

**PENGARUH AKTIVITAS PEMBANGUNAN TOL
TANGGUL LAUT TERHADAP EKOSISTEM
MANGROVE DI KECAMATAN GENUK**

TUGAS AKHIR

TP216012001



Disusun Oleh:

REIKA CHANDRAYANTI

31202000054

**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2024**

**PENGARUH AKTIVITAS PEMBANGUNAN TOL
TANGGUL LAUT TERHADAP EKOSISTEM
MANGROVE DI KECAMATAN GENUK**

**TUGAS AKHIR
TP216012001**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Perencanaan Wilayah dan Kota



Disusun Oleh:

REIKA CHANDRAYANTI

31202000054

**PROGRAM STUDI PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2024**

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Reika Chandrayanti
NIM : 31202000054
**Status : Mahasiswa Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota,
Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung**

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir/Skripsi saya dengan judul **“Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk”** adalah karya ilmiah yang bebas dari plagiasi. Jika kemudian di kemudian hari terbukti plagiasi dalam Tugas Akhir/Skripsi ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, April 2024

Yang menyatakan,

Reika Chandrayanti

NIM. 31202000054

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Hj. Mila Karmilah, ST., MT
NIK.210298024

Dr. Hj. Hermin Poedjiastoeti, S.Si, M.Si
NIK. 210299028

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH AKTIVITAS PEMBANGUNAN TOL TANGGUL LAUT TERHADAP EKOSISEM MANGROVE DI KECAMATAN GENUK

Tugas Akhir diajukan kepada:
Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung



Oleh:

REIKA CHANDRAYANTI
NIM. 31202000054

Tugas Akhir ini telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Perencanaan Wilayah dan Kota pada (tanggal ujian pendaran)

DEWAN PENGUJI

Dr. Hj. Mila Karmilah, ST., MT

NIK.210298024

Pembimbing I

Dr. Hj. Hermin Poedjiastoeti, S.Si, M.Si

NIK. 210299028

Pembimbing II

Ir. Tjoek Suroso Hadi, MT

NIK. 220298027

Penguji

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Perencanaan
Wilayah dan Kota

Dr. Abdul Rochim ST., MT

NIK. 210200031

Dr. Hj. Mila Karmilah, ST., MT

NIK.210298024

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk”, Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat menyelesaikan studi pada Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung, memotivasi serta membimbing dalam menyelesaikan Laporan Tugas ini, antara lain:

1. Dr. Abdul Rochim S.T, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang;
2. Dr. Hj. Mila Karmilah, ST., MT selaku Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang sekaligus selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran selama bimbingan sampai sidang dilaksanakan serta perbaikan laporan ini;
3. Dr. Hj. Hermin Poedjiastoeti, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran selama bimbingan sampai sidang dilaksanakan serta perbaikan laporan ini;
4. Ir. Tjoek Suroso Hadi, MT selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktunya dan memberikan masukan yang sangat bermanfaat untuk menyempurnakan laporan ini;
5. Seluruh dosen Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Islam Sultan Agung Semarang, yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama penulis menempuh perkuliahan;

6. Kedua Orang Tua tercinta yaitu Bapak Suyamto dan Ibu Rumiyatun, dan juga kedua kakak saya Afri Nuryanti dan Taufik Yudianto, serta saudara saudara lainnya yang telah memberikan doa, semangat, dukungan, serta kasih sayang;
7. Sahabat sahabat saya yaitu ale, dafa, dan koy yang selalu memberikan hiburan, motivasi, dukungan, dan saran dalam penyusunan laporan ini;
8. Teman teman Planologi 2020 yang telah berjuang bersama selama menjalankan studi dan saling menyupport satu sama lain;
9. Pelatih dan teman teman Wushu yang telah memberikan support serta selalu mengingatkan pentingnya waktu dan motivasi;
10. Seluruh staff Bagian Administrasi Pengajaran, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang, yang telah mendukung penulis dalam urusan perijinan dan lain-lain;
11. Instansi-instansi terkait, yang telah mendukung penulis untuk dapat mengakses data-data dan informasi;
12. Yang terakhir saya berterima kasih kepada diri saya sendiri, perjalananmu dalam kehidupan ini sangat sulit. Mengatur waktu untuk kuliah, latihan, organisasi, keluarga, teman, mengontrol emosional, berusaha menjadi yang terbaik untuk siapapun, itu semua tidak mudah, tapi kamu berhasil melewati itu semua. Selangkah lagi menuju garis akhir dalam perkuliahan, tuntaskan apa yang sudah kamu mulai cik, do it!

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 28 November 2023

Reika Chandrayanti

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَّكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَندَادًا وَأَنتُمْ تَعْلَمُونَ ﴿٢٢﴾

Artinya: (Dialah) yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dialah yang menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia hasilkan dengan (hujan) itu buah-buahan sebagai rezeki untukmu. Karena itu janganlah kamu mengadakan tandingan-tandingan bagi Allah, padahal kamu mengetahui. (Q.S, Al – Baqarah Ayat 22)

Segala perjuangan panjang saya hingga berada pada titik ini, saya persembahkan teruntuk orang-orang hebat yang selalu menjadi penyemangat, menjadi alasan saya berjuang menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini.

1. Cinta pertama dan panutanku, Bapak Suyamto. Beliau memang tidak sempat menyelesaikan bangku sekolahnya, namun beliau mampu mendidik saya, mengajarkan caranya berjuang, memberikan suatu pelajaran yang belum pernah saya pelajari, memberikan motivasi tiada henti hingga saya menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Pintu Surgaku, Ibu Rumiya. Saya ucapkan terimakasih yang besar besarnya kepada beliau atas segala bantuannya selama ini. Menyiapkan sarapan setiap pagi, menyiapkan keperluan latihan, menemani dalam mengerjakan tugas hingga larut malam, nasihat yang selalu beliau berikan meskipun terkadang pemikiran kita tidak sejalan, kesabaran, dan kebesaran hati dalam menghadapi saya selama menyelesaikan studi. Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Terimakasih sudah menjadi tempatku untuk pulang, bu.
3. Kakak-kakakku tersayang, Afri Nuryanti dan Taufik Yudianto. Terimakasih sudah ikut serta dalam proses saya menempuh studi selama ini, memberikan hiburan dikala semangat menurun, dan memberikan doa yang tulus sepenuh hati untuk saya. Tetaplah menjadi anak yang sholeh sholehah untuk orangtua kita dan akhirat nanti.

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Reika Chandrayanti

NIM : 31202000054

Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota

Fakultas : Fakultas Teknik

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul:

“Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk”

dan menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh sungguh. Apabila dikemudian hari terdapat pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, April 2024

Reika Chandrayanti

ABSTRAK

Pembangunan wilayah pesisir merupakan upaya pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya pesisir dan kelautan untuk menunjang pertumbuhan ekonomi. Indonesia saat ini sedang memiliki program pembangunan wilayah pesisir salah satunya pembangunan jalan tol dan tanggul laut Semarang - Demak. Sumberdaya pesisir dan kelautan sangat melimpah, salah satunya adalah ekosistem mangrove. Kecamatan Genuk memiliki ekosistem mangrove seluas 53,37 Ha. Adanya aktivitas pembangunan jalan tol dan tanggul laut Semarang - Demak yang sedang berlangsung dianggap berpengaruh terhadap ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk. Metodologi pendekatan penelitian yang digunakan adalah Kualitatif Studi Kasus Tunggal, dilengkapi dengan analisis tutupan kanopi dan penentuan kelas substrat. Metode ini digunakan untuk mengetahui pengaruh dari aktivitas pembangunan jalan tol dan tanggul laut Semarang - Demak terhadap ekosistem mangrove. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembangunan jalan tol dan tanggul laut Semarang – Demak terdapat komponen sistem kolam retensi dan desain tanggul laut yang menjadi satu kesatuan dalam pembangunan ini. Pengaruh dari adanya aktivitas tersebut mengurangi populasi mangrove seluas 23,97 Ha, mengancam proses sedimentasi substrat di perairan mangrove yang mengganggu regenerasi mangrove kedepannya, dan menyebabkan krisis ekologis pada ekosistem mangrove. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari aktivitas pembangunan tol tanggul laut yang sedang berlangsung terhadap kondisi ekosistem mangrove dan kondisi ekologis ekosistem mangrove di pesisir Kecamatan Genuk.

Kata Kunci: Tol Tanggul Laut, Ekosistem Mangrove, Krisis Ekologis.



ABSTRACT

Coastal area development is an effort to utilize and manage coastal and marine resources to support economic growth. Indonesia currently has a coastal development program, one of which is the construction of the Semarang - Demak toll road and sea embankment. Coastal and marine resources are very abundant, one of which is the mangrove ecosystem. Genuk District has a mangrove ecosystem covering an area of 53.37 Ha. The ongoing construction activities of the Semarang - Demak toll road and sea embankment are considered to have an impact on the mangrove ecosystem in Genuk District. The research approach methodology used is Qualitative Single Case Study, equipped with canopy cover analysis and substrate class determination. This method is used to determine the effect of the Semarang - Demak toll road and sea embankment construction activities on the mangrove ecosystem. The results of this research show that the construction of the Semarang - Demak toll road and sea embankment contains components of a retention pond system and sea embankment design which are an integral part of this development. The impact of this activity reduces the mangrove population by 23.97 hectares, threatens the process of substrate sedimentation in mangrove waters which disrupts future mangrove regeneration, and causes an ecological crisis in the mangrove ecosystem. Therefore, this research was conducted to determine the effect of ongoing sea embankment construction activities on the condition of the mangrove ecosystem and the ecological condition of the mangrove ecosystem on the coast of Genuk District.

Keywords: *Sea Embankment Toll Road, Mangrove Ecosystem, Ecological Crisis.*



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN SAMPUL	ii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Sasaran Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Sasaran.....	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4.1 Ruang Lingkup Substansi.....	3
1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah.....	4
1.5. Metodologi Pendekatan Penelitian.....	6
1.6. Metodologi Pelaksanaan Penelitian.....	7
1.6.1 Tahap Persiapan.....	7
1.6.2 Teknik Pengumpulan Data.....	9
1.6.3 Teknik Pengolahan dan Penyajian Data.....	18
1.6.4 Tahap Analisis.....	23
1.6.5 Penulisan Hasil Penelitian.....	24
1.7. Keaslian Penelitian.....	25
1.8. Kerangka Berpikir.....	40
1.9. Sistematika Pembahasan.....	40
BAB II KAJIAN TEORI	42
2.1 Pengaruh.....	42

2.1.1	Definisi.....	42
2.1.2	Pengaruh dalam Penelitian.....	43
2.2	Wilayah Pesisir.....	43
2.2.1	Definisi.....	43
2.2.2	Potensi Wilayah Pesisir.....	45
2.3	Ekosistem Mangrove	46
2.3.1	Definisi.....	46
2.3.2	Fungsi Ekosistem Mangrove.....	47
2.3.3	Spesies Fauna Ekosistem Mangrove.....	47
2.3.4	Klasifikasi Vegetasi.....	50
2.3.5	Zonasi Ekosistem Mangrove.....	58
2.3.6	Ekologis pada Ekosistem Mangrove.....	58
2.4	Jalan Tol Tanggul Laut.....	60
2.5	Penerapan Pengelolaan Pesisir Terpadu dalam Ekosistem Mangrove	62
2.5.1	Pembibitan Mangrove	62
2.5.2	Pemeliharaan Mangrove	63
BAB III GAMBARAN UMUM		66
3.1	Kondisi Fisik dan Lingkungan.....	66
3.1.1	Letak Administrasi	66
3.1.2	Topografi.....	68
3.1.3	Jenis Tanah.....	70
3.2	Kondisi Kebencanaan	72
3.3.1	Abrasi.....	72
3.3.2	Banjir Rob.....	74
3.3.3	Penurunan Tanah/ <i>Land Subsidence</i>	77
3.3	Kondisi Ekosistem Mangrove	79
3.4	Penggunaan Lahan	81
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		83
4.1	Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak (TTLSD)	83
4.1.1	Rencana Site Layout	84
4.1.2	Sistem Polder / Kolam Retensi	88
4.1.3	Desain Tanggul Laut	91
4.2	Analisis Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut (TTLSD) Terhadap Ekosistem Mangrove.....	95
4.2.1	Luasan Mangrove.....	95

4.2.2	Klasifikasi Vegetasi Mangrove	103
4.2.3	Zonasi Mangrove	105
4.3	Analisis Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol dan Tanggul Laut (TTLSD) Terhadap Ekologis pada Ekosisitem Mangrove	111
4.3	Temuan Studi	116
BAB V PENUTUP		124
5.1	Kesimpulan	124
5.2	Saran	125
5.3	Rekomendasi.....	126
DAFTAR PUSTAKA		128
LAMPIRAN		130



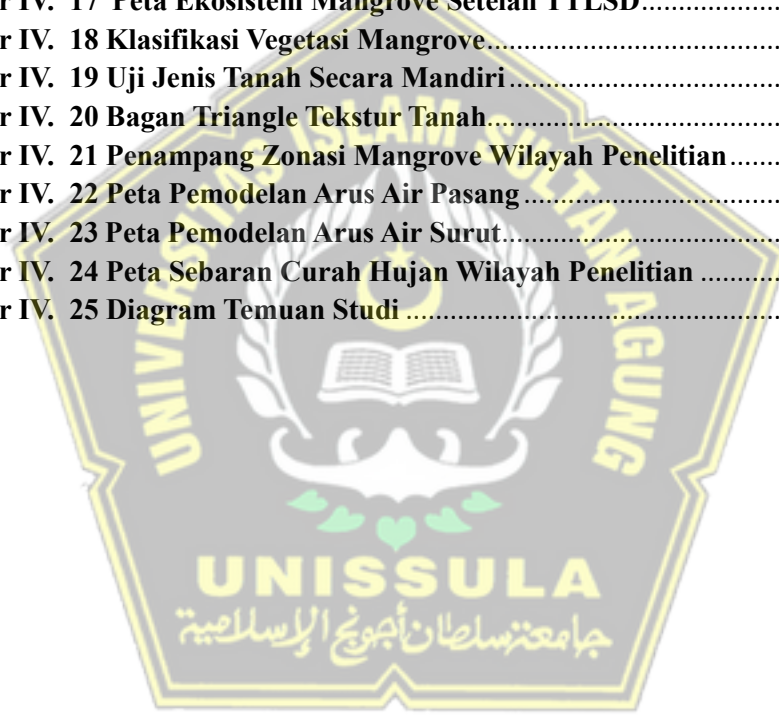
DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
Tabel I. 2 Alat dan Bahan Penelitian.....	9
Tabel I. 3 Kebutuhan Data.....	16
Tabel I. 4 Kriteria Baku Kerusakan Mangrove.....	21
Tabel I. 5 Keaslian Penelitian.....	26
Tabel II. 1 Jenis Burung di Ekosistem Mangrove.....	48
Tabel II. 2 Jenis Reptil di Ekosistem Mangrove.....	48
Tabel II. 3 Jenis Jenis Mangrove di Indonesia.....	54
Tabel II. 4 Variabel, Indikator, dan Parameter.....	65
Tabel III. 1 Luas Wilayah Penelitian.....	66
Tabel III. 2 Sebaran Ekosistem Mangrove Tahun 2023.....	79
Tabel III. 3 Penggunaan Lahan di Wilayah Penelitian.....	81
Tabel IV. 1 Sebaran Ekosistem Mangrove di Wilayah Penelitian.....	95
Tabel IV. 2 Perubahan Luasan Ekosistem Mangrove.....	95
Tabel IV. 3 Tutupan Kanopi Berdasarkan Penelitian.....	99
Tabel IV. 4 Tutupan Kanopi Berdasarkan Jurnal.....	99
Tabel IV. 5 Klasifikasi Vegetasi Berdasarkan Observasi.....	103
Tabel IV. 6 Kerapatan Vegetasi Berdasarkan Data RPE.....	103
Tabel IV. 7 Spesies Fauna Ekosistem Mangrove.....	105
Tabel IV. 8 Jenis Substrat Berdasarkan Observasi.....	105
Tabel IV. 9 Nilai Kandungan Jenis Tanah Berdasarkan RPE.....	106
Tabel IV. 10 Zonasi Ekosistem Mangrove di Wilayah Penelitian.....	107
Tabel IV. 11 Data Produksi Perikanan Laut Nelayan Kota Semarang.....	112
Tabel IV. 12 Data Produksi Tambak Kecamatan Genuk.....	112
Tabel IV. 13 Data Progres Konstruksi Pembangunan TTLSD.....	114
Tabel IV. 14 Temuan Studi.....	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Peta Ruang Lingkup Penelitian	5
Gambar I. 2 Penelitian Studi Kasus Creswell	6
Gambar I. 3 Diagram Metode Pendekatan Penelitian	7
Gambar I. 4 Stasiun Penelitian.....	11
Gambar I. 5 Rancangan Plot Pengamatan	12
Gambar I. 6 Peletakan Plot Pengamatan.....	13
Gambar I. 7 Desain Metode Penelitian	14
Gambar I. 8 Detail Teknik Purposive Sampling.....	15
Gambar I. 9 Teknik Pengambilan Citra Tutupan Kanopi	20
Gambar I. 10 Diagram Tanah USDA	22
Gambar I. 11 Bagan Alir Penentuan Tekstur Tanah.....	23
Gambar I. 12 SoTA Fokus Penelitian	38
Gambar I. 13 SoTA Lokasi Penelitian.....	39
Gambar I. 14 SoTA Metode Penelitian	39
Gambar I. 15 Kerangka Berpikir Penelitian	40
Gambar II. 1 Zona Wilayah Pesisir.....	45
Gambar II. 2 Skema Penyebaran Makrofauna Ekosistem Mangrove.....	47
Gambar II. 3 Jenis Burung di Ekosistem Mangrove	48
Gambar II. 4 Jenis Reptil di Ekosistem Mangrove.....	49
Gambar II. 5 Jenis Amfibia di Ekosistem Mangrove	49
Gambar II. 6 Jenis Kepiting di Ekosistem Mangrove	50
Gambar II. 7 Bentuk Akar Mangrove.....	51
Gambar II. 8 Bentuk Daun dan Ujung Daun Mangrove.....	52
Gambar II. 9 Zonasi Ekosistem Mangrove.....	58
Gambar II. 10 Rencana Site Layout TTLSD.....	60
Gambar II. 11 Jenis Model Tanggul Laut.....	61
Gambar III. 1 Peta Administrasi.....	67
Gambar III. 2 Peta Topografi	69
Gambar III. 3 Peta Jenis Tanah.....	71
Gambar III. 4 Peta Ancaman Abrasi	73
Gambar III. 5 Peta Kerentanan Banjir Rob.....	75
Gambar III. 6 Peta Ancaman Banjir Rob.....	76
Gambar III. 7 Peta Bencana Amblesan.....	78
Gambar III. 8 Kondisi Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk.....	79
Gambar III. 9 Peta Sebaran Ekosistem Mangrove.....	80
Gambar III. 10 Peta Guna Lahan	82
Gambar IV. 1 Site Layout Seluruh Ruas Jalan TTLSD	84
Gambar IV. 2 Basic Desain Jalan Tol.....	85

