru atau mangrove yang ada pada tahun 2006 dan tidak ada pada tahun 1989. Pada tahun 1989 sebelum adanya mangrove baru tersebut garis pantai pada tahun itu berada di belakang garis pantai tahun 2006 (terjadi sedimentasi/akresi pada tahun 2006). Hal ini terjadi akibat adanya mangrove baru atau penambahan luas mangrove yang menyebabkan terjadinya sedimentasi atau akresi pantai sehingga garis pantai tahun 2006 semakin maju dibanding tahun 1989. Adapun luas mangrove yang bertambah dan luas akresi dapat dilihat pada Tabel 5.18

Tabel 5.18 Luas Mangrove Baru dan Luas Akresi Tahun 1989-2006

No	Desa	Luas Mangrove (ha)	Luas Akresi (ha)
1	Harapan Jaya	0,477	33,142
2	Pantai Mekar	6,582	17,346
3	Pantai Sederhana	-	0,033
4	Pantai Bakti	-	0,24
5	Pantai Bahagia	44,045	111,366

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 1989 dan Landsat 5 TM Tahun 2006

Tabel 5.18 menunjukkan Desa Pantai Bahagia mempunyai luas akresi terluas yaitu 111,366 ha sekaligus sebagai desa dengan luas mangrove baru atau luas mangrove bertambah terluas yaitu 44,045 ha. Sedangkan luas akresi di Desa Pantai Sederhana yaitu 0,033 ha menjadi yang terkecil diantara desa yang lain sedangkan luas mangrove baru atau bertambah terkecil berada di Desa Harapan Jaya dengan luas 0,477 ha. Sementara itu untuk Desa Pantai Bakti dan Desa Pantai Sederhana tidak ada penambahan luas mangrove dimana pada kedua desa ini hanya mempunyai luas akresi yang cukup kecil bahkan di Desa Pantai Sederhana hanya seluas 0,033 ha.

Tabel 5.19 Luas Mangrove Baru dan Luas Akresi Tahun 2006-2014

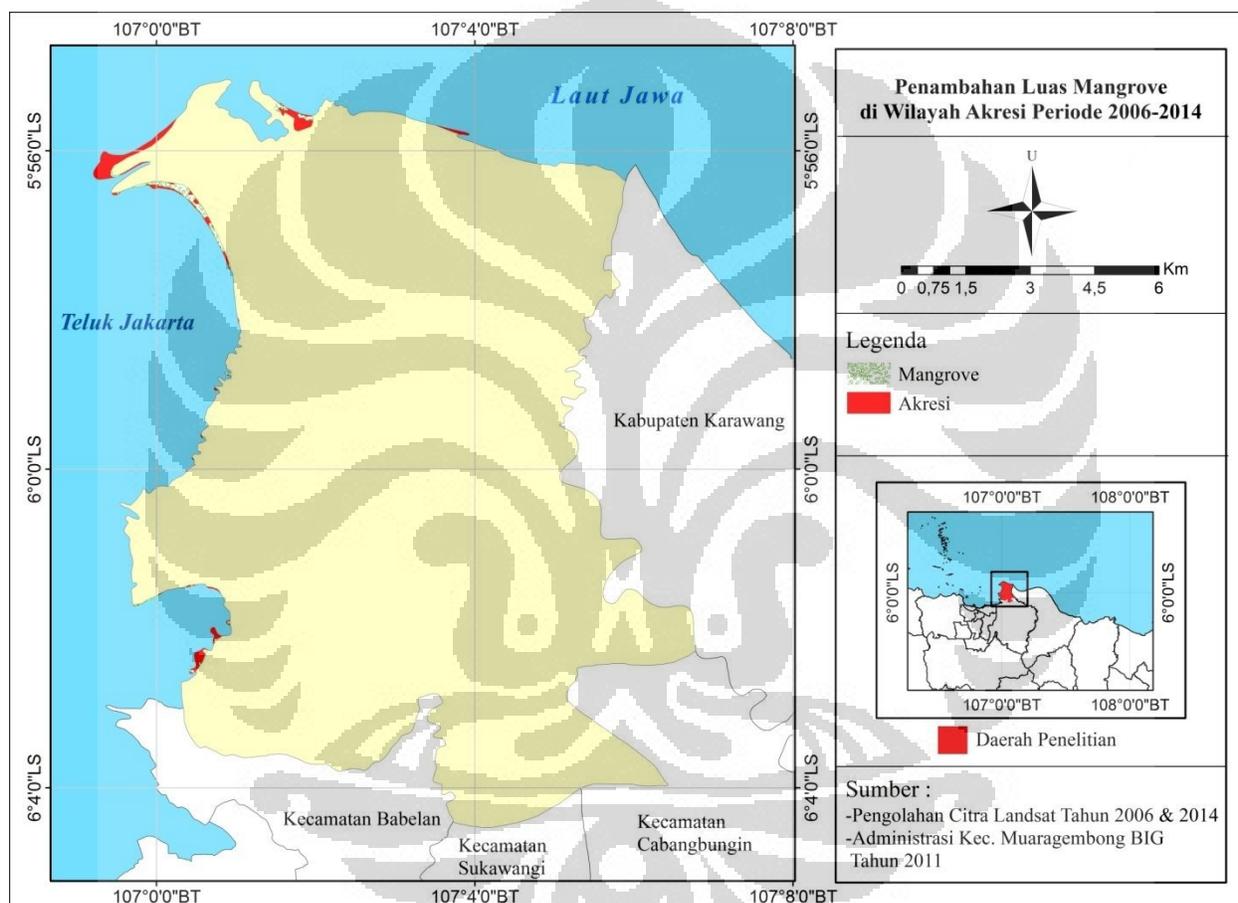
No	Desa	Luas Mangrove (ha)	Luas Akresi (ha)
1	Harapan Jaya	1,983	14,655
2	Pantai Mekar	1,491	3,448
3	Pantai Sederhana	0,958	1,974
4	Pantai Bakti	-	2,867
5	Pantai Bahagia	32,813	104,651