Gambar IV. 3	Desain Akhir Pondasi Jalan Tol.....	85
Gambar IV. 4	Rencana Site Layout Office	86
Gambar IV. 5	Peta Rencana Site Layout TTLSD Seksi I	87
Gambar IV. 6	Kolam Retensi Terboyo	88
Gambar IV. 7	Kolam Retensi Sriwulan.....	89
Gambar IV. 8	Peta Sistem Polder TTLSD	90
Gambar IV. 9	Desain Tanggul Laut.....	91
Gambar IV. 10	Desain Tanggul Laut Alternatif 1	92
Gambar IV. 11	Desain Tanggul Laut Alternatif 2A.....	92
Gambar IV. 12	Desain Tanggul Laut Alternatif 2B.....	93
Gambar IV. 13	Peta Desain Tanggul Laut	94
Gambar IV. 14	Kawasan Mangrove yang Terdampak	96
Gambar IV. 15	Skenario Penebangan Hutan Mangrove.....	98
Gambar IV. 16	Peta Ekosistem Mangrove Sebelum TTLSD	101
Gambar IV. 17	Peta Ekosistem Mangrove Setelah TTLSD.....	102
Gambar IV. 18	Klasifikasi Vegetasi Mangrove.....	103
Gambar IV. 19	Uji Jenis Tanah Secara Mandiri.....	106
Gambar IV. 20	Bagan Triangle Tekstur Tanah.....	106
Gambar IV. 21	Penampang Zonasi Mangrove Wilayah Penelitian.....	107
Gambar IV. 22	Peta Pemodelan Arus Air Pasang.....	109
Gambar IV. 23	Peta Pemodelan Arus Air Surut.....	110
Gambar IV. 24	Peta Sebaran Curah Hujan Wilayah Penelitian	115
Gambar IV. 25	Diagram Temuan Studi	123



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan wilayah pesisir adalah upaya pemanfaatan dan pengelolaan pada sumberdaya pesisir dan kelautan dengan cara yang optimal guna meningkatkan perekonomian nasional untuk masyarakat yang adil, makmur, dan sejahtera. Indonesia dinilai kurang optimal dalam upaya pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya pesisir dan kelautan, terdapat beberapa faktor dari internal dan eksternal yang mempengaruhi kesenjangan tersebut. Faktor internal ditunjukkan dengan keterbatasan pada modal, teknologi, dan pola usaha masyarakat dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya. Kemudian faktor eksternal ditunjukkan dengan adanya kebijakan yang hanya fokus pada pembangunan tanpa memperhatikan kondisi sumberdaya, sehingga terjadi pencemaran dan kerusakan (Putra, 2021). Saat ini, Pemerintah Indonesia membentuk gagasan untuk melakukan Pembangunan Jalan Tol dan Tanggul Laut Semarang - Demak yang menjadi bagian dari Proyek Strategis Nasional (PSN). Proyek ini diklaim sebagai solusi mengatasi ancaman banjir rob dan tenggelamnya kawasan Pantura Jawa, namun upaya tersebut justru berpengaruh terhadap kondisi dan ekologis pada ekosistem mangrove sebagai sumberdaya pesisir dan kelautan.

Ekosistem Pesisir adalah ruang peralihan antara wilayah darat dan wilayah laut dilengkapi dengan beberapa biota yang saling berinteraksi serta memiliki keterkaitan antar sumberdaya lainnya, bersifat dinamis dan produktif. (Yonvitner et al., 2016). Ekosistem Pesisir terdiri dari ekosistem estuaria, hutan mangrove, padang lamun, dan terumbu karang. Hutan mangrove menjadi salah satu ekosistem pesisir yang memiliki peranan penting dalam keberlangsungan hidup biota laut (Putra, 2021). Menurut Food and Agriculture Organization (FAO) tahun 2007 dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2022, Indonesia mempunyai hutan mangrove dengan luasan 3,36 juta hektar sekaligus menjadi negara terbesar di dunia karena lajunya kerusakan hutan mangrove yang disebabkan oleh alih fungsi lahan. Berkurangnya populasi hutan mangrove dapat dilihat dari kualitas pohon dan formasi zonasi yang tidak sesuai dengan fungsinya,

sehingga kualitas dan nilai dari hutan mangrove sebagai tanggul alami menjadi menurun (Martuti et al., 2018).

Menurut Putra Danarto & Aris Marfai (2019), Kota Semarang menjadi salah satu kota yang terletak di wilayah pesisir dan memiliki sebaran ekosistem mangrove seluas 68,13 Ha, terbagi dalam kategori rusak 36,12 Ha, sedang 14,51 Ha, dan baik 18,70 Ha. Dalam penelitian ini mengambil wilayah pesisir Kota Semarang yaitu Kecamatan Genuk. Aktivitas yang sedang berlangsung adalah Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak. Proyek Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak memiliki total panjang 27 km yang sebagian dibangun di atas laut. Lokasi Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak mempengaruhi kondisi dan ekologis pada ekosistem mangrove di Kelurahan Terboyo Kulon, Kelurahan Terboyo Wetan, dan Kelurahan Trimulyo. Pengaruh yang ditimbulkan dari aktivitas pembangunan tersebut dapat dilihat dari segi luasan mangrove, klasifikasi vegetasi, zonasi mangrove, hingga hilangnya mata pencaharian masyarakat setempat.

Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan dari aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak terhadap kondisi dan ekologi pada ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk, Kota Semarang. Setelah didapatkan hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat merumuskan rekomendasi dalam pengelolaan ekosistem mangrove untuk menopang kesinambungan pembangunan nasional dalam mewujudkan bangsa yang maju, adil dan makmur.

1.2.Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini diambil dari latar belakang yang telah menjelaskan isu strategis yang terjadi di wilayah pesisir Kecamatan Genuk, yaitu Bagaimana pengaruh aktivitas pembangunan jalan tol tanggul laut Semarang – Demak terhadap ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk?

1.3. Tujuan dan Sasaran Penelitian

1.3.1 Tujuan

Tujuan penelitian ini diambil dari fenomena yang terjadi adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh aktivitas pembangunan jalan tol tanggul laut Semarang – Demak yang sedang berlangsung terhadap kondisi dan ekologis pada ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk.

1.3.2 Sasaran

Sasaran penelitian yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memetakan dan mengetahui kondisi ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk.
2. Memetakan dan mengetahui aktivitas pembangunan tol tanggul laut Semarang – Demak yang sedang berlangsung di Kecamatan Genuk, meliputi rencana site layout, sistem polder atau kolam retensi, dan desain tanggul laut.
3. Mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh aktivitas pembangunan jalan tol tanggul laut Semarang – Demak terhadap kondisi ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk, meliputi luasan, klasifikasi vegetasi, dan zonasi mangrove.
4. Mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh aktivitas pembangunan jalan tol tanggul laut Semarang – Demak terhadap kondisi ekologis pada ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk.
5. Merumuskan rekomendasi pengelolaan ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

1.4.1 Ruang Lingkup Substansi

Ruang lingkup substansi pada kajian laporan ini yaitu aktivitas pembangunan tol tanggul laut, ekosistem pesisir, dan pengaruhnya. Adapun ruang lingkup susbtansi meliputi:

1. Aspek Kondisi Ekosistem Mangrove.

2. Aspek Aktivitas Pembangunan Jalan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak (TTLSD), meliputi rencana site layout, sistem polder atau kolam retensi, dan desain tanggul laut.
3. Pengaruh Aktivitas Pembangunan Jalan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak terhadap Kondisi Ekosistem Mangrove, meliputi Luasan, Klasifikasi Vegetasi, dan Zonasi Mangrove.
4. Pengaruh Aktivitas Pembangunan Jalan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak terhadap Ekologis dari Ekosistem Mangrove.

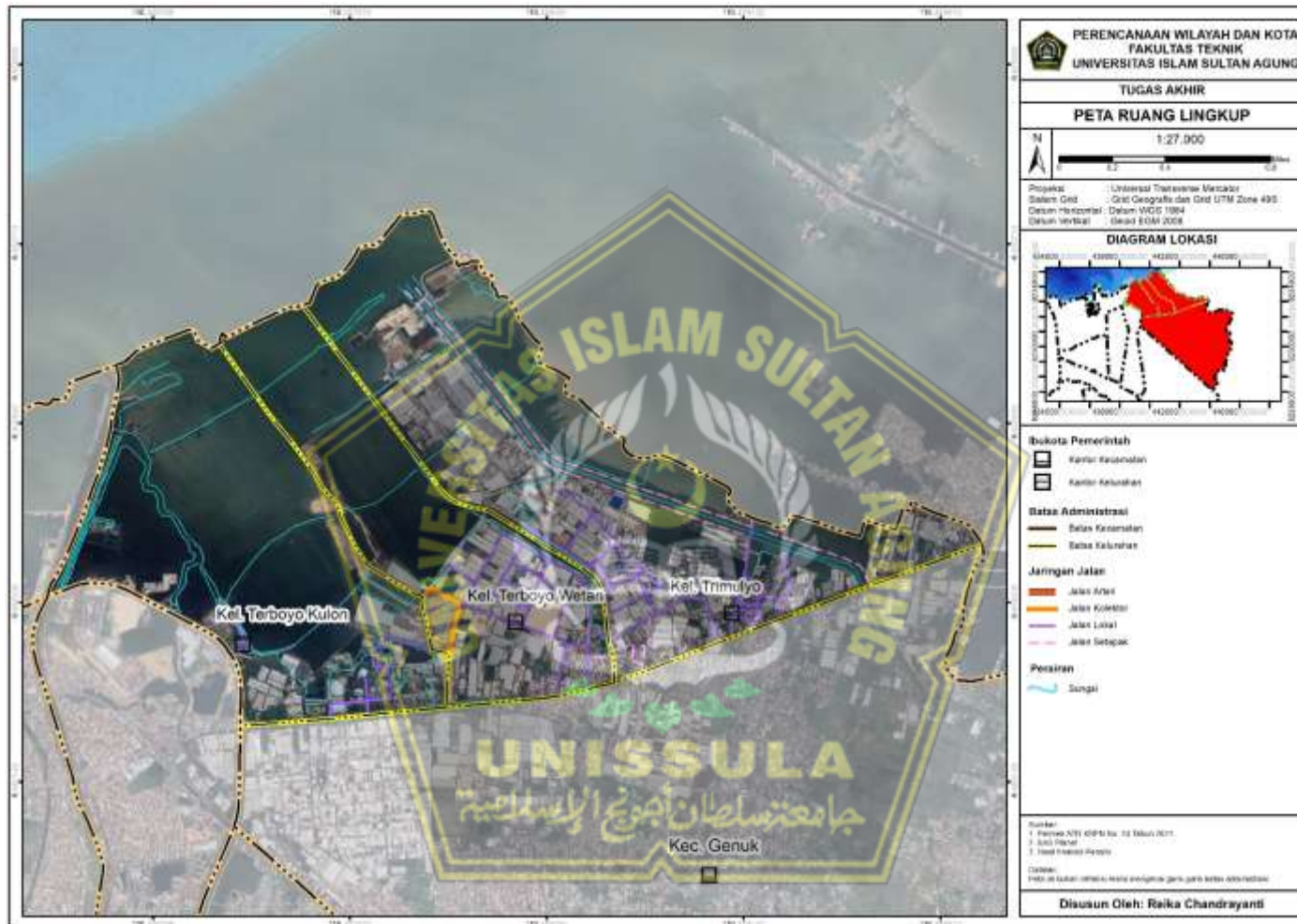
1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah yang menjadi fokus penelitian ini yaitu kelurahan yang berada di pesisir Kecamatan Genuk, Kota Semarang. Pembagian wilayah penelitian ini terbagi menjadi 3 (tiga) kelurahan di Pesisir Kecamatan Genuk yang diuraikan sebagai berikut.

Tabel I. 1 Ruang Lingkup Penelitian

No	Kelurahan	Luas (Km ²)
1	Terboyo Kulon	1,92
2	Terboyo Wetan	2,05
3	Trimulyo	2,90
Total		6,87

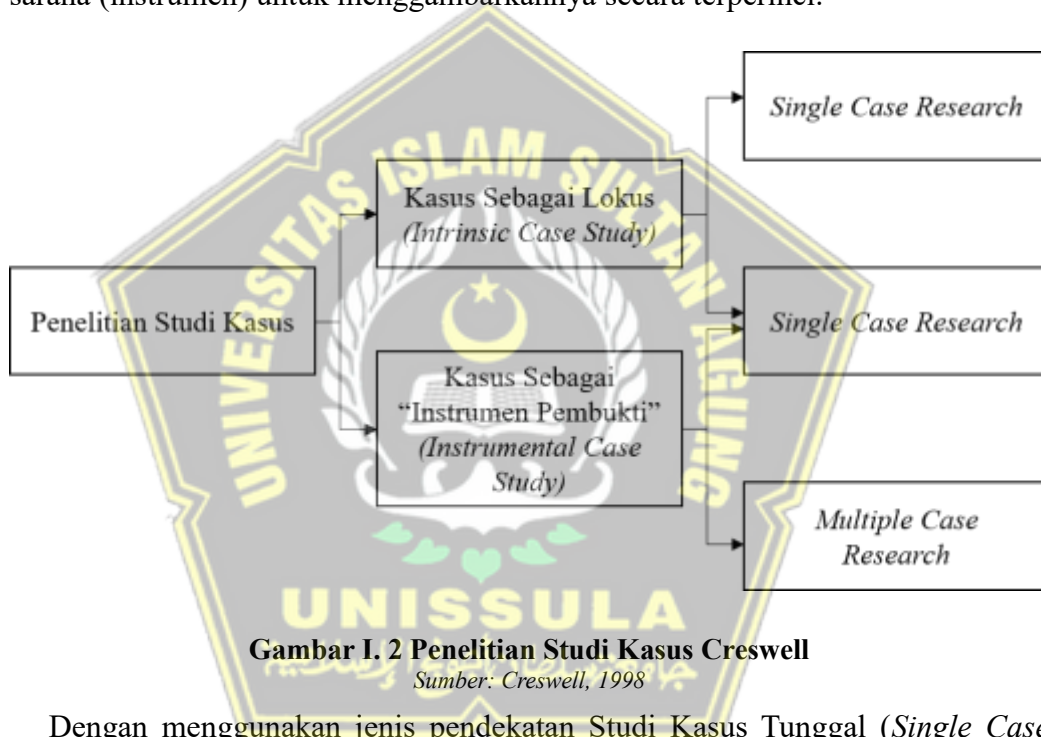
Sumber: Kecamatan Genuk Dalam Angka, 2023



Gambar I. 1 Peta Ruang Lingkup Penelitian

1.5. Metodologi Pendekatan Penelitian

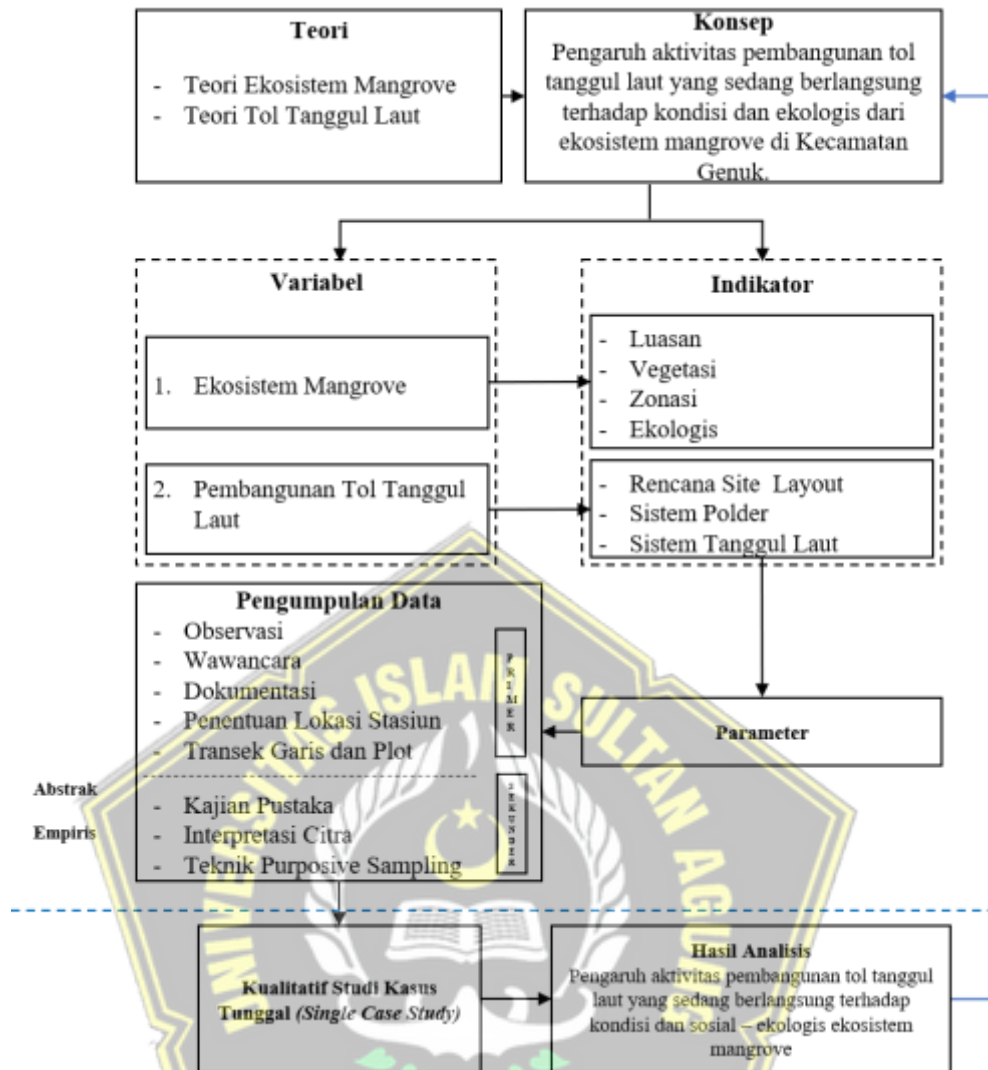
Dalam penelitian ini yang berjudul "Pengaruh Aktivitas Pembangunan Jalan Tol Tanggul Laut Terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk" menggunakan metode Penelitian Kualitatif jenis Studi Kasus Tunggal (*Single Case Studi*). Penelitian ini menggunakan kasus Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak yang dianggap mempengaruhi kondisi dan ekologis pada ekosistem mangrove. Peneliti mengkaji isu pembangunan ini dan memperhatikan perubahan kondisi dan ekologis pada ekosistem mangrove antara saat ini dan setelah pembangunan selesai. Perubahan tersebut yang dijadikan kasus sebagai sarana (instrumen) untuk menggambarannya secara terperinci.



Gambar I. 2 Penelitian Studi Kasus Creswell

Sumber: Creswell, 1998

Dengan menggunakan jenis pendekatan Studi Kasus Tunggal (*Single Case Study*), penulis dapat melakukan penelitian secara mendalam untuk mendapatkan hasil analisis pengaruh dari aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang - Demak terhadap kondisi dan ekologis pada ekosistem mangrove yang lengkap dan terperinci. Pemilihan jenis pendekatan metode penelitian ini diambil karena penulis ingin memberikan pemahaman yang mendalam atau menjelaskan kembali suatu proses generalisasi dan katakteristiknya. Teknik pengumpulan data yang dilakukan meliputi dari observasi, wawancara, dokumentasi, dan kajian pustaka.



Gambar I. 3 Diagram Metode Pendekatan Penelitian

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024

1.6. Metodologi Pelaksanaan Penelitian

Proses yang dilakukan dalam tahap pengumpulan data terdiri dari 3 (tiga), antara lain tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis. Pada proses pengumpulan data terdapat beberapa hal yang harus disiapkan, seperti teknis, administrasi, dan mengatur strategi agar lebih efisien. Kemudian pada saat pengumpulan data, jenis teknik pengumpulan data adalah kunci penting dalam proses ini. (Mukadis, Dasna, dan Ibnu, 2003).

1.6.1 Tahap Persiapan

Proses yang dilakukan meliputi, mengidentifikasi masalah yang ada, menentukan tujuan dan sasaran penelitian, menentukan lokasi penelitian, mengkaji teori, yang

nantinya akan membantu dalam proses pembentukan awal penelitian. Berikut merupakan langkah - langkah awal penyusunan laporan penelitian.

1. Perumusan Masalah, Tujuan, dan Sasaran Penelitian

Dalam penelitian ini, permasalahan yang terjadi adalah adanya pengaruh aktivitas pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak (TTLSD) yang kurang memperhatikan kondisi dan ekologis dari ekosistem mangrove. Tujuan penelitian ini adalah untuk menjawab permasalahan tersebut melalui sasaran antara lain memetakan dan mengetahui kondisi ekosistem mangrove, kedua memetakan dan mengetahui aktivitas pembangunan TTLSD yang sedang berlangsung sekaligus berpengaruh terhadap ekosistem mangrove, ketiga mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh aktivitas pembangunan tersebut terhadap kondisi ekosistem mangrove, keempat mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh aktivitas pembangunan tersebut terhadap ekologis dari ekosistem mangrove, dan terakhir merumuskan rekomendasi pengelolaan ekosistem mangrove.

2. Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang diambil dalam penelitian ini adalah Kecamatan Genuk, Kota Semarang, pemilihan lokasi mengambil Kelurahan yang berada di wilayah pesisir. Penentuan lokasi ini ditentukan berdasarkan isu strategis dan lokasi sebaran ekosistem mangrove.

3. Kajian Teori dan Literature Review

Mengkaji dokumen penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan antara konsep atau studi lokasi sehingga dapat mendukung dalam penelitian baru. Hal ini dilakukan untuk mencari referensi yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang di butuhkan untuk penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara terkait permasalahan aktivitas pembangunan TTLSD dan ekosistem mangrove, sedangkan data sekunder di peroleh dari data instansi terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang, Dinas Lingkungan Hidup

Kota Semarang, Balai Besar Pengelolaan Jalan Nasional Jateng DIY, dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Semarang.

5. Tahap Akhir Penyusunan Teknik dan Pelaksanaan Survey

Tahap ini berisikan tahapan dalam pengumpulan data, penyajian data dan pengelolaan data, serta wawancara responden yang ingin di capai, rancangan observasi dan form pertanyaan.

6. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam melakukan pengambilan data maupun proses pengolahan data untuk penelitian ini sebagai berikut.

Tabel I. 2 Alat dan Bahan Penelitian

No	Alat dan Bahan	Fungsi dan Tujuan
1	Bolpoint atau pensil	Mencatat data observasi
2	Buku pedoman identifikasi	Pedoman identifikasi dalam observasi mangrove
3	Catatan lapangan	Form pencatatan data observasi dan wawancara
4	Peta	Pedoman survey dalam bentuk spasial sebagai penanda untuk temuan baru
5	Kamera	Mendokumentasikan kegiatan
6	Kantong plastik sampel	Menyimpan sampel jika diperlukan analisis lebih lanjut
7	Penggaris/meteran	Mengukur lingkaran batang pohon mangrove
8	Laptop	Menyimpan data dan mengolah data laporan
9	Microsoft Office	Mengolah data dan laporan
10	ArchGIS	Mengolah data spasial
11	Plantsnap	Mendeteksi jenis tumbuhan

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024

1.6.2 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan adalah data primer dan data sekunder. Pada penelitian ini teknik pengumpulan data primer dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dokumentasi, penentuan lokasi stasiun, dan transek garis petak. Kemudian teknik pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mengumpulkan data dari instansi terkait, kajian pustaka, dan interpretasi citra. Dibawah ini adalah teknik dalam pengumpulan data yang digunakan penelitian:

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang didapatkan secara langsung di lokasi penelitian dan berasal dari narasumbernya. Data ini dapat didapatkan dengan cara berikut ini.

a. Observasi

Pengamatan merupakan pengumpulan catatan lapangan dengan melakukan pengamatan secara langsung sebagai seorang pengamat. Dalam penelitian ini dilakukan observasi secara langsung dilakukan di kawasan hutan mangrove dengan membawa alat dan bahan yang sudah ditentukan. Objek yang diamati berupa jenis vegetasi, jenis fauna, dan jenis substrat. Selain itu, pengamatan dilakukan berdasarkan prosedur prosedur yang telah ditentukan. Kegiatan ini berfungsi untuk mengetahui kondisi eksisting hutan mangrove secara mendalam.

b. Wawancara

Wawancara digunakan untuk mendukung data atau memastikan data yang telah dikumpulkan melalui partisipan observasi dan non partisipan observasi. Dalam penelitian ini menggunakan teknik wawancara semi terstruktur yaitu berisi bagian terstruktur dan tidak terstruktur dengan pertanyaan tipe standar dan terbuka. Wawancara ditujukan kepada instansi dan masyarakat sekitar mengenai aktivitas pembangunan TTLSD yang sedang berlangsung dan kondisi ekosistem mangrove untuk memvalidasi data yang didapatkan ketika observasi. Tahap wawancara dilakukan kepada instansi terkait seperti Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang, Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, Balai Besar Pengelolaan Jalan Nasional Jateng DIY, dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Semarang.

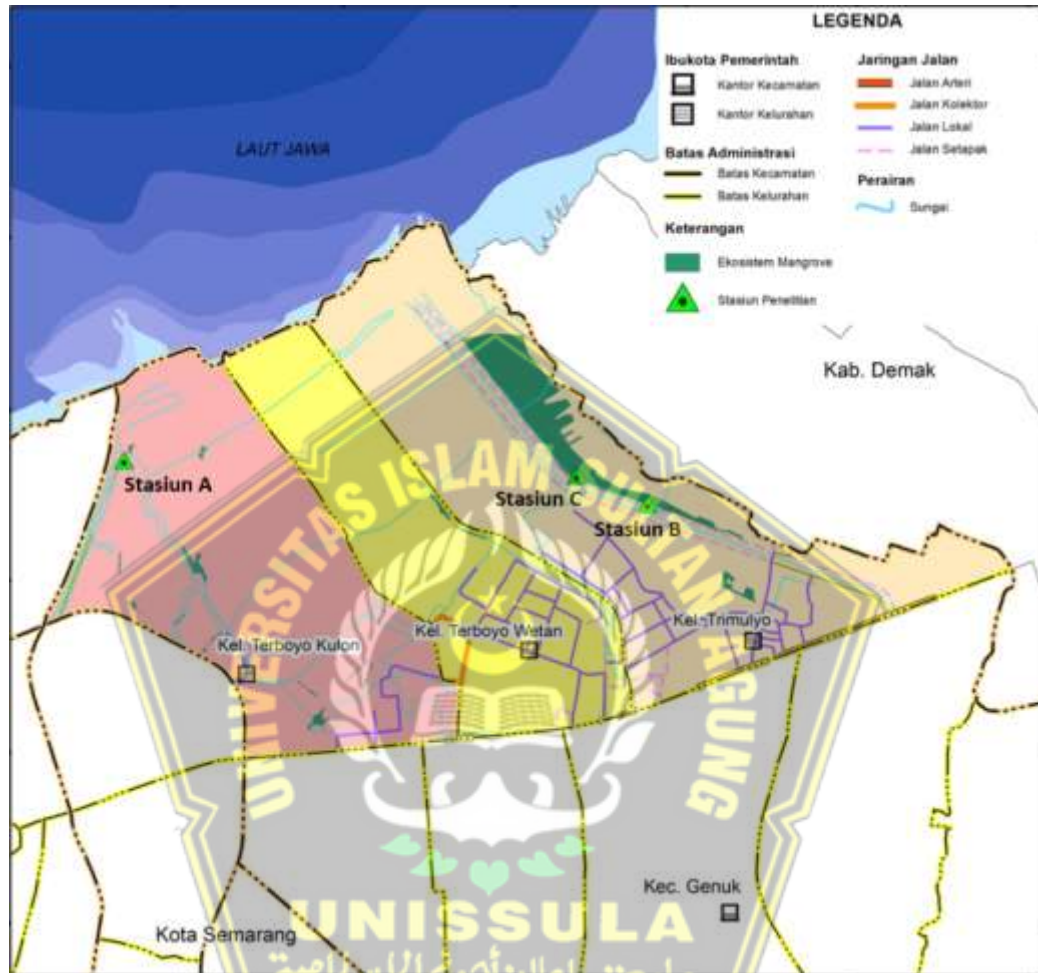
c. Dokumentasi

Pada kegiatan dokumentasi dilakukan guna mengumpulkan data yang berupa tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Dalam penelitian ini, dokumentasi yang akan didapatkan seperti pengambilan foto vegetasi mangrove, foto fauna, foto jenis substrat, aktivitas wilayah pesisir, kegiatan pengamatan, rekaman wawancara, memoradum, proposal, dan catatan lapangan.

d. Penentuan Lokasi Stasiun

Penentuan lokasi stasiun penelitian dilakukan untuk mempermudah dalam pengambilan sampel mangrove. Penentuan lokasi stasiun

berdasarkan letak zona populasi yang paling banyak didominasi oleh familia mangrove dan letak zona harus berhadapan langsung dengan laut. Maka dari itu didapatkan 3 stasiun penelitian yaitu Stasiun A di Kel. Terboyo Kulon, Stasiun B dan Stasiun C di Kel. Trimulyo.



Gambar I. 4 Stasiun Penelitian

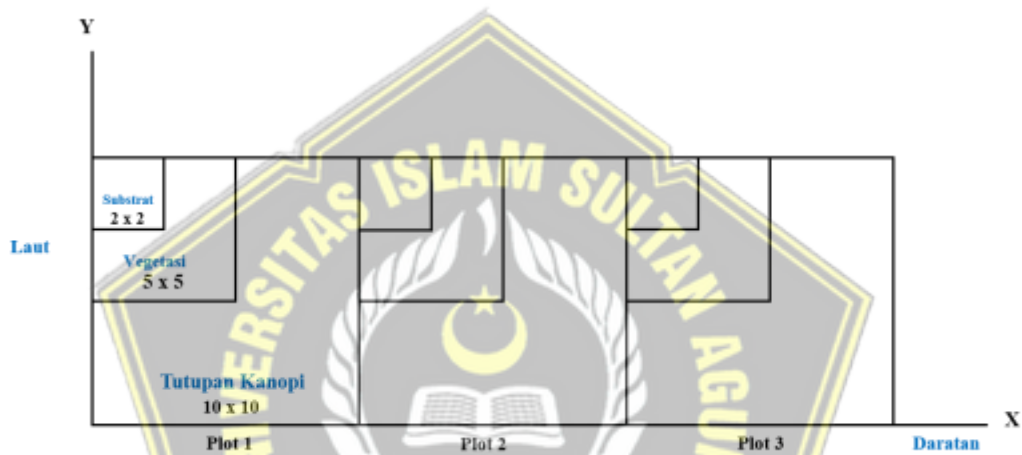
Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024

e. Transek Garis dan Petak Contoh (*Transect Line Plot*)

Menurut Keputusan MENLH No. 201 Tahun 2004, menjelaskan desain dan prosedur penempatan transek garis dan petak contoh (plot) untuk mengidentifikasi mangrove pada tiap zona dari pinggir laut ke arah darat.

- Lokasi stasiun yang ditentukan pastikan telah mengindikasi atau mewakili mangrove pada setiap zona mangrove di wilayah penelitian;

- Setiap stasiun pengamatan, buatlah garis transek dari arah darat menuju ke laut (tegak lurus garis pantai sepanjang zonasi hutan mangrove yang terjadi) di daerah intertidal;
- Letakkan plot searah dengan garis transek, penempatan plot harus mewakili setiap zona mangrove di stasiun pengamatan. Ukuran plot ditentukan berdasarkan jenis pengambilan sampel pada mangrove, ukuran 10x10m minimal 3 (tiga) plot untuk mengambil sampel tutupan, ukuran 5x5m untuk mengambil sampel vegetasi, dan ukuran 2x2m untuk mengambil sampel substrat.



Gambar I. 5 Rancangan Plot Pengamatan

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024





Gambar I. 6 Peletakan Plot Pengamatan

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024

2. Data Sekunder

Data Sekunder berupa literature yang berkaitan dengan studi penelitian dan dapat diolah kembali. Data ini diperoleh dari sumber-sumber secara tidak langsung seperti, instansi pemerintahan, artikel/jurnal, dan sebagainya.

a. Kajian Pustaka

Dalam penelitian ini akan mengkaji penelitian terdahulu yang berkaitan dengan studi kasus penelitian ini. Selain itu juga mengkaji beberapa teori seperti teori pengaruh, wilayah pesisir, ekosistem mangrove, pembangunan tol tanggul laut, dan pengelolaan pesisir terpadu.