Sumber : Pengolahan Citra Landsat 5 TM Tahun 2006 dan Landsat 8 Tahun 2014

Pada periode 2006-2014, luas mangrove baru semakin menurun di Desa Pantai Mekar menjadi 1,491 ha dibandingkan dengan 6,582 ha pada periode 1989-2006. Penurunan luas mangrove baru ini juga diikuti dengan semakin menurunnya luas akresi di Desa Pantai Mekar menjadi 3,448 ha dari sebelumnya 17,346 ha. Hal ini juga terjadi di Desa Pantai Bahagia yang mengalami penurunan luas mangrove baru yang berakibat pada semakin menurunnya luas akresi yang terjadi. Berbeda halnya dengan Desa Pantai Sederhana, tumbuhnya mangrove baru di desa tersebut membuat semakin meluasnya akresi yang

terjadi, dimana pada periode 1989-2006 tidak ada mangrove baru yang tumbuh dan luas akresi hanya seluas 0,033 ha namun pada periode 2006-2014 tumbuh mangrove baru seluas 0,958 ha yang membuat semakin meluasnya wilayah akresinya menjadi 1,974 ha. Penambahan mangrove baru dan akresi yang terjadi pada periode 2006-2014 dapat dilihat pada Gambar 5.29 dan Tabel 5.19.

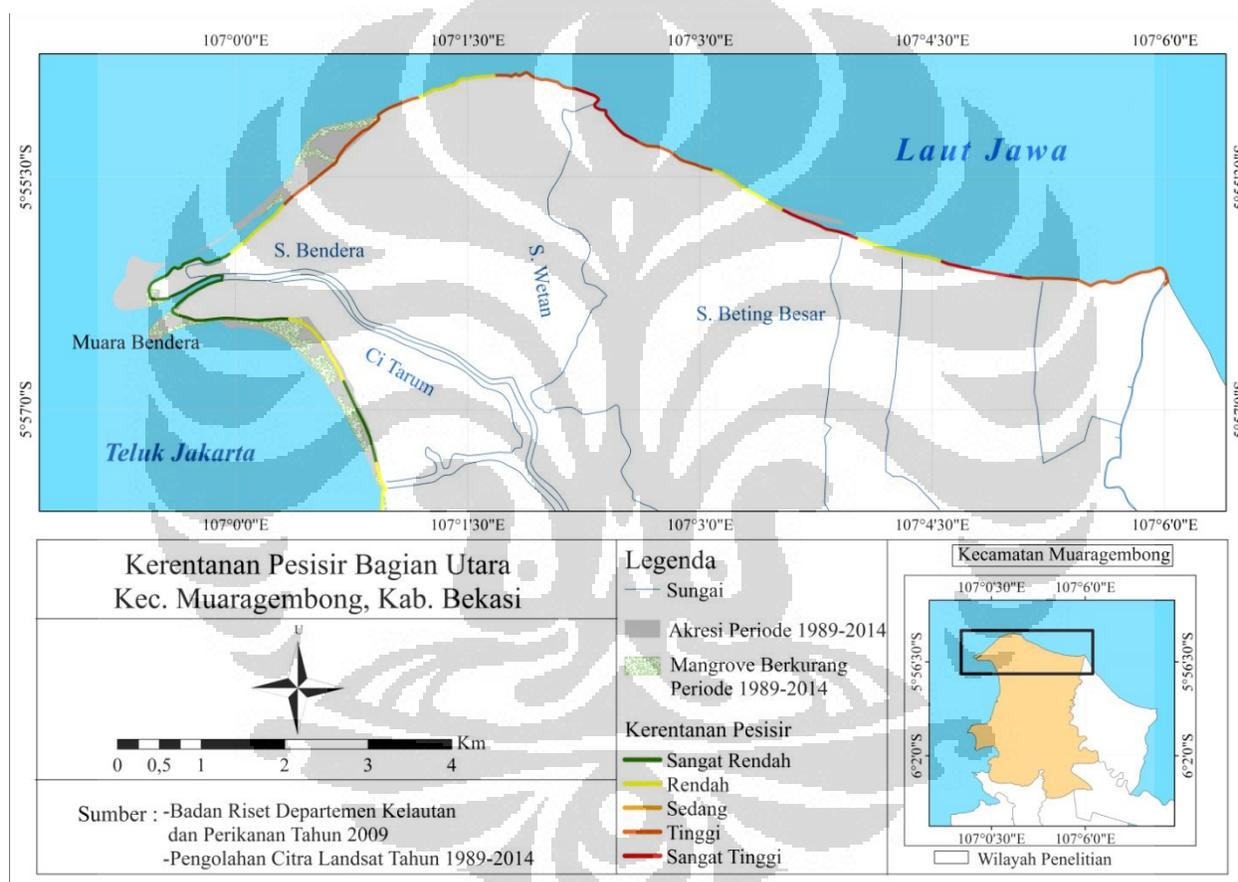
Gambar 5.29 Penambahan Luas Mangrove di Wilayah Akresi Tahun 2006-2014



Semakin menurunnya mangrove baru menjadikan wilayah akresi yang terbentuk semakin kecil pula begitu pula ketika mangrove baru semakin banyak atau semakin luas maka akan menyebabkan semakin luas akresi yang terjadi. Hal ini memperlihatkan adanya pengaruh yang berbanding lurus antara penambahan luas mangrove dengan luas akresi yang artinya semakin besar luas mangrove baru akan mengakibatkan semakin luasnya akresi yang terjadi dan sebaliknya.

Karakteristik fisik yang terdapat di wilayah abrasi dan penambahan luas mangrove tentunya mempunyai kondisi yang berbeda dibandingkan dengan kondisi fisik di wilayah abrasi. Karakteristik fisik menggunakan peta kerentanan pesisir Kecamatan Muaragembong yang dikeluarkan oleh Badan Riset Departemen Kelautan dan Perikanan Tahun 2009 yang kemudian di *overlay* dengan wilayah akresi dan lokasi penambahan luas mangrove sebagaimana yang terlihat pada Gambar 5.30.