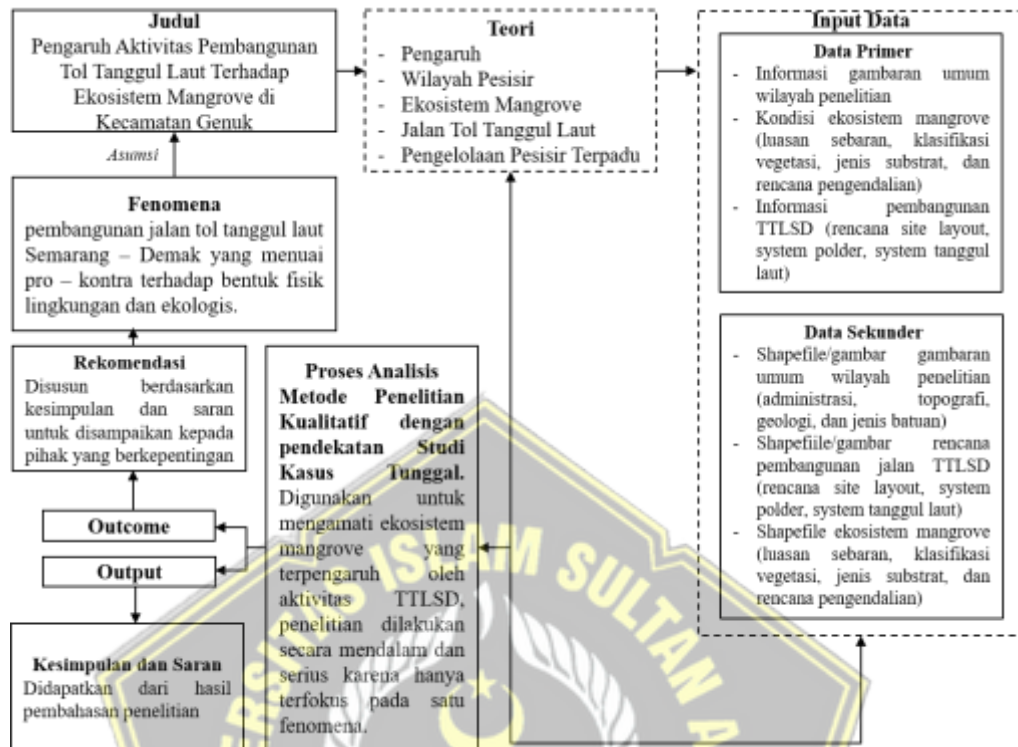
b. Interpretasi Citra

Interpretasi citra adalah tindakan mengkaji foto atau citra dengan tujuan untuk mengenali objek dan gejala serta menilai arti pentingnya objek dan gejala tersebut. Dalam penelitian ini, interpretasi citra dilakukan untuk memperoleh informasi tentang sebaran ekosistem mangrove di wilayah penelitian.

c. Situs Website Instansi terkait

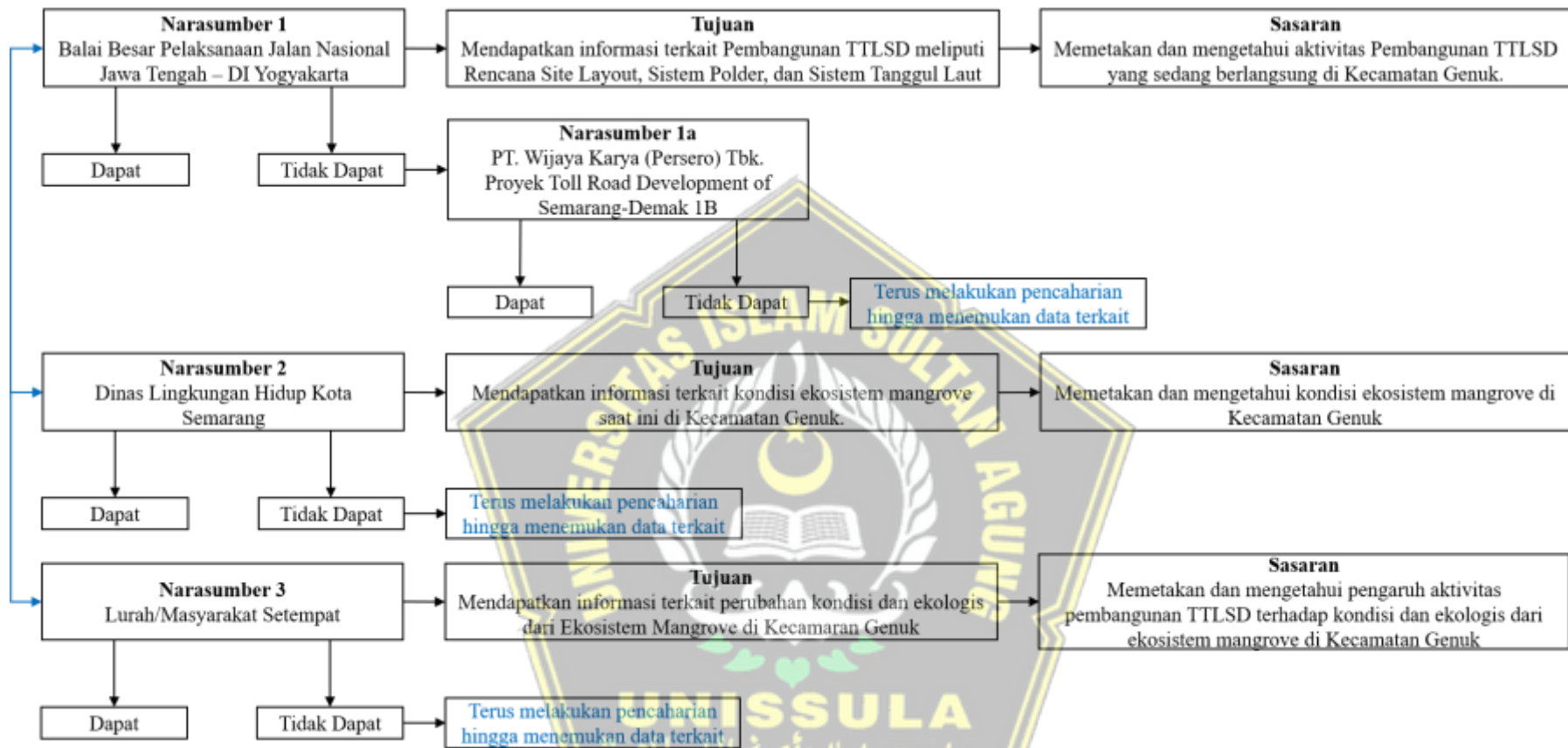
Teknik ini digunakan untuk mendapatkan data melalui website instansi terkait berupa *softfile* baik dokumen, gambar, atau shp. Instansi yang terkait dengan judul penelitian ini adalah Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang, Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, Balai Besar

Pengelolaan Jalan Nasional Jateng DIY, dan Badan Penanggulangan
Bencana Daerah Kota Semarang.



Gambar I. 7 Desain Metode Penelitian

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024



Gambar I. 8 Detail Teknik Purposive Sampling

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024

Tabel I. 3 Kebutuhan Data

No	Kebutuhan Data	Sumber Data	Bentuk Data	Jenis Data	Fungsi Data
Aspek Fisik dan Lingkungan					
1	Administrasi dan Gambaran Umum Wilayah Penelitian - Batas administrasi - Gambaran informasi umum	- Kec. Genuk - Kel. Terboyo Kulon - Kel. Terboyo Wetan - Kel. Trimulyo	- Peta/Shapefile (*.shp) - Data/dokumen kajian - Hasil wawancara	Primer dan Sekunder	Sebagai acuan dasar penyusunan peta dan informasi umum di wilayah penelitian.
2	Peta Fisik dan Lingkungan Wilayah Penelitian - Peta administrasi - Peta jenis tanah - Peta topografi - Peta kerawanan bencana	- Dinas Tata Ruang Kota Semarang - Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika - Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang	- Peta/Shapefile (*.shp) - Data/dokumen kajian	Sekunder	Memetakan kondisi fisik dan lingkungan serta menganalisis wilayah penelitian berdasarkan peta.
Aspek Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak					
1	Pembangunan Jalan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak - Rencana jalur jalan tol tanggul laut Industri - Rencana sistem polder - Rencana model tanggul laut - Rencana <i>rest area</i>	- Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang - Balai Besar Pengelolaan Jalan Nasional Jateng – DIY	- Data/dokumen kajian - Hasil wawancara	Primer dan Sekunder	Mengetahui aktivitas pembangunan TTLSD yang dianggap memiliki potensi sekaligus mempengaruhi kondisi ekosistem mangrove.
2	Peta Aktivitas Pembangunan Jalan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak		- Peta/Shapefile (*.shp)	Sekunder	Menganalisis aktivitas pembangunan TTLSD dalam bentuk spasial.

No	Kebutuhan Data	Sumber Data	Bentuk Data	Jenis Data	Fungsi Data
Aspek Ekosistem Mangrove					
1	Kondisi Ekosistem Mangrove - Sebaran dan luasan - Jenis vegetasi - Zonasi komunitas ekologis - Strategi atau program yang direncanakan dan telah dilakukan	- Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang	- Peta/Shapefile (*.shp) - Data/dokumen kajian - Hasil wawancara - Hasil observasi - Hasil dokumentasi	Primer dan Sekunder	Mengetahui kondisi dan ekologis dari ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk serta strategi dalam pengelolaannya dari pihak terkait.
2	Peta Ekosistem Mangrove		- Peta/Shapefile (*.shp)	Sekunder	Memetakan kondisi ekosistem mangrove.

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024



1.6.3 Teknik Pengolahan dan Penyajian Data

Pada tahap ini diawali dengan pengelompokan data yang telah didapatkan berdasarkan jenis data dan fungsinya secara sistematis agar memudahkan dalam proses analisis. Data yang telah didapatkan akan disajikan dengan sederhana agar jelas dan mudah dipahami. Teknik pengolahan dan penyajian data sebagai berikut.

1.6.3.1 Teknik Pengolahan Data

1. Editing Data

Editing adalah tindakan memodifikasi data yang ditangkap untuk meminimalisir kesalahan yang terjadi pada saat pencatatan data di lapangan, sehingga mempermudah analisis data. Peneliti dapat mengedit data, memperbaiki data yang hilang, dan kesalahan, dan dalam beberapa kasus, mengumpulkan kembali data dan mencari data yang hilang.

2. Pengkodean Data

Tujuan pengkodean data adalah untuk menandai catatan yang diambil pada saat wawancara. Selain itu, pengkodean data berguna untuk mengelompokkan data secara lengkap dan rinci sehingga Anda dapat memahami data yang telah Anda kumpulkan.

3. Tabulasi

Pada tahap ini melakukan input data, menyusun, dan menghitung data yang telah dikodekan ke dalam tabel. Selanjutnya setelah pengujian dan pengkodean, dilakukan proses pengelompokan atau meringkas. Tahap pengelompokan atau meringkas adalah menyusun data ke dalam format tabel guna memudahkan analisis sesuai tujuan penelitian. Tabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabel frekuensi yang dinyatakan dalam persentase. Tabel hasil pengelompokan dapat berupa tabel frekuensi, tabel korelasi, atau tabel silang.

- a. Tabulasi manual, adalah proses pembuatan tabel guna menghitung dan menyajikan data yang dilakukan secara manual dan tangan sendiri.
- b. Tabulasi mekanis, adalah proses pembuatan tabel yang dibantu dengan sistem atau alat tertentu guna mempermudah perhitungan dan penyajian data yang telah dikelompokkan.

1.6.3.2 Teknik Penyajian Data

1. Deskriptif, menjabarkan hasil data yang di peroleh secara kualitatif, diperoleh melalui hasil observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi.
2. Tabel, penyusunan sederhana yang digunakan untuk mempermudah dalam penyajian data.
3. Diagram atau grafik, berupa penyajian data agar lebih sistematis agar mempermudah proses analisis
4. Peta, penyajian data yang berisi informasi dalam berbentuk sketsa didalamnya disusun secara terstruktur serta terukur. Memberikan gambaran secara umum wilayah studi dan diolah yang kemudian menghasilkan data spasial
5. Foto, penyajian berupa tampilan visualisasi objek kawasan dalam bentuk gambar.

1.6.3.3 Validitas Data

Validitas data dalam penelitian kualitatif adalah kegiatan untuk meningkatkan kepercayaan dan validasi terhadap data yang diperoleh. Dalam penelitian ini, pemeriksaan keabsahan data digunakan untuk membuktikan bahwa penelitian ini ilmiah dan tidak terpisahkan dari kumpulan pengetahuan peneliti kualitatif (Lexy Moleong, 2005:320). Berikut adalah strategi validitas data yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Triangulasi

Memvalidasi keabsahan data dengan menggunakan sesuatu selain data untuk keperluan verifikasi atau perbandingan dengan data. Triangulasi dilakukan dengan 3 (tiga) cara, yaitu:

- a. Triangulasi sumber, Validasi keandalan data dengan meninjau data yang diperoleh dari berbagai sumber;
- b. Triangulasi Teknis, Uji reliabilitas data dengan membandingkan data dari sumber yang sama dengan menggunakan teknik yang berbeda;
- c. Triangulasi waktu, dengan menguji keandalan data melalui verifikasi dengan wawancara, observasi, atau teknik lain pada waktu yang berbeda atau dalam situasi yang berbeda.

2. Wawancara Tindak Lanjut (*Follow – Up Interview*)

Membawa laporan akhir atau penjelasan spesifik kepada sumbernya dan tanyakan apakah menurut mereka laporan atau penjelasan tersebut akurat. Selain itu, peneliti dapat melakukan wawancara lanjutan dan memberikan kesempatan untuk mengomentari hasil data.

3. Waktu

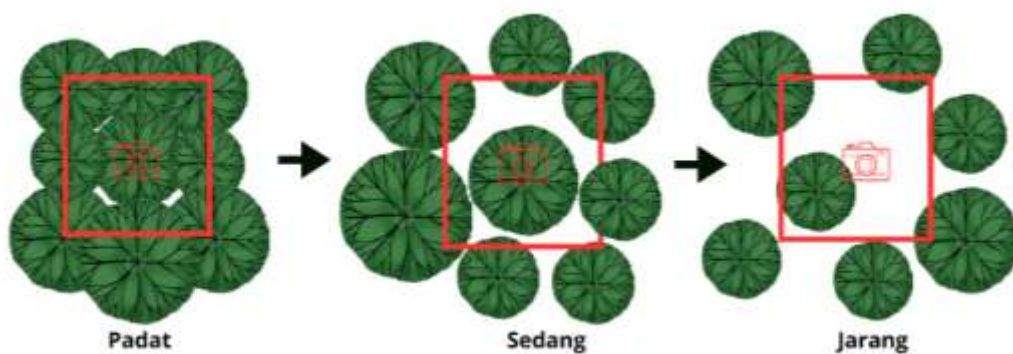
Ketika seorang peneliti menghabiskan banyak waktu dengan seorang sumber, dia akan memperoleh pengetahuan yang mendalam tentang fenomena yang sedang diteliti. Selain itu, peneliti juga dapat melaporkan secara detail topik penelitiannya dalam laporan penelitian. Pada dasarnya yang penting bukan hanya kuantitas waktu, tetapi juga kualitasnya.

4. *Peer Debriefing*

Strategi tanya jawab teman sejawat (*peer debriefing*) dilakukan dengan cara meninjau dan mewawancarai penelitian kualitatif dari orang-orang yang mengenal peneliti atau mengetahui penelitian yang sedang dilakukan peneliti. Ini membantu meningkatkan keakuratan laporan penelitian.

5. Tutupan Kanopi

Tutupan kanopi mangrove dihitung berdasarkan citra resolusi tinggi pada suatu titik di setiap plot yang berukuran 10m x 10m dan pengambilan foto diarahkan tegak lurus dari arah langit. Konsep dari analisis ini adalah pemisahan pixel substrat yang diamsusikan warna hitam dan tutupan vegetasi sebagai warna hijau. Metode ini tergolong mudah dan dapat divalidasi kebenarannya ketika observasi di lapangan. Ilustrasi metode ini dapat dilihat berikut ini.



Gambar I. 9 Teknik Pengambilan Citra Tutupan Kanopi

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024

Perhitungan dilakukan dengan membandingkan antara luas area tutupan suatu jenis I (C_i) dan luas total area tutupan seluruh jenis ($\sum C$) kemudian dikalikan 100.

$$RC_i = \frac{\text{Luas Area Suatu Jenis}}{\text{Total Luas Area Semua Jenis}} \times 100$$

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove, menetapkan kriteria baku kerusakan mangrove dilihat berdasarkan presentase luas tutupan dan kerapatan mangrove yang hidup, berikut dibawah ini klasifikasi status kondisi mangrove.