Gambar 5.30 Kerentanan Pesisir Bagian Utara Kec. Muaragembong

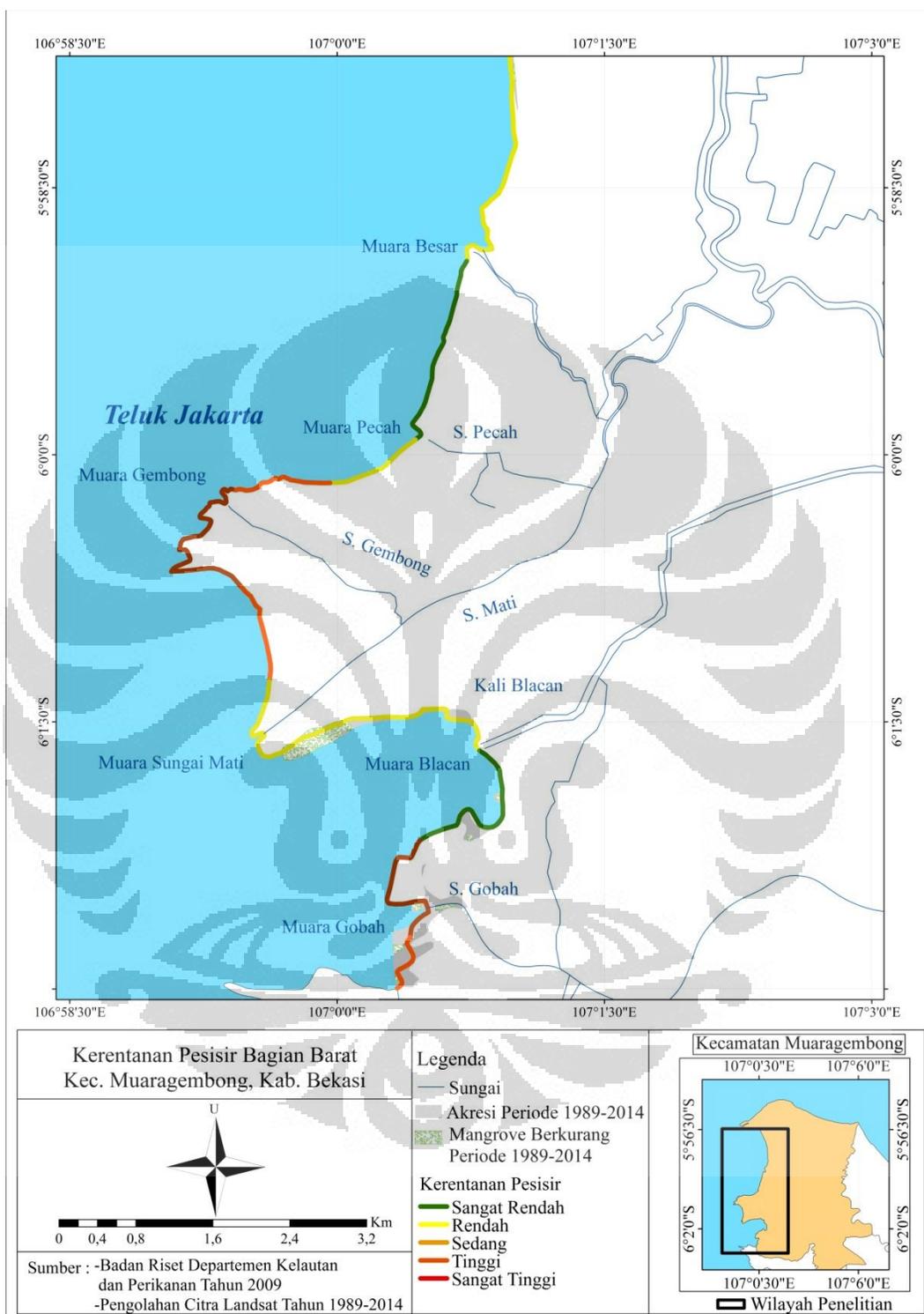


Wilayah akresi di pesisir bagian utara Kecamatan Muaragembong banyak terdapat di sekitar Muara Bendera hingga ke bagian selatan Muara Bendera. Mangrove baru pun banyak terdapat di bagian selatan Muara Bendera. Muara Bendera merupakan muara yang besar karena merupakan muara dari Ci Tarum sehingga banyak terdapat sedimentasi atau pengendapan di muara tersebut. Begitupun dengan sedimentasi di bagian utara Muara

Bendera dikarenakan material-material pengendapan dari Muara Bendera banyak terbawa oleh arus laut dari barat yang menuju timur namun tertahan oleh garis pantai yang menghalangi arus laut tersebut sehingga terjadilah sedimentasi atau akresi di wilayah tersebut.

Pesisir di bagian Muara Bendera memiliki kerentanan yang sangat rendah hingga rendah, itu artinya tinggi gelombang, kisaran pasang surut dan kenaikan muka air laut terbilang cukup rendah sehingga tidak terlalu mengganggu keberadaan mangrove ataupun garis pantai di wilayah tersebut. Tinggi gelombang berkisar antara 0,431 meter hingga 0,512 meter sedangkan kisaran pasang surut sekitar 0,793 meter hingga 0,888 meter terbilang cukup rendah jika dibandingkan dengan pesisir kerentanan sangat tinggi yang banyak terjadi abrasi dan penurunan luas mangrove. Kenaikan muka air laut di pesisir dengan kerentanan sangat rendah hingga rendah berkisar antara 4,399 meter hingga 4,546 meter. Sedangkan pada pesisir bagian barat tidak terlalu banyak akresi dan penambahan luas mangrove yang terjadi. Sebagian besar akresi dan penambahan luas mangrove terjadi di sekitar Muara Bendera baik di bagian utara maupun bagian selatan hingga Muara Besar (Gambar 5.31).

Gambar 5.31 Kerentanan Pesisir Bagian Barat Kec. Muaragembong



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN**

Hasil penelitian tentang pengaruh perubahan mangrove terhadap perubahan garis pantai di Kecamatan Muaragembong dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Luas mangrove cenderung terus mengalami penurunan dari tiap tahun pengamatan. Perubahan yang terjadi pada mangrove salah satunya diakibatkan oleh konversi lahan. Begitu pula halnya dengan garis pantai, telah terjadi perubahan terhadap panjang garis pantainya. Perubahan garis pantai yang dominan di tiap periode pengamatan adalah abrasi. Luas abrasi terus bertambah sedangkan luas akresi mengalami penurunan luas.
2. Perubahan mangrove mempunyai pengaruh terhadap perubahan garis pantai. Hubungan penurunan luas mangrove dengan luas abrasi berbanding lurus, artinya semakin besar luas mangrove yang hilang akan mengakibatkan semakin luas abrasi yang terjadi. Begitupun hubungan penambahan luas mangrove dengan luas akresi berbanding lurus, artinya semakin besar luas mangrove baru akan mengakibatkan semakin luas akresi yang terjadi.

## Daftar Pustaka

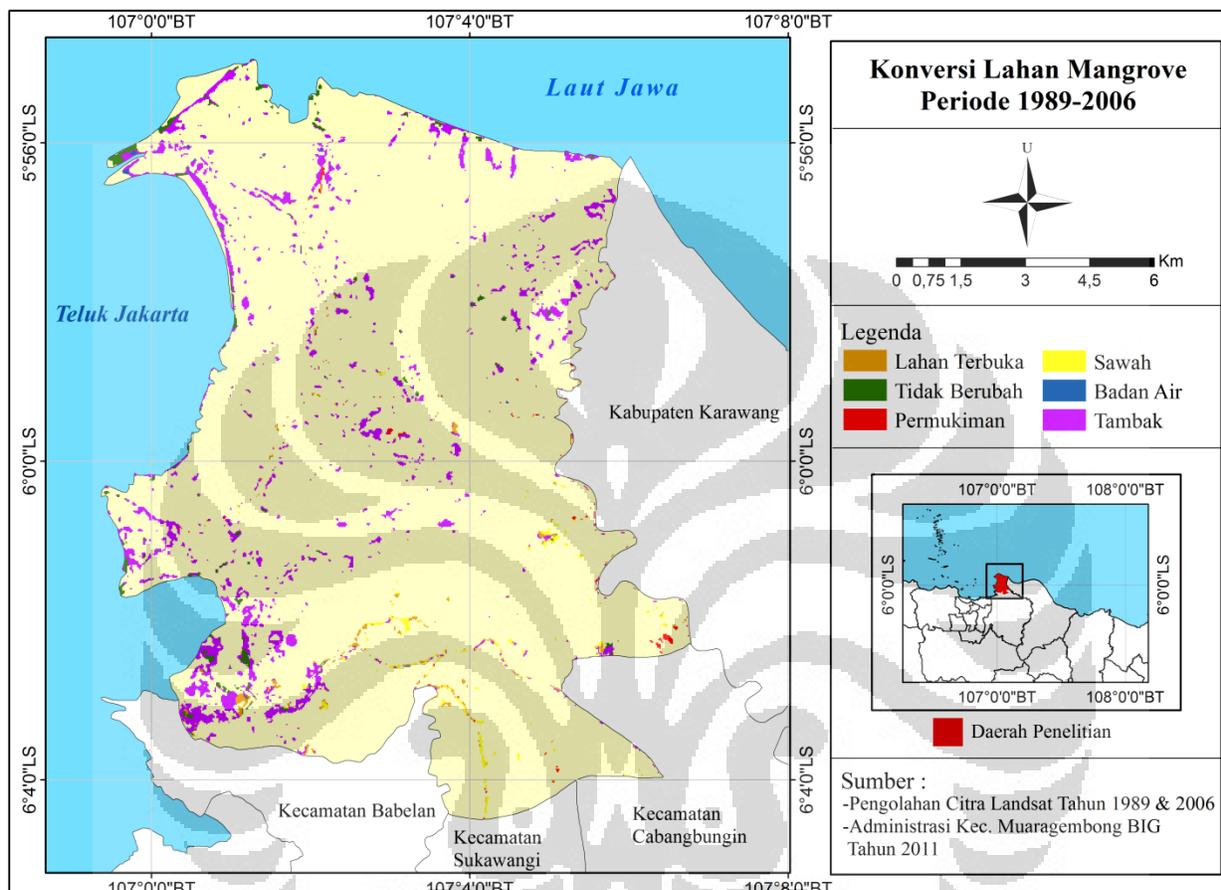
- Arfando, Rio. 2008. *Perubahan Area Mangrove Di Pulau Panjang Kabupaten Serang Provinsi Banten*. Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI.
- Asyawati, Yulia dkk. 2014. *Identifikasi Dampak Perubahan Fungsi Ekosistem Pesisir Terhadap Lingkungan Di Wilayah Pesisir Kecamatan Muaragembong*. Seminar Nasional Menciptakan Nilai Tambah Dalam Pembangunan Berkelanjutan 22 Mei 2014
- Atmoko, Tri dkk. 2007. *Hutan Mangrove Dan Peranannya Dalam Melindungi Ekosistem Pantai*. Prosiding Seminar Pemanfaatan HHBK dan Konservasi Biodiversitas menuju Hutan Lestari, Balikpapan 31 Januari 2007.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Muaragembong Tahun 2015.
- Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan. 2009
- Bengen, D.G. 2000. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. PKSPL IPB. Bogor.
- Bird, E.C.F. 1984. *Coast. An Introduction to Coastal Geomorphology* 3rd Edition. England: Basil Black Well Publisher. England
- BPDAS Citarum-Ciliwung. 2009
- Budhiman, S., R. Dewanti and C. Kusmana. 2002. *Application of Ladsat-TM Data and geographic Information Systems Inventoring the Degradation of mangrove Forest in east Kalimantan Province*. PORSEC 2002 BALI Proceedings: 791 – 796.
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting, dan M.J. Sitepu. 2001. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Departemen Kehutanan. 1994
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah. 2011
- Faizal, A., dan Amran, M.A. 2005. *Model Transformasi Indeks Vegetasi yang Efektif untuk Prediksi Kerapatan Mangrove Rhizophora Mucronata*. Prosiding PIT MAPIN XIV ITS Surabaya, 14-15 September 2005.
- Green, E.P., P.J. Mumbay, A.J. Edwards, and C.D. Clark. 2000. *Remote Sensing Hand Book for Tropical Coastal Management*. Unesco Publishing.