Tabel I. 4 Kriteria Baku Kerusakan Mangrove

Kriteria		Tutupan (%)	Kerapatan
Baik	Padat	>75	>1500
	Sedang	50 - 75	1000 - 1500
Rusak	Jarang	<50	<1000

Sumber: Keputusan MENLH No. 201 Tahun 2004

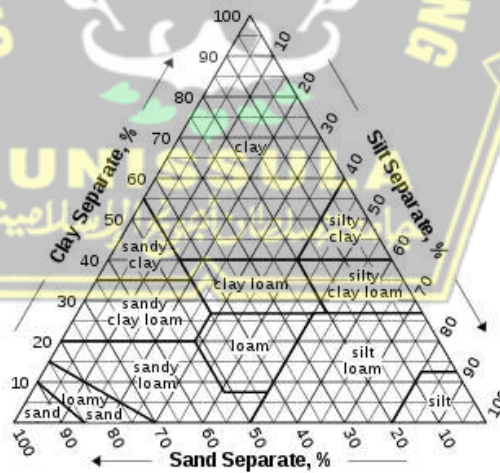
6. Penetapan Kelas Tekstur Substrat

Menurut Tejoyuwono dibukunya yang berjudul Selidik Cepat Ciri Tanah di Lapangan, tahap ini dilakukan untuk mengetahui jenis tanah substrat disetiap zonasi hutan mangrove dengan prosedur dibawah ini.

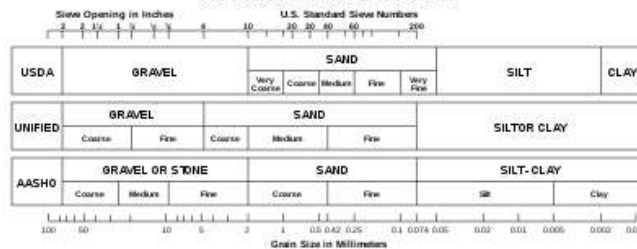
- Ambil segenggam tanah dan kerjakan menurut bagan alir yang tercantum dibawah ini.
- Dengan cara ini tekstur tanah dapat terpilahkan menurut keduabelas kelas tekstur USDA
- Setelah kelas tekstur tanah teridentifikasi, selanjutnya dilakukan pencirian tanah, tahap inilah yang membutuhkan angka kadar lempung menggunakan harga tengah kadar lempung kelas tekstur tanah menurut diagram segitiga tanah USDA.

- Lempung : 70% (dapat dipilahkan menjadi lempung lumrah 50% dan lempung berat 80%)
- Lempung pasiran : 45%
- Lempung debuan : 35%
- Geluh lempungan, Geluh lempung debuan : 25%
- Geluh lempug pasiran : 20%
- Geluh : 15%
- Geluh debuan : 10%
- Geluh pasiran : 5%
- Pasir geluhan, pasir, debu : 5%

- Jika tubuh tanah bersifat pasiran, salah satu ciri horison argilik ialah, bahwa kadar lempungnya sekurang-kurangnya 3% lebih tinggi daripada kadarnya dalam horison di atas dan di bawahnya.

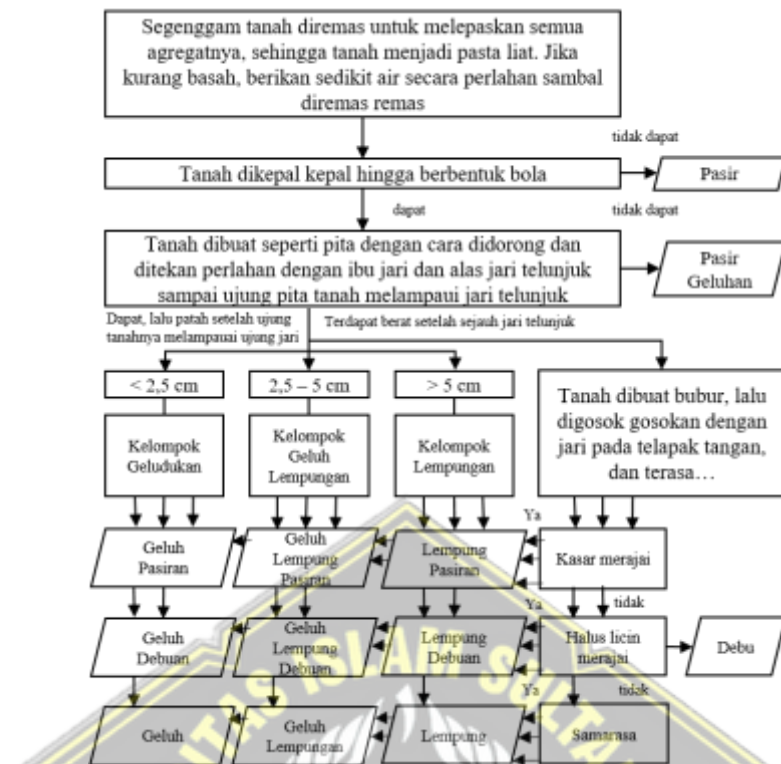


COMPARISON OF PARTICLE SIZE SCALES



Gambar I. 10 Diagram Tanah USDA

Sumber: Tejoyuwono, 1983



Gambar I. 11 Bagan Alir Penentuan Tekstur Tanah

Sumber: Tejoyuwono, 1983

1.6.4 Tahap Analisis

Analisis data dalam penelitian kualitatif terjadi bersamaan dengan proses pengumpulan data. Tahap analisis data merupakan proses pengolahan dan pengumpulan data untuk mencapai tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh aktivitas pembangunan TTLSD yang sedang berlangsung terhadap kondisi ekosistem mangrove. Teknik analisis yang digunakan adalah metode kualitatif dengan jenis Studi Kasus Tunggal (*Single Case Studi*), yaitu dengan cara mendeskripsikan, menganalisis, dan menggambarkan suatu kondisi eksisting lapangan dari data yang telah didapatkan baik primer dan sekunder.

Selain teknik analisis studi kasus, diperoleh teknik analisis yang bertujuan untuk mendukung penelitian ini yaitu teknik analisis data interaktif dari Miles dan Huberman (1992: 20), sebagai berikut:

1. Reduksi data (*data reduction*), teknik ini dilakukan dengan cara merangkum, memilih hal hal yang pokok, memfokuskan pada hal hal yang penting, mencari tema dan pola dari data. Dalam penelitian ini, dilakukan merangkum hasil data

observasi mangrove dan wawancara terhadap instansi terkait, karena wawancara dilakukan semi terstruktur dan untuk mencegah adanya data yang tidak diperlukan maka memfokuskan hal hal penting pada data wawancara terhadap pihak instansi terakait, dan mengkasifikasikan data sesuai dengan pola data agar mempermudah ketika melakukan analisis tahap selanjutnya.

2. Penyajian data (*data display*), teknik ini dilakukan dengan cara menyajikan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, dan sebagainya. Dalam penelitian ini, penyajian analisis data dengan cara menguraikan terkait kondisi mangrove dan aktivitas pembangunan TTLSD dan hubungan variabel antara ekosistem mangrove dan aktivitas pembangunan TTLSD.
3. Penarikan kesimpulan (*verification*), tahap terakhir yang dilakukan adalah penarikan kesimpulan terhadap makna dan hasil yang muncul dari data analisis. Menyusun kesimpulan dan saran setelah data terkait pengaruh aktivitas pembangunan TTLSD yang sedang berlangsung terhadap ekosistem mangrove sudah disajikan dengan lengkap, hal ini sebagai bentuk rekomendasi untuk melakukan strategi pengelolaan ekosistem mangrove kepada pihak instansi terkait.

1.6.5 Penulisan Hasil Penelitian

Tahap penulisan hasil penelitian adalah tahapan terakhir setelah data terkumpul dan selesai dianalisis, tahap ini digunakan untuk mencapai sasaran dan memperjelas tujuan penelitian. Penulisan pada setiap penelitian memiliki karakteristik masing masing dengan jenis format yang konsisten, sistematis, dan informatif agar mudah dipahami (Moleong 2006).

1. Untuk memberikan segi pandang luas yang sesuai dengan kondisi eksisting, maka penulisan harus dijabarkan secara informal.
2. Penulisan hasil dan analisis berdasarkan dari data yang telah didapatkan.
3. Data yang telah dikelompokkan kemudian dipilih dengan fokus penelitian, sehingga penelitian lebih terbatas dan tidak keluar konteks.
4. Dalam melakukan proses penelitian, sebaiknya dibuat catatan disetiap tahap guna mempermudah penulis dalam melakukan input data dan analisis.

1.7.Keaslian Penelitian

Pada Keaslian Penelitian berfungsi untuk mengetahui informasi dan perbedaan penelitian-penelitian yang telah dilakukan. Penelitian terdahulu atau keaslian penelitian bersumber dari jurnal, artikel, karya tuls ilmiah dan skripsi.



Tabel I. 5 Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
1	Teran Yohana Putri dan Fitri Liana Dewi	Peninjauan Kembali Terkait Efektifitas Relokasi Mangrove Dalam Rangka Pembangunan Jalan Tol Demak – Semarang.	Kabupaten Demak dan Kota Semarang, daerah yang dilewati jalur tol (2023)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yuridis Normatif, dilakukan dengan mengkaji teori, asas hukum, dan peraturan perundangan 2. Analisis literatur, dilakukan pengambilan refrensi dari buku/artikel 3. Kualitatif, dilakukan wawancara dengan informan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan kejelasan dari fenomena bencana alam yang terjadi serta penyebab dan solusinya berdasarkan adanya pembangunan pengembangan infrastruktur jalan TTLSD. 2. Menganalisis keefektifan dari relokasi hutan mangrove dalam rangka pembangunan jalan TTLSD. 	Hasil penelitian menjelaskan bahwa dengan adanya pembangunan jalan TTLSD Semarang – Demak dianggap memiliki dampak negatif diantaranya direlokasinya ekosistem mangrove 46ha, sering datangnya bencana banjir rob, kehidupan ekosistem laut mati, membawa pengaruh buruk terhadap permukiman warga yang terus tenggelam, belum adanya kejelasan dan jaminan mengenai keberhasilan relokasi ekosistem mangrove. (Teran Yohana Putri, 2023)
2	Arief Khristanto	Inisiatif Masyarakat Pesisir Semarang Dalam Adaptasi Perubahan Iklim	Enam kelurahan pesisir di dua kecamatan, Kota Semarang (2017)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis deskriptif, dilakukan observasi dan wawancara 2. Purposive sampling, kepada ketua kelompok masyarakat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui dampak perubahan iklim yang dirasakan masyarakat 2. Jenis adaptasi perubahan iklim yang dilakukan masyarakat 3. Peran para pihak dalam mendorong adaptasi 	Hasil penelitian menjelaskan dampak perubahan iklim adalah peningkatan salinitas estuari dan temperatur tambak serta abrasi. Sehingga ditemukan upaya adaptasi antara lain penanaman mangrove, pembuatan APO, rehabilitasi mangrove, dan peningkatan fasilitas. (Khristanto, 2019)
3	Ibnu Mustaqim	Dampak Reklamasi Pantai Utara Jakarta Terhadap Perubahan Sosial Ekonomi Masyarakat	Pelabuhan Muara Angke, Kelurahan Pluit, Jakarta Utara (2015)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deskriptif, dilakukan gambaran tentang hubungan antara kejadian 2. Survey, dilakukan penyebaran angket atau interview untuk mendapatkan gambaran/data dari suatu sampel 	Mengetahui dan menganalisis perubahan sosial ekonomi perkampungan nelayan Muara Angke akibat reklamasi (Pelabuhan Muara Angke)	Hasil penelitian menjelaskan dampak reklamasi pantai pada kegiatan sosial, budaya, dan ekonomi, serta habitat perairan. Antara lain seperti menambah keragaman jenis mata pencaharian, perubahan pendapatan rumah tangga, khawatirnya masyarakat akan tempat tinggal yang gusur. (Mustaqim, 2015)
4	Lilian Sarah Hiariey	Peran Serta Masyarakat Pesisir Dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir Teluk Ambon Dalam	Teluk Ambon Dalam (2013)	Kuantitatif, mengambil sampel pada individu yang menjadi pelaku dan berperan secara langsung dalam kegiatan pemanfaatan di wilayah pesisir TAD.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis tingkat kepentingan masyarakat dalam kegiatan pemanfaatan wilayah pesisir 2. Membedakan tingkat peran serta masyarakat 	Hasil studi ini menggambarkan bahwa meskipun kegiatan pembangunan di pesisir TAD memiliki kepentingan ekonomi yang tinggi, namun kurangnya pengelolaan berkelanjutan berdampak pada status sumber daya pesisir. Faktor yang membedakan kelompok peserta adalah pendidikan, kesadaran, dan pendapatan. Oleh karena itu,

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
					3. Merumuskan strategi upaya peningkatan peran serta masyarakat dalam pengelolaan wilayah pesisir	ditemukan strategi untuk memperkuat peran aktif dalam pengelolaan wilayah pesisir: pengelolaan berbasis masyarakat (co-management), yang memberikan kendali penuh dan kewenangan akomodasi kepada masyarakat. (Lilian Sarah Hiariey, 2013)
5	Yulia Asyiwati dan Lely Syiddatul Akliyah	Identifikasi Dampak Perubahan Fungsi Ekosistem Pesisir Terhadap Lingkungan di Wilayah Pesisir Kecamatan Muaragembong	Wilayah Pesisir Muaragembong (2014)	1. Survey Groundcheck 2. Wawancara tidak terstruktur 3. Tumpang Tindih (overlay)	Mengidentifikasi dampak perubahan fungsi ekosistem wilayah pesisir terhadap lingkungan wilayah pesisir	Hasil penelitian menjelaskan bahwa adanya pengaruh negatif dari pemanfaatan sumberdaya alam wilayah pesisir di Muaragembong adalah terjadinya abrasi dan banjir, sehingga mengakibatkan kerugian masyarakat dan berkurangnya jumlah produksi hasil usaha, hal ini yang menjadikan ekonomi masyarakat pesisir berpendapatan rendah. (Asyiwati & Akliyah, 2017)
6	Basuki Wasis	Dampak Reklamasi Pantai Terhadap Vegetasi dan Sifat Tanah di Hutan Mangrove	Kelurahan Galang, Kecamatan Galang, Kota Batam (2015)	Purposive Sampling, dalam menganalisis vegetasi dan tanah.	Untuk mengetahui dampak reklamasi pantai terhadap vegetasi dan sifat tanah di Hutan Mangrove Kelurahan Galang Kecamatan Galang Kota Batam Provinsi Kepulauan Riau.	Hasil penelitian menjelaskan kegiatan reklamasi pantai dengan cara menimbun tanah di ekosistem mangrove lokasi ini telah menyebabkan matinya vegetasi hutan mangrove secara total dan berubahnya ekosistem estuari menjadi daratan, menyebabkan penurunan pH tanah, menurunkan C organik, merubah kadar salinitas air, dan hilangnya ekosistem gambut. (Wismoyo, 2018)
7	Ricky Wismoyo	Evaluasi Kebijakan Reklamasi Pantai Marina di Kota Semarang	Pantai Marina, Kota Semarang (2015)	Kualitatif Primer, dilakukan wawancara kepada informan yang tepat.	untuk memberikan evaluasi atau penilaian terhadap kebijakan tujuan reklamasi pantai marina sesuai sasaran.	Hasil penelitian menjelaskan tujuan kebijakan reklamasi Pantai Marina. Berdasarkan evaluasi, kebijakan ini dianggap membawa pengaruh positif dan negatif. Positifnya, mampu menyediakan fasilitas publik mampu mengembalikan wilayah daratan yang terkena abrasi, namun pengaruh negatifnya adalah menyebabkan bencana banjir rob karena sistem drainase yang kurang baik, kerusakan biota laut, perubahan pH tanah, dan menimbulkan abrasi limpasan air bervolume tinggi pada wilayah sekitar reklamasi.
8	Nana Kariada, Dewi Liesnoor, Satya Budi	Ekosistem Mangrove (Keanekaragaman, Fitoremediasi, Stok Karbon, Peran, dan Pengelolaan	Pesisir Kota Semarang (2018)	1. Indeks Nilai Penting (INP), dilakukan untuk mendapat data vegetasi mangrove 2. Alomerik DBH, dilakukan untuk perhitungan karbon diatas permukaan	1. Mengetahui kondisi karakteristik ekosistem mangrove di Pesisir Kota Semarang	Hasil penelitian menjelaskan bahwa keanekaragaman hayati mangrove di pesisir Kota Semarang semakin menurun dan kualitas lingkungan pesisir juga menurun. Konversi kawasan mangrove menjadi tambak ikan dan udang, industri, dan habitat menjadi penyebab utama rusaknya ekosistem.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
				3. Citra Landsat 8, dilakukan untuk mengetahui tingkat kerapatan mangrove	2. Mengetahui fungsi mangrove sebagai fitoremediasi logam, stok karbon, dan bagi manusia sekaligus masa depan.	tem mangrove. Inisiatif pemerintah mencakup pembentukan program Jaringan Ketahanan Perubahan Iklim Kota-Kota Asia (ACCCRN), pembentukan APO, dan pendirian pusat pendidikan mangrove dan konservasi berbasis masyarakat di Tugrejo.
9	Ghizella, Cynthia, dan Frits Siregar	Pengaruh Aktivitas Masyarakat Terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Managgu	Kecamatan Managgu	Kualitatif, melalui alat interpretasi citra dan kuisioner	Untuk mengetahui faktor utama penyebab rusaknya ekosistem mangrove di Kec. Manangu dan mengetahui dampak aktivitas masyarakat terhadap kondisi ekosistem mangrove di Kec. Manangu.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas masyarakat terkait ekosistem mangrove di Kecamatan Manangu Kabupaten Boaremo terdiri dari tiga aspek yaitu pemukiman, pertanian, dan tambak. Berdasarkan nilai TNS yang ditentukan diketahui bahwa nilai aktivitas sosial ekonomi mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap degradasi ekosistem mangrove di desa Keramat.
10	Isma Yullia, Annisa Rizki, Ilham Surya, dkk.	Analisis Komparasi Metode Pemetaan Ekosistem Mangrove Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis	Ekosistem mangrove di Indo-nesia (2020)	1. Deskriptif Kualitatif, dilakukan melalui alat: - Studi Pustaka - Analisis Literatur 2. Komparatif, dilakukan perbandingan evolusi alat dan teknologi yang digunakan dalam pemetaan, serta perbandingan rele-vansi dan kualitas penggunaan metode analisis	1. Membandingkan evolusi metode pemetaan ekosistem mangrove 2. Mendeskripsikan serta membandingkan metode analisis pemetaan ekosistem mangrove berdasarkan kebutuhan dan hasil yang ingin dicapai dengan peng-indaeraan jauh sebagai salah satu data masukan serta sistem informasi geografis sebagai teknologi yang digunakan	Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan metode analisis cermin stereoskopis merupakan teknik yang banyak digunakan pada abad ke-20, dan saat ini penggunaannya masih terbatas karena masukan peta dalam format digital dan proses analisisnya didukung dengan teknik kecerdasan buatan. Meskipun metode NDVI banyak digunakan, namun model FCD lebih efektif untuk pemetaan dan pemantauan kanopi hutan karena menggunakan data dari empat indikator. Salah satunya adalah Indeks Vegetasi (AVI) yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap kepadatan hutan dan topografi vegetasi. Kelas dan jumlah vegetasi dibandingkan dengan NDVI. Model FCD dapat digunakan terutama untuk gambar beresolusi sedang.
11	Yasmine Fauzia	Dampak Pembangunan Reklamasi Pantai Marina Semarang	Pantai Marina, Kota Semarang (2018)	Analisis Literatur	Menilai dan menganalisis status pembangunan berkelanjutan di wilayah Kota Semarang tepian pantai marina akibat reklamasi melalui aspek <i>sustainable development</i> yaitu sosial, ekonomi dan lingkungan	Temuan menunjukkan bahwa dampak negatif restorasi pantai marina antara lain penutupan saluran sungai yang biasa digunakan nelayan untuk menambatkan perahunya, perpecahan antara kelas menengah dan bawah, kerusakan lingkungan akibat pengambilan dan keausan material, serta kerusakan. Meningkatnya potensi pencemaran akibat bertambahnya ekosistem laut, banjir, dan luas daratan. Faktanya, penimbunan sampah masih

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
						diperlukan, namun kelayakan dan transparansi perlu dipertimbangkan ketika menilai dampaknya. Selain itu, kerja sama antar pihak dalam pengambilan keputusan juga diperlukan.
12	Bekti Utomo, Sri Budiastuti, Chatarina Muryani	Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove Di Desa Tanggul Tlare Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara	Pesisir Desa Tanggul Tlare Kabupaten Jepara (2017)	Kuantitatif dan Kualitatif, melalui alat wawancara, observasi, dokumentasi, kuisioner.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempelajari bentuk partisipasi masyarakat terhadap rehabilitasi hutan mangrove 2. Menyusun rencana strategi dalam pengelolaan hutan mangrove yang ideal dilakukan pengelolaan hutan mangrove secara ideal 	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dampak restorasi mangrove antara lain peningkatan produksi garam dan ikan, berkurangnya erosi pantai, pencegahan angin laut ke darat, dan penangkapan lebih banyak biota pantai (udang, kepiting, kerang) dan mengubah area tersebut menjadi tempat memancing. (Utomo et al., 2018)
13	Ida Bagus Made Baskara, Cecep Kusmana, dan I Wayan Nurjaya	Dampak Pembangunan Jalan Tol Bali Mandara Terhadap Ekosistem Mangrove di Teluk Benoa Bali	Teluk Benoa Bali (2018)	Kuantitatif, melalui alat: <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretasi Citra 2. Observasi 	Mengetahui dampak yang ditimbulkan dari pembangunan Jalan Tol Bali Mandara terhadap ekosistem mangrove di Teluk Benoa Bali.	Hasil kajian menjelaskan, pembangunan Tol Bali Mandara menurunkan salinitas sebesar 3,88 persen, pH sebesar 0,57, dan kandungan DO sebesar 2,4 mg/L selama lima tahun. . Luas pengendapan bertambah 485,62 ha dan terjadi pendangkalan di perairan Teluk Benoa. Kecepatan aliran telah menurun selama 20 tahun, dengan banjir kecil mengurangi kecepatan aliran dari 0 menjadi 0,44 m/s, dan air surut pada musim semi mengurangi kecepatan aliran dari 0 menjadi 0,84 m/s Kawasan ekosistem mangrove tidak mengalami perubahan besar pasca pembangunan Tol Bali Mandara. Perkembangan ini tidak akan membawa perubahan signifikan terhadap flora dan fauna mangrove. Vegetasi mangrove di Tahula Ngurah Rai masih didominasi oleh spesies <i>Sonneratia alba</i> .
14	Wisnu Putra, Rijanta, Muh Aris	Kajian Pengelolaan Ekosistem Mangrove Sebagai Sarana Pengurangan Risiko Bencana Di Koa Semarang	Kecamatan di Pesisir Kota Semarang, Kecamatan Tugu, Semarang Barat, Semarang Utara, dan Genuk (2019)	Kualitatif, melalui alat <ol style="list-style-type: none"> 1. Wawancara 2. FGD 3. Observasi 4. Pengumpulan data sekunder 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menilai efektivitas tata kelola kebijakan pengelolaan ekosistem mangrove 2. Mengetahui relevansi kebijakan pengelolaan ekosistem mangrove dengan upaya pengurangan risiko 	Hasil penelitian menjelaskan bahwa pengelolaan ekosistem mangrove yang dilakukan Kelompok Kerja Mangrove Kota Semarang (KKMKS) cenderung lebih terorganisir sesuai dengan pembagian tugas dan wilayah yang jelas yang dikuasai oleh masing-masing pemangku kepentingan. Selain itu, upaya pengelolaan ekosistem mangrove dan upaya pencegahan bencana mempunyai keterkaitan yang sangat erat,

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
					bencana (kebijakan dan proses adaptasi masyarakat)	dan hubungannya dengan kebijakan pencegahan bencana yang mengedepankan pemberdayaan masyarakat untuk memanfaatkan secara maksimal sumber daya yang ada (ekosistem mangrove) sebagai kemampuan pencegahan bencana sudah jelas.
15	Jamaludin Afif, Sri Ngabekti, Tyas Agung	Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan Di Ekosistem Mangrove Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang	Perairan mangrove Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang (2014)	Kuantitatif, melalui alat <i>purposive sampling</i> .	Untuk mengetahui keanekaragaman makrozoobentos sebagai indikator kualitas perairan	Hasil penelitian menjelaskan bahwa keanekaragaman makro-zoobentos di wilayah ekosistem mangrove Tapak Tugurejo Kecamatan Tugu Kota Semarang tergolong rendah. Kualitas perairan di ekosistem mangrove wilayah Tapak Tugurejo Semarang berdasarkan keanekaragaman makrozoobentos termasuk kriteria mutu air kelas II (PP No.28 Tahun 2008, Peraturan Menteri LH RI).
16	NKT Martuti	Keanekaragaman Mangrove Di Wilayah Tapak, Tugurejo, Kota Semarang	Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang (2013)	Kuantitatif, melalui alat termometer, refraktometer, pH meter, dan GPS.	Mengetahui keanekaragaman dan spesies yang ada di Wilayah Tapak	Hasil penelitian menjelaskan bahwa Nilai Keanekaragaman mangrove wilayah Tapak rendah. Hal ini dikarenakan ekosistem mangrove Wilayah Tapak merupakan ekosistem buatan, dengan jenis dan jumlah mangrove yang ditanam sebagian besar terdiri dari <i>Rhizophora mucronata</i> dan <i>Avicennia marina</i> .
17	Bosman, Henny, Ivan, dan Syukron	Maleh Dadi Segoro (Krisis Sosial-Ekologis Kawasan Pesisir Semarang-Demak)	Pesisir Semarang – Demak (2020)	Analisis deskriptif kuantitatif, melalui alat questioner.	<ol style="list-style-type: none"> Mengetahui isu strategis dari aktivitas pengembangan wilayah pesisir di Semarang – Demak Memberikan rekomendasi kepada para pembuat kebijakan tata ruang 	Hasil penelitian menjelaskan bahwa terdapat 4 masalah utama yang terjadi di kawasan pesisir Semarang-Demak yaitu ekstraksi air tanah, amblasen tanah, banjir, dan abrasi pantai. Fenomena-fenomena ini bisa dilihat sebagai permasalahan dalam konteks yang saling berkaitan dan menjadi satu kesatuan krisis yang terjadi di wilayah tersebut. Namun, jika dilihat dari konteks lain, permasalahan ini sangat terkait erat dengan suatu mode interaksi tertentu, yaitu kapitalisme. Hal ini juga diperkuat dengan pandangan bahwa wilayah Pesisir Semarang-Demak yang disebut sebagai wilayah mega komoditas. Terdiri dari komoditas ruang, buruh, tanah, real estate, pabrik, dan lain-lain. Hal itulah yang diyakini menjadi penyebab utama krisis sosial-ekologis yang ada di wilayah Pesisir Semarang-Demak.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
18	Irene Natalia Siahhan	Strategi Pengelolaan Mangrove Sebagai Upaya Konservasi Berkelanjutan Di Pesisir Kota Semarang	Pesisir Kota Semarang yang meliputi kecamatan Tugu, Semarang Utara dan Genuk (2021)	Kualitatif, melalui alat wawancara, observasi lapangan dan <i>Focus Group Discussion</i> (FGD)	<ol style="list-style-type: none"> Mengkaji potret kondisi ekosistem mangrove di pesisir Kota Semarang. Mengkaji peran kelembagaan dalam upaya konservasi mangrove di pesisir Kota Semarang Menyusun konsep strategi pengelolaan mangrove berbasis masyarakat yang bisa diterapkan di pesisir Kota Semarang 	Temuan tersebut menjelaskan bahwa spesies mangrove <i>Rhizophora sp.</i> dan <i>Avicennia sp.</i> umumnya dalam keadaan rusak sehingga menurunkan produktivitas tambak. Beberapa strategi yang dapat diterapkan dalam restorasi dan perlindungan mangrove antara lain membangun kawasan sempadan pantai dan memperkuat komunitas pesisir dan wanamina. Program restorasi mangrove antara lain Mangrove untuk Laut, Pembersihan Pesisir, Penanaman dan Pelestarian 25 Pohon Penyelamat, dan KKMKS. Meskipun kesimpulan dan rekomendasi mengasumsikan kondisi mangrove di pesisir pantai Semarang dalam kondisi baik, namun upaya konservasi mangrove berkelanjutan tetap memerlukan sinergi antar pemangku kepentingan.
19	Abdul Rohman, Chrisna Adhi, Rudhi Pribadi	Kajian Kondisi Lahan Mangrove di Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak dan Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang	Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupa-ten Demak dan Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang (2012)	Deskriptif Campuran, dilakukan melalui alat <i>purposive sampling</i> dan penghar-katan (<i>scoring</i>)	Mengetahui kondisi kimia perairan dan fisik dan sedimen mangrove serta evaluasi kesesuaian lahan mangrove di Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak dan Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi hutan mangrove di Desa Bedno dan Manganharjo dipengaruhi oleh faktor fisik yang dominan berupa banjir, sedangkan faktor kimia mempunyai kecenderungan yang sama di kedua lokasi tersebut. Selain itu, faktor penggunaan lahan dan interaksi lahan dengan arus dan gelombang laut menjadi faktor yang paling berpengaruh di Desa Bedono, sedangkan di Desa Mangunharjo faktor penggunaan lahan merupakan faktor yang paling berpengaruh.
20	Mahfud Effendy	Pengelolaan Wilayah Pesisir Secara Terpadu: Solusi Pemanfaatan Ruang, Pemanfaatan Sumberdaya Dan Pemanfaatan Kapasitas Asimilasi Wilayah Pesisir Yang Optimal Dan Berkelanjutan	Wilayah pesisir di seluruh Indonesia (2009)	Kajian literatur	Memberikan pemahaman secara komprehensif dan memberikan tinjauan tentang potensi wilayah pesisir dan permasalahan yang terjadi serta peluang pemanfaatannya.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan memadukan pengelolaan sumber daya pesisir dan pembangunan industri dan infrastruktur di wilayah pesisir, maka dapat dicapai pembangunan pesisir yang optimal dan berkelanjutan (sustainable development), dengan kata lain pemanfaatan ruang dan sumber daya alam serta jasa asimilasi lingkungan di wilayah pesisir. Dijelaskan bahwa upaya pemanfaatan sudah terlaksana. Mendesain orang untuk melayani wilayah tersebut sehingga tingkat pemanfaatannya tidak melebihi daya dukung wilayah pesisir.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
21	Anang, Imam, Siti, dkk	Quantifying the impact of industrialization on blue carbon storage in the coastal area of Metropolitan Semarang, Indonesia	Wilayah Pesisir Kota Semarang (2020)	Kualitatif, melalui alat study area, m Sentinel-2A, d Landsat 8 OLI, interpretasi citra.	Mengetahui dampak industri terhadap penyimpanan karbon biru di wilayah pesisir Metropolitan Semarang, Indonesia	Hasil penelitian menjelaskan tentang hubungan antara industri dan ketersediaan ekosistem pesisir yang mendukung karbon biru pesisir Wilayah Kota Semarang, data Sentinel 2-A. Selain itu membahas tentang dinamika perubahan LULC, khususnya pada cadangan karbon biru pesisir, yang memiliki berkurang lebih dari 20% sejak penerapan kebijakan industri. Dalam hal ini, aspek ekologi dan kelestarian lingkungan hidup harus diperhatikan, sehingga lokasi strategis dan kemudahan akses transportasi menjadi faktor utama.
22	Miriam Huitric, Carl Folke, Nils Kautsky	Development And Government Policies Of The Shrimp Farming Industry In Thailand In Relation To Mangrove Ecosystems	Thailand (2002)	Kualitatif, melalui alat Analisis Literatur	Memberikan informasi pengaruh apa yang dapat diberikan dari adanya industri udang terhadap ekosistem mangrove	Hasil penelitian menjelaskan bahwa dengan disubsidi oleh pemerintah, industri ini dengan cepat menjadi industri ekspor yang penting dan Thailand telah menjadi industri ekspor terbesar di dunia produsen udang windu terbesar sejak tahun 1991. Namun perkembangan industri budidaya udang di Thailand selama 20 tahun terakhir dalam kaitannya dengan pemanfaatan ekosistem mangrove merupakan contoh eksploitasi alam secara berurutan sumber daya yang disaksikan melalui pergeseran pengembangan pertanian dari satu daerah ke daerah lain. Eksploitasi berurutan ini telah menyebabkan degradasi ekosistem mangrove secara luas, dan manfaat yang diperoleh industri ini mungkin lebih kecil dirasakan sebagai akibat dari subsidi dan dampak lingkungan dan sosial.
23	Alberto B. Charrua, Salomao O, Silvia Catarino, dkk	Assesment Of The Vulnerability Of Coastal Mangrove Ecosystems In Mozambique	Mozambique, South-Eastern coast of Africa (2020)	Mix Method, melalui alat: 1. Data Kejadian Spesies 2. Variabel Lingkungan 3. Pemodelan Entropi Maks (MaxEnt) 4. Entropi Maksimum (MaxEnt)	1. Untuk mengidentifikasi variabel lingkungan paling penting yang mempengaruhi sebaran mangrove 2. Memprediksi sebaran spasial pola dan kawasan yang cocok untuk pengembangannya 3. Mengukur Paparan A. marina dan R.	Hasil penelitian menjelaskan di Mozambik, hutan bakau dapat dikelola dan dilindungi dengan bijaksana berdasarkan direktori platform global seperti SDG 14, laut regional program di bawah Konvensi UNEP-Nairobi dari Samudera Hindia Barat (Bosire et al., 2015; Barwell et al., 2018). Area yang paling cocok untuk kedua simbol ini spesies bakau adalah Teluk Maputo, yang sudah memiliki sebagian besar perimeternya ditutupi hutan bakau, dan hamparan dari tepi utara dari Sungai Save hingga Angoche, di provinsi Nampula. Perbandingan ketiga wilayah pesisir yang ditentukan menunjukkan apa yang disebut sebagai