- Harti, Arum Mustika. 2009. *Perubahan Garis Pantai Teluk Jakarta Tahun 1970-2009*. Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI.
- Haryoto, Sugeng. 2003. *Perubahan Garis Pantai Kecamatan Muaragembong di Kabupaten Bekasi Tahun 1943 Sampai 2002*. Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI.
- Hakim, Imam. 2003. *Hubungan Kerusakan Hutan Mangrove dengan Abrasi*. Tesis Program Pasca Sarjana Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia.
- Kasim, Faizal. 2012. *Pendekatan Beberapa Metode dalam Monitoring Perubahan Garis Pantai Menggunakan Dataset Penginderaan Jauh Landsat dan SIG*. Jurnal Ilmiah Agropolitan Volume 5 Nomor 1 April 2012.
- Kusmana, C dkk. 2003. *Teknik Rehabilitasi Mangrove*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lillesand, T.M. dan Kiefer, Ralph W. 1997. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Diterjemahkan : Dulbahri, Prapto Suharsono, Hartono, Suharyadi. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Lipakis M, Chrysoulakis N, Kamarianakis Y. 2008. *Shoreline Extraction Using Satellite Imagery*.
- Marcello, Hansel. 2012. *Perubahan Mangrove Di Pesisir Indramayu*. Skripsi Sarjana Departemen Geografi FMIPA UI.
- Nybakken, J.W. 1993. *Marine Biology: An Ecological Approach (Third Edition)*. HarperCollins College Publishers, New York.
- Putra Perdana, Aji. 2006. *Landsat for Coastline Using ENVI 4.0 and ER Mapper 6.4*.
- Ruiz LA, Pardo JE, Almonacid J, Rodríguez B, 2007. *Coastline Automated Detection and Multiresolution Evaluation Using Satellite Images*. Proceedings of Coastal Zone 07. Portland, Oregon. July 22 to 26, 2007
- Sandy, I.Made. 1996. *Pantai dan Wilayah Pesisir. Makalah Seminar Penerapan Teknologi PJ dan SIG Dalam Perencanaan Sumber Daya Kelautan Pesisir*. Depok: Jurusan Geografi FMIPA UI
- Santoso, N. 2000. *Pola Pengawasan Ekosistem Mangrove*. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional Pengembangan Sistem Pengawasan Ekosistem Laut Tahun 2000. Jakarta.

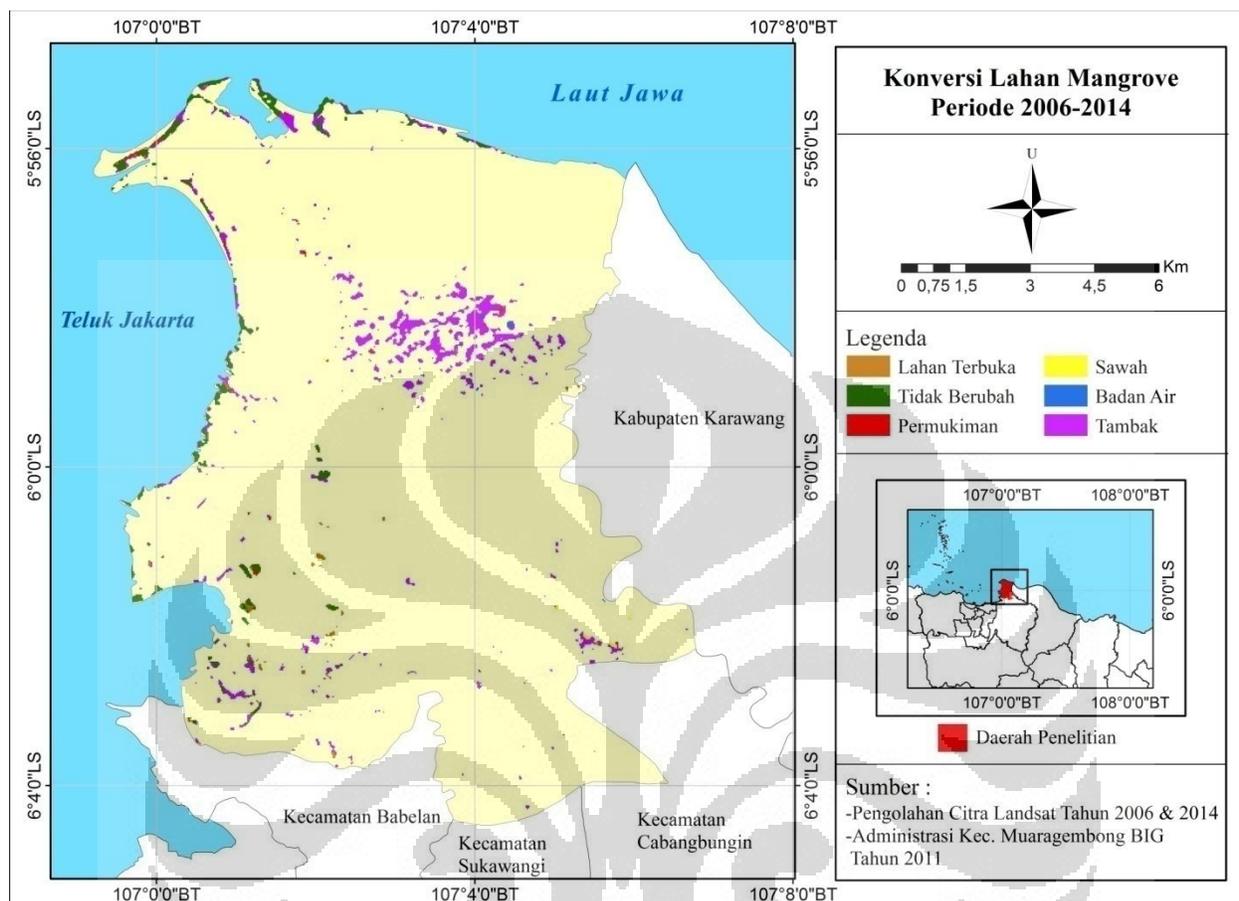
- Soraya, Dida dkk. 2012. *Perubahan Garis Pantai Akibat Kerusakan Hutan Mangrove Di Kecamatan Blanakan Dan Kecamatan Legonkulon, Kabupaten Subang*. Jurnal Perikanan dan Kelautan.
- Susanto, Apri dkk. 2011. *Analisis Kebijakan Perlindungan Pesisir Berbasis Mangrove*. Wetlands International Indonesia Programme.
- Susilo, S.B. 2000. *Penginderaan Jauh Terapan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Suwargana, Nana. 2008. *Analisis Perubahan Hutan Mangrove Menggunakan Data Penginderaan Jauh Di Pantai Bahagia, Muaragembong, Bekasi*. Jurnal Penginderaan Jauh Vol. 5.
- Waas, H.J.D., Nababan. B. 2005. *Pemetaan dan Analisis Index Vegetasi Mangrove di Pulau Saparua, Maluku Tengah*. E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 2, No. 1, Hal. 50-58, Juni 2010.
- Waryono, Tarsoen. 2000. *Keanekaragaman Hayati Dan Konservasi Ekosistem Mangrove*. Diskusi Panel Program Studi Biologi Konservasi FMIPA-UI, Depok 2000.