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
					<p>mucronata terhadap bahaya iklim dan erosi</p> <p>4. Memberikan wawasan baru bagi pengelolaan masa depan dan konservasi habitat pesisir yang terancam serius oleh sejumlah bahaya, baik yang berasal dari alam maupun antropogenik</p>	<p>pantai rawa (di Mozambik tengah) sebagai wilayah yang paling penting untuk keberadaan mangrove yang luas. Apalagi rata-rata genangan dan indeks keterpaparan erosi A. marina dan R. mucronata adalah “Sedang” dan “Rendah”.</p>
24	In-Young Ahn, Young-Chul Kang And Jin-Wo0 Choi	The Influence of Industrial Effluents on Intertidal Benthic Communities in Panweol, Kyeonggi Bay (Yellow Sea) on the West Coast of Korea	Panweol, Kyeonggi Bay (Yellow Sea) on the West Coast of Korea (1995)	Mix Methode, melalui alat: 1. Pengumpulan Sampel 2. Prosedur Analitis	<p>1. Menilai dampak limbah industri yang telah dibuang ke dataran lumpur dalam beberapa tahun terakhir pada sedimen dan komunitas infaunal makrobentos.</p> <p>2. Sifat fisika-kimia dan logam berat tingkat sedimen yang diukur.</p> <p>3. Perubahan fauna komposisi dan kepadatan ditentukan.</p> <p>4. Pengumpulan spesies yang dominan untuk penentuan bioakumulasi logam</p>	<p>Hasil penelitian menjelaskan dampak limbah industri terhadap infaunal bentik masyarakat dinilai untuk dataran lumpur intertidal dekat Panweoi di pantai barat Korea. Di lokasi dekat saluran pembuangan dari instalasi pengolahan limbah hampir semuanya sudah ada sebelumnya infauna makrobentos telah menghilang, dan capiteilid polychaete Heteromastus filiformis mendominasi makan. Bahkan pada jarak 4km jumlah spesiesnya tetap ada menurun dengan cepat dari 22 pada tahun 1984 menjadi 4 pada tahun 1992 dan polychaete yang sebelumnya dominan, Perinereis aibuhitensis, terdiri dari 86 individu (ind.) m⁻² pada tahun 1984 menjadi 14 ind. m⁻² pada tahun 1992. Kadar tembaga sedimen yang tinggi (70-323 pg g⁻¹ berat kering), timbal (33-83 pg g⁻¹) dan kadmium (0,5-3 ~g g⁻¹) menunjukkan bahwa limbah industri memiliki menyebabkan kontaminasi sedimen yang signifikan. Level tinggi tembaga terdeteksi di jaringan H. filiformis (450 lag g⁻¹) dan P. Aibuhitensis (240 pg g⁻¹). Bioakumulasi tembaga pada polychaetes dibahas sehubungan dengan keruntuhan bentik yang dahsyat komunitas.</p>
25	Sajar Roy Dan Nasrin Chowdhury	Effects Of Leaching On The Recl Ching On The Reclamation Of Saline Tion Of Saline	Bangladesh (2020)	Mix Method dan Komparatif, Kolom yang diisi tanah diberi air sebesar 2 dan 4 PV dan dibandingkan dengan tanah yang	Untuk memberikan wawasan mengenai langkah langkah yang tepat untuk pemulihan saline tanah	Hasil penelitian menjelaskan saat pencucian berlangsung, EC tanah pada semua perlakuan menurun, sedangkan EC lindi meningkat. Penghapusan garam melalui pencucian dan

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
		Soils As Affected By Different Organic And Inorganic Amendments		telah diubah tidak mengalami pencucian.	melalui pencucian yang dikombinasikan dengan penerapan berbagai bahan organik dan anorganik bahwa produksi tanaman berkelanjutan di daerah salin dapat terjamin.	penurunan EC sebelum tanaman tumbuh efektif dalam benih perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, hasil eksperimen memberikan wawasan lebih lanjut tentang tanah salin pengelolaan melalui pendekatan integratif pencucian dan penerapan amandemen pada tanaman perencanaan produksi jangka panjang. Namun, beberapa fakta harus dipertimbangkan dalam mendapatkan kembali saline tanah. Kualitas irigasi air juga merupakan kekhawatiran lain karena kualitas irigasi yang buruk dapat memperburuk masalah salinitas tanah di daerah yang terkena dampak garam.
26	Nuryanto S. Slamet, Paul Dargusch, Ammar A. Aziz, David Wadley	Mangrove Vulnerability And Potential Carbon Stock Loss From Land Reclamation In Jakarta Bay, Indonesia	Jakarta Utara, Indonesia (2020)	Mix Methode, melalui alat: 1. Interpretasi Citra 2. Pengukuran Biomassa	Mengetahui dampak reklamasi lahan terhadap hutan bakau menggunakan pengukuran karbon	Hasil penelitian menjelaskan bahwa dua lokasi penelitian berada di bawah ancaman langsung dari wilayah Teluk Jakarta. Bahkan dengan penghentian sementara proyek, reklamasi lainnya kemungkinan akan segera datang. Meskipun dampak langsung dari reklamasi lahan ditanggihkan di lokasi penambangan, kawasan bakau yang kaya karbon masih tetap rentan untuk pengembangan. Pemanfaatan penambangan pasir untuk reklamasi lahan terancam kawasan yang kaya karbon dan selanjutnya mempengaruhi percepatan perubahan iklim melalui hilangnya karbon. Pendekatan pengelolaan karbon bermanfaat untuk memperkirakan dampak reklamasi lahan di luar dampak spasial dan skala temporal.
27	Jar Mar, Kevin Muhammad, Yaya Ihya, dkk	Applying The DPSIR Framework To Qualitatively Assess The Globally Important Mangrove Ecosystems Of Indonesia: A Review Towards Evidence-Based Policymaking Approaches	Indonesia (2023)	Mix Methode, melalui alat The DPSIR* Framework	1. Mengidentifikasi ancaman dan upaya pengelolaan ekosistem mangrove yang terdapat di 27 provinsi Indonesia 2. Mengidentifikasi distribusi spasial dari faktor pendorong, tekanan, dampak, dan tanggapannya	Hasil penelitian menjelaskan bahwa perluasan budidaya perikanan merupakan perluasan terbesar sering menjadi penyebab hilangnya mangrove yang berujung pada konversi mangrove kawasan tambak atau tambak udang. Menariknya, kami mampu mengidentifikasi antropogenik tidak langsung pendorong seperti pertumbuhan populasi dan persepsi, yang tidak baik dibandingkan dengan pemicu antropogenik langsung. Faktor pendorong menimbulkan tekanan seperti konversi kawasan mangrove menjadi ruang pemukiman, eksploitasi berlebihan terhadap sumber daya mangrove, dan

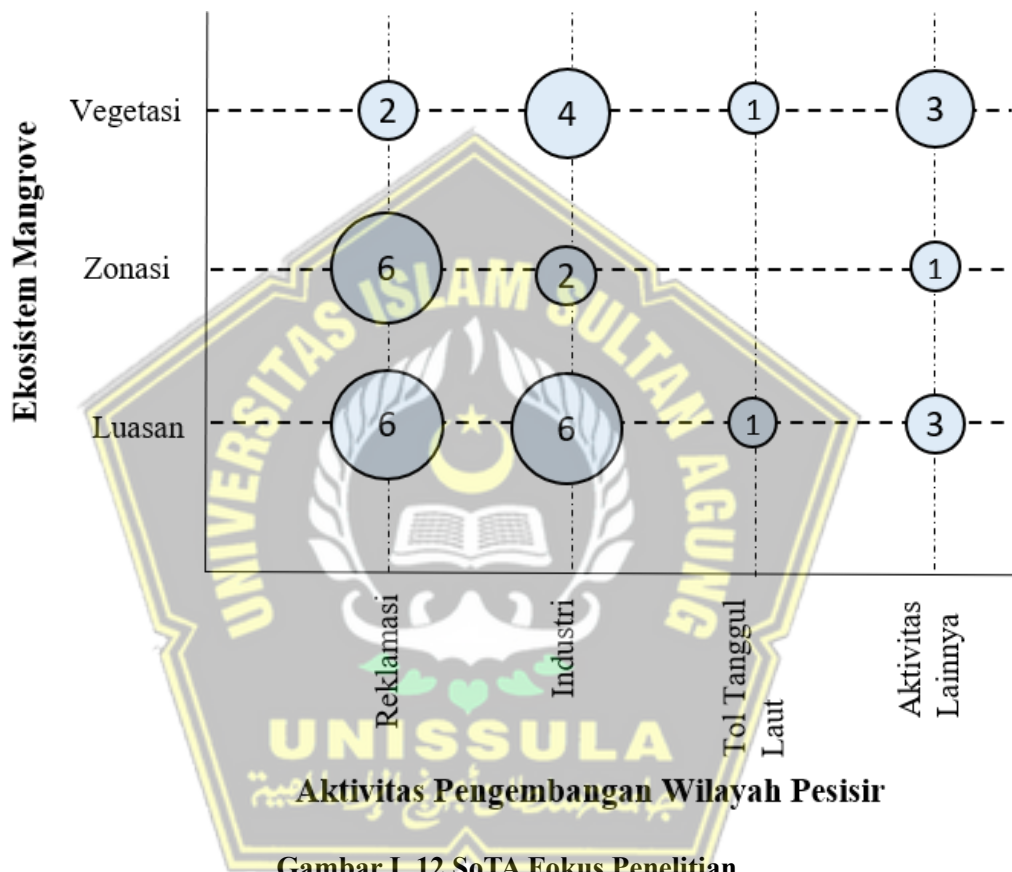
No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
					3. Menentukan frekuensi masing-masing komponen DPSIR 4. Mengidentifikasi provinsi dengan banyak pendorong dan tekanan	menjamurnya aktivitas terlarang (misalnya penebangan liar).
28	Xuan Wang, Weiqi Chen, Luoping Zhang, Di Jin, Changyi Lu	Estimating The Ecosystem Service Losses From Proposed Land Reclamation Projects: A Case Study In Xiamen	Xiamen's Tong'an Bay. (2010)	Kuantitatif, melalui alat: 1. Kerangka Pemilihan Metode Penilaian 2. Model Penilaian Moneter	1. Menjadikan penilaian hilangnya jasa ekosistem pesisir akibat reklamasi lahan. 2. Menganalisis kerugian ekologis terkait dengan reklamasi lahan, dan membantu para pemangku kepentingan dan pengambil keputusan untuk membuat pilihan yang tepat	Hasil penelitian menjelaskan total kerugian jasa ekosistem usulan proyek reklamasi lahan di Xiamen, Tiongkok. Biaya ini jauh lebih tinggi dibandingkan biaya internal (biaya proyek) tanah reklamasi di wilayah studi. Tidak diragukan lagi, integrasi kerugian ekosistem ke dalam penghitungan biaya total akan membantu pengambil keputusan untuk merealisasikan biaya penuh untuk reklamasi lahan. Keempatnya mengusulkan skema reklamasi hanya dapat dibenarkan secara ekonomi jika memang diharapkan manfaat unit paling sedikit sama besar dengan total unit yang telah disebutkan sebelumnya biaya.
29	Yinying, Yiming, Qiang, dkk	Effects Of Reclamation Methods And Habitats On Macrobenthic Communities And Ecological Health In Estuarine Coastal Wetlands	Lahan Basah Nanhui Dongtan, Muara Sungai Yangtze (2021)	Mix Methode, melalui alat: 1. Observasi 2. Analisis Keberagaman 3. Analisis Struktur komunitas 4. Analisis Statistik	1. Menganalisis dampak reklamasi tertutup sepenuhnya 2. reklamasi terbuka terhadap keanekaragaman makrobentos dan status kesehatan ekologi lahan basah 3. Melakukan perbandingan kajian komunitas makrobenthos di daerah pasang surut dan bervegetasi 4. Mengeksplorasi dampak faktor lingkungan dan vegetasi pada komunitas makrobentos	Hasil penelitian menjelaskan bahwa adanya metode reklamasi tertutup dan terbuka dapat mengubah struktur komunitas makrobentos, dan pemulihannya kesehatan habitat lambat dalam kedua kasus tersebut. Sebagai perbandingan, lingkungan hidup dampak reklamasi terbuka lebih baik dibandingkan reklamasi tertutup penuh reklamasi. Dibandingkan dengan daerah pasang surut, makrobenthos komunitas di daerah bervegetasi lebih stabil. Masyarakat di kawasan reklamasi tertutup atau lahan kosong cenderung keseragaman. Salinitas, pH, tipe sedimen yang lebih besar dan konsentrasi nutrisi yang lebih rendah mempunyai efek positif terhadap distribusi spesies dan keanekaragaman hayati organisme makrobentos.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
30	Alpano Priyandes, M. Rafee Majid	Impact Of Reclamation Activities On The Environment Case Study: Reclamation In Northern Coast Of Batam	Northern Coast Of Batam, Indonesia (2009)	Kualitatif, melalui alat: 1. Eksplorasi 2. Komparasi 3. Pendekatan Kolerasi (klasifikasi data, interpretasi data, dan analisis deskriptif)	Mengembangkan kawasan terpadu (perumahan, fasilitas umum, jasa dan pariwisata), dan untuk meningkatkan kegiatan perekonomian pada bagian utara pulau.	Hasil penelitian menjelaskan dampak reklamasi di kawasan tersebut. Dampak fisika kimiawi antara lain perubahan batimetri suatu perairan sekitar areal reklamasi di pesisir pantai Kec. Bengkong Laut, Sadai dan Tj Buntung akibat adanya pengerukan dan penambangan bawah air untuk mendapatkan bahan pengisi. Perubahan ini meng-ganggu keseimbangan pesisir, mengubah pola arus, gelombang, kualitas air, dan sedimen sistem transportasi. Pemotongan bukit juga dilakukan untuk mendapat-kan material tambahan, dimana aktivitas tersebut menyebabkan erosi dan sedimentasi.
31	Aroloye O. Numbere	The Impact of Landscape Reclamation on Mangrove Forest and Coastal Areas in the Niger Delta, Nigeria	Niger Delta, Nigeria (2020)	Deskriptif Kualitatif	Menganalisis dampak reklamasi dan aktivitas lainnya pada kawasan mangrove di wilayah pesisir	Hasil penelitian menjelaskan bahwa reklamasi di lanskap Delta Niger sudah menjadi hal yang biasa. Dua aktivitas besar yang merusak pesisir wilayahnya adalah penambangan pasir dan pengerukan lepas pantai. Penam-bangan pasir yang dilakukan tanpa analisis dampak ling-kungan atau studi kelayakan yang tepat. Penambangan yang terus menerus menyebabkan deformasi garis pantai dan musnahnya organisme perairan yang menga-kibatkan punahnya spesies. Pengerukan lepas pantai juga merusak dasar laut dan meng-hancurkan organisme bentik.
32	Majid, Najme, Leonor, dkk	Reclamation Of Calcareous Saline Sodic Soil With Different Amendments (I): Redistribution Of Soluble Cations Within The Soil Profile	Iran (2013)	Mix Method 1. Purposive Sampling 2. Analisis Penerapan pada Objek	mengevaluasi dampak yang berbeda amandemen reklamasi tanah berkapur-salin-sodik dan pada redistribusi kation terlarut melalui profil tanah di kolom tanah dalam kondisi terkendali	Hasil penelitian menjelaskan pengaruh beberapa perilaku sinergis atau antagonis antara gipsium dan amandemen organik, khusus untuk kation monovalen. Dengan tidak adanya sulfur asam, aplikasi gipsium bersama dengan amandemen organik mungkin meningkatkan beberapa efek sinergis pada konsentrasi K ⁺ dan Na ⁺ yang larut. Hasil menun-jukkan bahwa bahan organik yang diaplikasikan, tergantung pada komposisi kimianya mung-kin mempunyai dampak positif terhadap sifat tanah, khususnya di daerah tidak adanya asam sulfat.
33	Xiaobin, Xiaobin, Shuqin, dkk	Reclamation of very heavy coastal saline soil using drip-	Pesisir Timur China (2015)	Mix Methode, melalui alat: 1. Situs Percobaan 2. Desain Eksperimental	1. Menganalisis pengaruh air irigasi dengan EC	Hasil penelitian menjelaskan bahwa irigasi tetes bekerja dengan baik kombinasi dengan air garam untuk irigasi mawar di pantai tanah asin. Bahkan

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Lokasi dan Tahun Penelitian	Metode Penelitian	Tujuan dan Sasaran Penelitian	Hasil Penelitian
		irrigation with saline water on salt-sensitive plants		3. Analisis Statistik	tinggi tanaman landscape 2. Menganalisis salinitas irigasi yg sesuai untuk tanaman dan penjadwalan irigasi yang optimal serta pengaruhnya pada tingkat kelangsungan hidup tanaman	pada salinitas air irigasi yang cukup tinggi, efek pelindian garam terjadi dengan tidak ada perbedaan yang signifikan diban-dingan dengan air dengan Sali-nitas lebih sedikit pada keda-laman tanah 0–120 cm profil, perbedaan signifikan hanya terjadi pada lapisan tanah dangkal. ECe & SAR profil tanah menurun seiring dengan waktu irigasi, namun pH tanah awalnya meningkat kemudian menurun.
34	Tao Zhang, Ting Wang, KS Liu, dkk	Effects of different amendments for the reclamation of coastal saline soil on soil nutrient dyna-mics and electrical conductivity responses	Tuanbo Town, Kota Tianjin di Pantai Barat Teluk Bohai (2015)	Mix Methode, melalui alat: 1. Purposive Sampling 2. Analisis Penerapan pada Objek	Mempelajari redistribusi unsur hara makro melalui evaluasi distribusi unsur hara makro dan perubahan pada tiga kedalaman tanah (0–10, 10–20 dan 20–30 cm) setelah penerapan amandemen yang berbeda untuk restorasi tanah salin pesisir dari Teluk Bohai.	Hasil penelitian menjelaskan bahwa dibandingkan dengan jerami kapas, limbah rumah tangga lumpur memiliki efisiensi jangka panjang dalam pemupukan(N). Tanah yang mengalami perubahan materi menunjukkan konsentrasi yang lebih tinggi, tergantung pada kandungan(N) dan laju dekomposisi bahan organik amandemen. Penerapan pasir pada tanah salin pantai dengan permeabilitas yang buruk akan meningkatkan aerasi tanah Aplikasi kotoran bakteri dengan air irigasi di tanah pesisir dapat menurunkan kon-sentrasi unsur hara makro. Hal ini penting untuk meningkatkan makronutrien ketersediaan di tanah sodik salin pesisir
35	LI Jin-tao, LIU Yan-sui, YANG Yuan-yuan	Land Use Change And Effect Analysis Of Tideland Reclamation In Hangzhou Bay	Hangzhou Bay, China (2018)	Mix Methode, melalui alat: 1. Interpretasi Citra 2. Literatur Review	1. Menganalisis guna lahan melalui perhitungan “prioritas” konversi tipe penggunaan lahan menggunakan citra penginderaan jauh dari tahun 1985-2015 2. Mengeksplor karakteristik perubahan guna lahan, dampak sosial ekonomi, dan ekoling kungan dampak reklamasi lahan pasang surut dari perspektif peru-bahan guna lahan	Hasil penelitian menjelaskan bahwa perubahan penggunaan lahan dan dampak sosial-ekonomi dan dampak eko-lingkunga reklamasi lahan pasang surut dari tahun 1985 hingga 2015. Secara inovatif menggunakan “prioritas” dan diagram matriks transisi tipe penggunaan lahan ke mengeksplorasi hukum evolusi, dan secara sintetis memper-kirakan dampak sosio-ekonomi dan dampak lingkungan dengan mengasumsikan tiga skenario.