## Lampiran

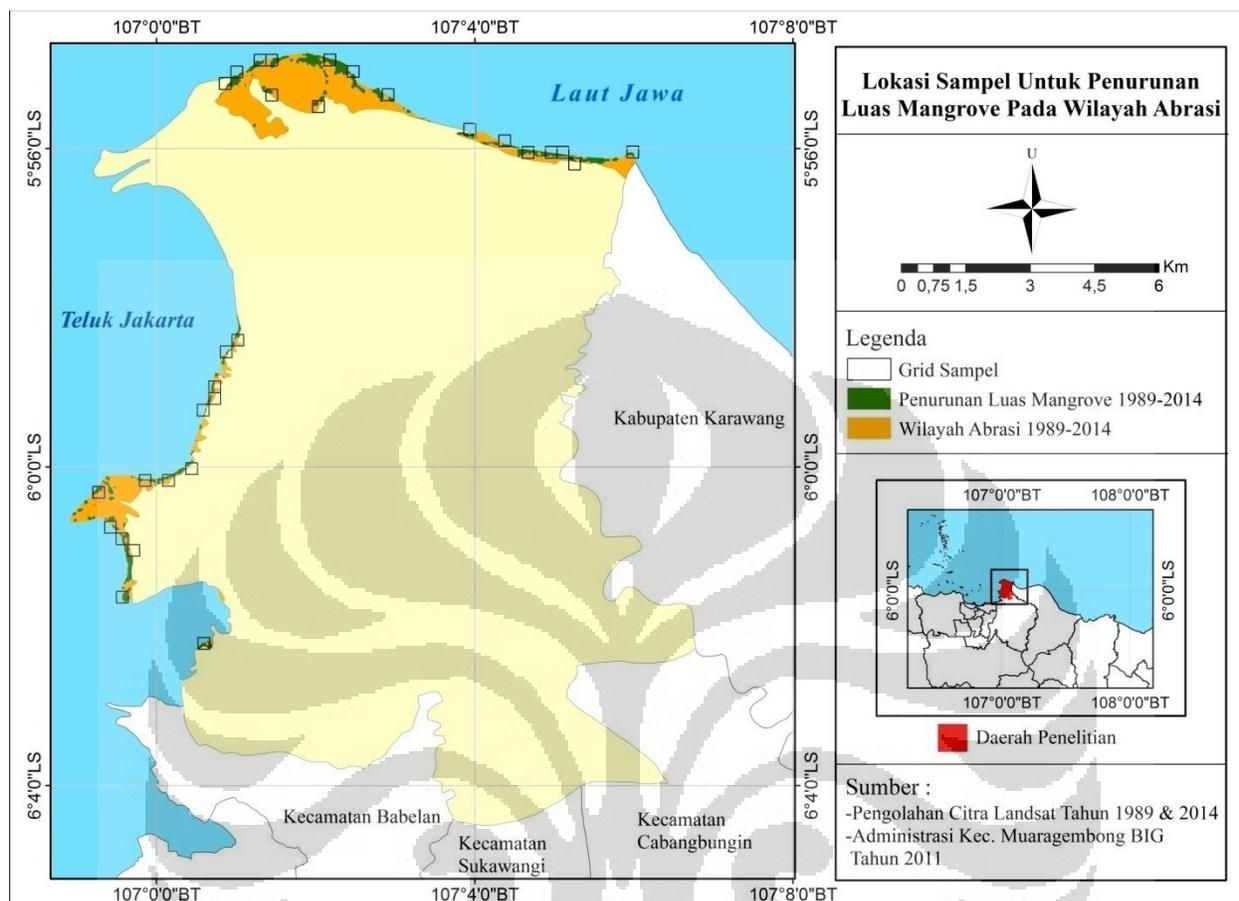
### L1. Peta Konversi Lahan Mangrove Tahun 1989-2006



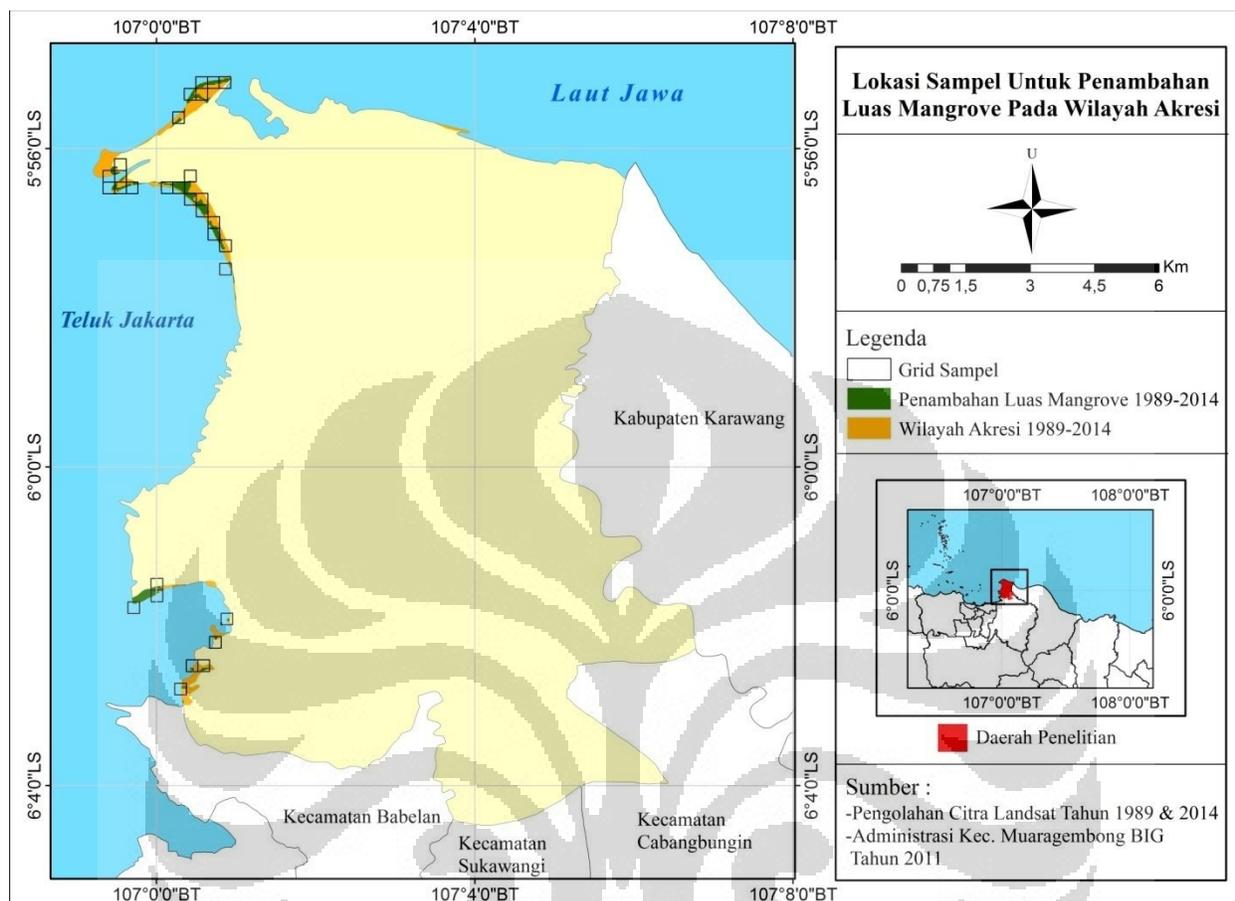
## L2. Peta Konversi Lahan Mangrove Tahun 2006-2014



### L3. Peta Lokasi Sampel Penurunan Luas Mangrove Pada Wilayah Abrasi



#### L4. Peta Lokasi Sampel Penambahan Luas Mangrove Pada Wilayah Akresi



## L5. Perhitungan Manual Regresi Linear Sederhana

## Hubungan Penurunan Luas Mangrove (ha) dengan Luas Abrasi (ha)

No	Luas Mangrove (X)	Luas Abrasi (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	(X-Xrata) <sup>2</sup>	(Y-Yrata) <sup>2</sup>	Y <sup>^</sup>	Y-Y <sup>^</sup>	(Y-Y <sup>^</sup> ) <sup>2</sup>	Y <sup>^</sup> -Yrata	(Y <sup>^</sup> -Yrata) <sup>2</sup>
1	2,12	2,85	6,05	4,50	8,12	0,38	0,05	3,93	-1,08	1,17	0,85	0,73
2	2,60	3,22	8,37	6,73	10,40	6,73	10,40	4,58	-1,36	1,85	1,51	2,27
3	0,76	1,78	1,36	0,58	3,16	0,58	3,16	2,06	-0,28	0,08	-1,02	1,04
4	2,15	4,24	9,11	4,63	17,94	4,63	17,94	3,97	0,26	0,07	0,89	0,80
5	0,62	2,23	1,37	0,38	4,98	0,38	4,98	1,85	0,38	0,14	-1,22	1,50
6	2,18	6,43	13,99	4,73	41,38	4,73	41,38	4,01	2,43	5,89	0,93	0,86
7	1,25	4,66	5,84	1,57	21,74	1,57	21,74	2,73	1,93	3,72	-0,35	0,12
8	1,62	3,97	6,41	2,61	15,73	2,61	15,73	3,23	0,73	0,54	0,16	0,02
9	0,74	1,35	1,00	0,55	1,82	0,55	1,82	2,03	-0,68	0,46	-1,05	1,10
10	0,40	0,92	0,37	0,16	0,85	0,16	0,85	1,56	-0,64	0,41	-1,52	2,30
11	1,00	2,76	2,76	1,00	7,61	1,00	7,61	2,38	0,38	0,14	-0,69	0,48
12	1,61	3,97	6,42	2,61	15,78	2,61	15,78	3,23	0,74	0,55	0,15	0,02
13	1,20	2,07	2,50	1,45	4,29	1,45	4,29	2,67	-0,59	0,35	-0,41	0,17
14	2,76	5,52	15,21	7,60	30,45	7,60	30,45	4,81	0,71	0,51	1,73	2,99
15	2,28	3,47	7,92	5,22	12,04	5,22	12,04	4,15	-0,69	0,47	1,08	1,16
16	1,39	2,48	3,45	1,93	6,17	1,93	6,17	2,92	-0,43	0,19	-0,16	0,03
17	1,01	2,18	2,20	1,01	4,77	1,01	4,77	2,39	-0,21	0,04	-0,68	0,47
18	1,01	2,16	2,19	1,03	4,67	1,03	4,67	2,40	-0,24	0,06	-0,68	0,46
19	0,86	1,22	1,06	0,75	1,50	0,75	1,50	2,20	-0,97	0,95	-0,88	0,78
20	0,82	1,90	1,57	0,68	3,63	0,68	3,63	2,14	-0,23	0,05	-0,94	0,88
21	1,54	3,37	5,17	2,36	11,34	2,36	11,34	3,12	0,25	0,06	0,04	0,00
22	1,27	4,20	5,35	1,62	17,68	1,62	17,68	2,76	1,45	2,09	-0,32	0,10
23	1,28	4,03	5,15	1,63	16,21	1,63	16,21	2,77	1,26	1,59	-0,31	0,10
24	1,02	2,95	3,02	1,05	8,73	1,05	8,73	2,42	0,54	0,29	-0,66	0,44
25	0,93	1,52	1,42	0,87	2,32	0,87	2,32	2,29	-0,77	0,59	-0,79	0,62
26	1,41	1,98	2,80	1,99	3,93	1,99	3,93	2,95	-0,97	0,93	-0,13	0,02
27	1,41	2,18	3,06	1,97	4,76	1,97	4,76	2,94	-0,76	0,58	-0,14	0,02
28	2,14	3,27	7,01	4,58	10,72	4,58	10,72	3,96	-0,68	0,47	0,88	0,78
29	2,46	4,81	11,84	6,06	23,13	6,06	23,13	4,40	0,41	0,17	1,32	1,75
30	3,24	4,60	14,90	10,48	21,18	10,48	21,18	5,47	-0,87	0,75	2,39	5,73
<b>Total</b>	<b>45,09</b>	<b>92,32</b>	<b>158,87</b>	<b>82,34</b>	<b>337,02</b>	<b>78,22</b>	<b>328,95</b>	<b>92,32</b>	<b>0,00</b>	<b>25,16</b>	<b>0,00</b>	<b>27,73</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>1,50</b>	<b>3,08</b>	<b>5,30</b>	<b>2,74</b>	<b>11,23</b>							

RSS        27,73  
TSS        52,89  
ESS        25,16

MSR        27,73101  
MSE        0,898653

F Hitung 30,8584

F Tabel 4,20

F Hitung > F Tabel

## L6. Perhitungan Manual Regresi Linear Sederhana

Hubungan Penambahan Luas Mangrove (ha) dengan Luas Akresi (ha)

No	Luas Mangrove (X)	Luas Abrasi (Y)	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	(X-Xrata) <sup>2</sup>	(Y-Yrata) <sup>2</sup>	Y <sup>^</sup>	Y-Y <sup>^</sup>	(Y-Y <sup>^</sup> ) <sup>2</sup>	Y <sup>^</sup> -Yrata	(Y <sup>^</sup> -Yrata) <sup>2</sup>
1	0,66	3,06	2,02	0,44	9,36	0,80	0,03	2,31	0,75	0,56	-0,92	0,84
2	0,45	2,54	1,14	0,20	6,44	0,20	6,44	2,10	0,44	0,20	-1,14	1,29
3	0,89	3,68	3,29	0,80	13,58	0,80	13,58	2,55	1,13	1,29	-0,68	0,46
4	0,36	1,02	0,37	0,13	1,04	0,13	1,04	2,00	-0,98	0,96	-1,23	1,51
5	0,33	0,70	0,23	0,11	0,49	0,11	0,49	1,98	-1,27	1,62	-1,26	1,58
6	0,41	0,58	0,24	0,17	0,33	0,17	0,33	2,06	-1,48	2,18	-1,18	1,38
7	2,06	2,33	4,79	4,23	5,43	4,23	5,43	3,75	-1,42	2,01	0,51	0,26
8	2,04	2,28	4,65	4,17	5,18	4,17	5,18	3,73	-1,46	2,12	0,50	0,25
9	0,42	0,68	0,28	0,17	0,46	0,17	0,46	2,06	-1,39	1,93	-1,17	1,37
10	1,35	4,30	5,82	1,83	18,46	1,83	18,46	3,02	1,27	1,62	-0,21	0,04
11	2,97	3,28	9,76	8,84	10,79	8,84	10,79	4,69	-1,40	1,96	1,45	2,11
12	1,54	6,10	9,40	2,38	37,19	2,38	37,19	3,22	2,88	8,30	-0,02	0,00
13	4,12	5,01	20,64	16,96	25,10	16,96	25,10	5,86	-0,85	0,73	2,63	6,92
14	3,17	4,41	13,99	10,06	19,46	10,06	19,46	4,89	-0,48	0,23	1,66	2,75
15	1,80	6,52	11,76	3,26	42,45	3,26	42,45	3,49	3,03	9,17	0,26	0,07
16	0,63	1,08	0,67	0,39	1,16	0,39	1,16	2,28	-1,20	1,43	-0,96	0,91
17	2,22	4,96	11,02	4,93	24,63	4,93	24,63	3,91	1,05	1,10	0,68	0,47
18	1,24	2,04	2,52	1,54	4,15	1,54	4,15	2,91	-0,87	0,76	-0,33	0,11
19	1,22	2,53	3,09	1,50	6,40	1,50	6,40	2,89	-0,36	0,13	-0,34	0,12
20	4,61	5,38	24,80	21,22	28,99	21,22	28,99	6,36	-0,98	0,96	3,13	9,81
21	0,78	3,50	2,72	0,60	12,25	0,60	12,25	2,43	1,07	1,14	-0,80	0,64
22	1,23	2,88	3,55	1,52	8,29	1,52	8,29	2,90	-0,02	0,00	-0,33	0,11
23	0,23	0,49	0,11	0,05	0,24	0,05	0,24	1,87	-1,38	1,91	-1,36	1,86
24	0,26	0,68	0,17	0,07	0,46	0,07	0,46	1,90	-1,22	1,48	-1,34	1,78
25	1,25	4,47	5,60	1,57	19,97	1,57	19,97	2,92	1,55	2,40	-0,31	0,10
26	2,41	3,27	7,89	5,83	10,66	5,83	10,66	4,11	-0,85	0,72	0,88	0,78
27	1,74	7,29	12,68	3,03	53,14	3,03	53,14	3,42	3,87	14,97	0,19	0,04
28	2,02	3,02	6,09	4,07	9,10	4,07	9,10	3,71	-0,69	0,48	-0,47	0,22
29	2,30	4,87	11,20	5,28	23,75	5,28	23,75	3,99	0,88	0,77	0,76	0,58
30	1,97	4,03	7,93	3,87	16,24	3,87	16,24	3,65	0,38	0,14	0,42	0,18
<b>Total</b>	<b>46,68</b>	<b>96,97</b>	<b>188,42</b>	<b>109,20</b>	<b>415,21</b>	<b>109,57</b>	<b>405,87</b>	<b>96,97</b>	<b>0,00</b>	<b>63,26</b>	<b>0,00</b>	<b>38,54</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>1,56</b>	<b>3,23</b>	<b>6,28</b>	<b>3,64</b>	<b>13,84</b>							

RSS            38,54            MSR            38,543

TSS            101,80            MSE            2,259

ESS            63,26

F Hitung       17,061

F Tabel         4,20

F Hitung &gt; F Tabel

L7. Foto Keadaan Lokasi Penelitian



Abrasi di Desa Pantai Mekar



Kondisi mangrove di Desa Pantai Sederhana



Abrasi di Desa Pantai Bahagia



Abrasi di Desa Pantai Sederhana



Penanaman kembali mangrove di  
Desa Harapan Jaya



Kondisi mangrove di  
Desa Harapan Jaya