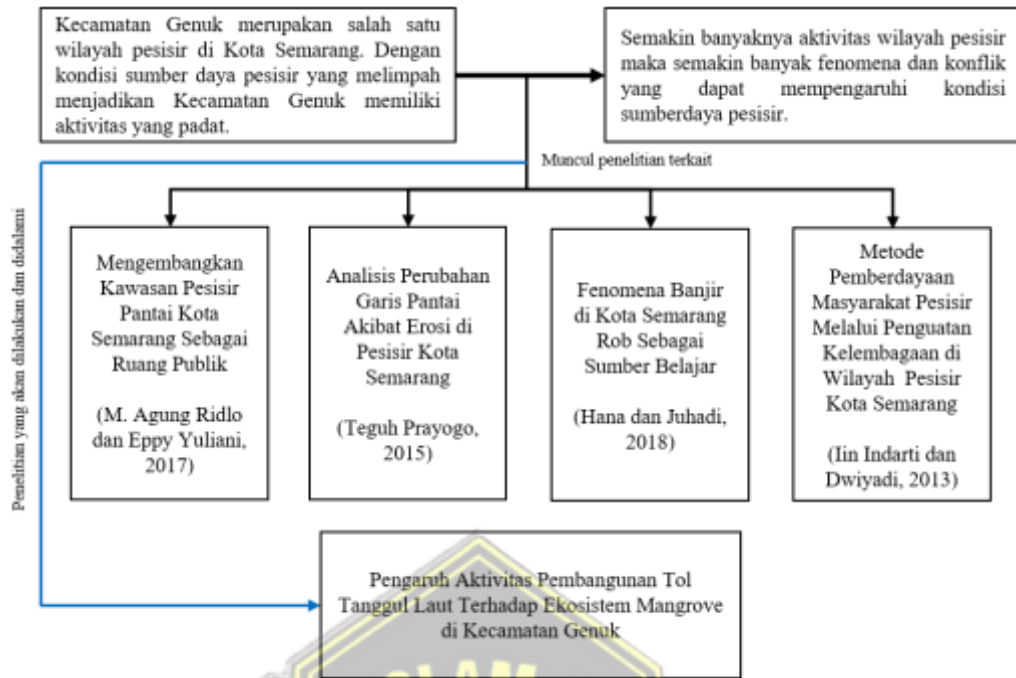
Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2024

Berikut ini merupakan kesimpulan dari tabel penelitian terdahulu berdasarkan kesamaan fokus dan berkaitan erat dengan penelitian yang akan diambil oleh penulis. Judul penelitian yang akan diambil adalah "Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk". Hal ini untuk mengetahui keterbaruan dari penelitian yang diambil dan untuk mengetahui keterkaitan antar peneliti. Keaslian penelitian berdasarkan kesamaan fokus yang akan diteliti dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar I. 12 SoTA Fokus Penelitian
Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2024

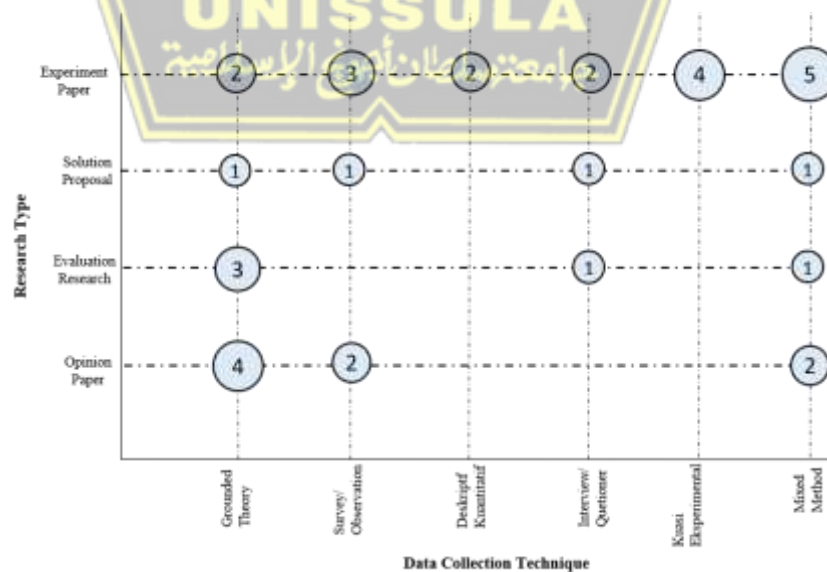
Berikut ini merupakan kesimpulan dari tabel penelitian yang telah muncul berdasarkan kesamaan lokus dengan penelitian yang akan diambil oleh penulis. Lokasi penelitian yang akan diambil adalah Pesisir Kecamatan Genuk, Kota Semarang. Hal ini untuk mengetahui keterbaruan dari penelitian yang diambil dan untuk mengetahui keterkaitan antar peneliti. Keaslian penelitian berdasarkan kesamaan lokasi yang akan diteliti dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar I. 13 SoTA Lokasi Penelitian

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2024

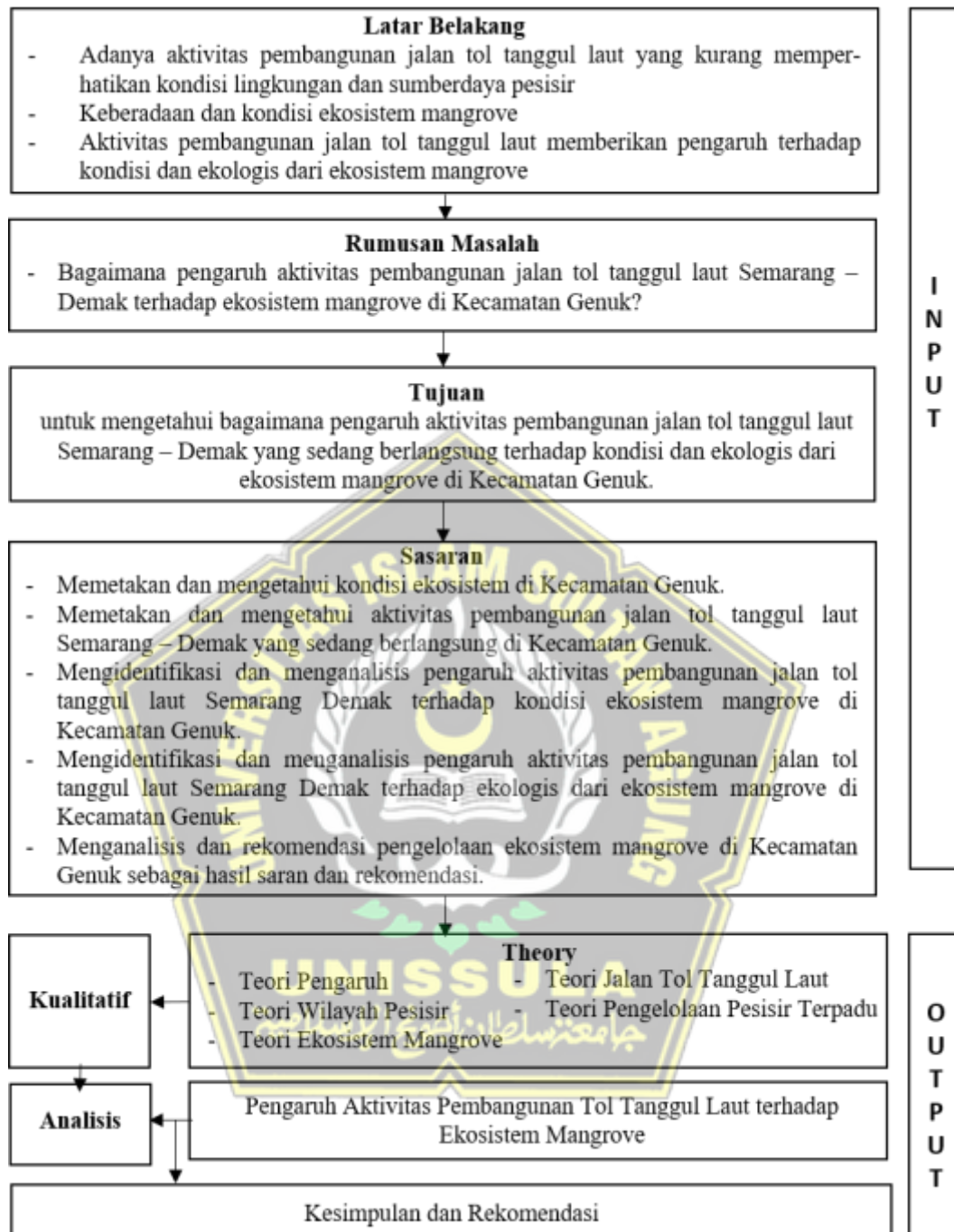
Berikut ini merupakan kesimpulan dari tabel penelitian terdahulu berdasarkan kesamaan metode yang digunakan dengan penelitian yang akan diambil oleh penulis. Metode penelitian yang akan digunakan bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivitas pembangunan tol tanggul laut terhadap kondisi ekosistem mangrove. Hal ini untuk mengetahui keterbaruan dari penelitian yang diambil dan untuk mengetahui keterkaitan antar peneliti. Keaslian penelitian berdasarkan kesamaan metode yang akan diteliti dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar I. 14 SoTA Metode Penelitian

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2024

1.8. Kerangka Berpikir



Gambar I. 15 Kerangka Berpikir Penelitian

Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2024

1.9. Sistematika Pembahasan

Pada sub-bab ini akan menjelaskan urutan sistematika penyusunan laporan penelitian. Sistematika laporan yang akan digunakan yaitu sebagai berikut.

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan sasaran, ruang lingkup materi dan wilayah, keaslian penelitian, kerangka berpikir, metodologi penelitian, dan sistematika pembahasan tugas akhir.

BAB II Kajian Teori

Pada bab ini menjelaskan review terhadap teori atau konsep yang terdapat dalam literatur tertentu yang relevan, yang ada kaitannya dengan tema tugas akhir. Kajian pustaka ini bisa mencakup literatur yang berkaitan dengan teori yang melatar belakangi dan teknik analisis yang digunakan dalam metodologi studi.

BAB III Gambaran Umum Wilayah

Pada bab ini menjelaskan gambaran atau karakteristik wilayah studi, baik dalam kerangka makro maupun yang berkaitan dengan tujuan studi. Pada dasarnya yang dikemukakan dalam bagian ini adalah data-data yang telah berhasil dikumpulkan selama penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini menjelaskan perbandingan antara data dengan teori atau standar baku yang bisa berbentuk kualitatif maupun kuantitatif sesuai dengan alat analisa yang digunakan. Dalam beberapa hal, di dalam bagian analisis ini juga bisa dikemukakan keterkaitan antara hasil analisis yang satu dengan lainnya.

BAB V Penutup

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan secara ringkas hasil penelitian dan harus menjawab tujuan penelitian. Rekomendasi adalah saran dari penulis yang ditujukan kepada pihak pihak terkait, catatan mengenai kelemahan penelitian yang bersangkutan, serta rekomendasi studi lanjutan yang berkaitan dengan fokus maupun lokus penelitian.

Daftar Pustaka

Daftar Pustaka merupakan daftar bacaan yang menjadi sumber, atau referensi atau acuan dan dasar penulisan tugas akhir. Daftar pustaka ini dapat berisi buku, artikel jurnal, majalah, atau surat kabar, wawancara, dan sebagainya.

BAB II KAJIAN TEORI

2.1 Pengaruh

2.1.1 Definisi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2015;1045), pengaruh adalah adanya daya yang timbul dari benda atau orang, dianggap dapat membentuk sebuah kepercayaan, watak, dan perbuatan dari benda atau orang sekitar. Definisi pengaruh dapat diartikan dari berbagai pandangan oleh beberapa ahli, seperti Uwe Backer, Norman Barry, Robert Dahl, dan Bartram Johannes Otto Schrieke.

Pertama, WJS. Poerwardaminta menyatakan bahwa pengaruh adalah sebuah usaha yang muncul dari orang atau benda yang memiliki kekuatan atau pengaruh terhadap orang atau benda lain. Ahli teori kedua, Albert R. Roberts dan Gilbert menyatakan bahwa pengaruh adalah sebuah bentuk kekuatan yang didapatkan orang atau benda ketika orang atau benda tersebut tidak memperoleh kekuatan untuk mengambil keputusan. Ahli teori ketiga, Uwe Becker mengatakan bahwa pengaruh adalah suatu kemampuan yang akan berkembang terus dan tidak selalu berhubungan dengan usaha untuk memaksakan kepentingan. Ahlis teori keempat, Norman Barry mengagaskan bahwa pengaruh adalah suatu respon untuk bertindak dengan cara tertentu dan terdorong untuk melakukan tindakan yang sama, meskipun adanya ancaman secara terbuka tapi tidak masalah jika tidak mengikuti tindakan. Kelima menurut Robert Dahl, bahwa pengaruh dimisalkan sebagai A yang mempengaruhi B, sehingga dapat membuat B untuk melakukan sesuatu yang pada umumnya tidak akan B lakukan. Terakhir yang keenam menurut Batram Johannes Otto Schrieke, bahwa pengaruh didefinisikan pola dari suatu kekuatan yang keberadaannya tidak dapat diukur.

Berdasarkan teori pengaruh diatas terdapat persamaan dan perbedaan dari beberapa ahli. Perbedaannya terdapat di gagasan Robert Dahl dengan gagasan yang lain, beliau mengatakan bahwa pengaruh diumpamakan A (subjek atau objek) yang menyebabkan B (subjek atau objek) melakukan sesuatu yang belum dipastikan akan terjadi atau tidak, sedangkan gagasan yang lain mengatakan bahwa pengaruh adalah suatu daya atau kekuasaan yang dapat diukur sehingga

menyebabkan suatu hal yang lain dapat merasakan sesuatu. Persamaan dari keenam ahli mengatakan bahwa pengaruh adalah sebuah daya atau kekuasaan dari sebuah subjek atau objek yang memiliki kekuatan untuk subjek atau objek lainnya agar terdorong untuk bertindak namun tidak dapat dipastikan tindakannya. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa pengaruh adalah sebuah upaya yang diciptakan dari pihak satu untuk pihak lainnya, pengaruh tersebut dapat dirasakan keberadaannya tapi tidak selalu dapat dilihat.

2.1.2 Pengaruh dalam Penelitian

Menurut Artaqila (2016), secara teori pengaruh meneliti pola kausalitas atau fungsi sebab akibat dari sebuah variabel atau lebih terhadap variabel lain berlandaskan teori tertentu. Dalam penelitian ini kata “pengaruh” digunakan untuk mengetahui kekuatan/daya yang muncul dari aktivitas pembangunan jalan tol tanggul laut Semarang – Demak yang dapat memberikan perubahan pada kondisi ekosistem mangrove di Pesisir Kecamatan Genuk. Maka dari itu, banyaknya aktivitas berpengaruh terhadap tingkat kondisi ekosistem mangrove, tetapi tidak dapat dibalik menjadi tingkat kondisi ekosistem mangrove berpengaruh terhadap banyaknya aktivitas.

2.2 Wilayah Pesisir

2.2.1 Definisi

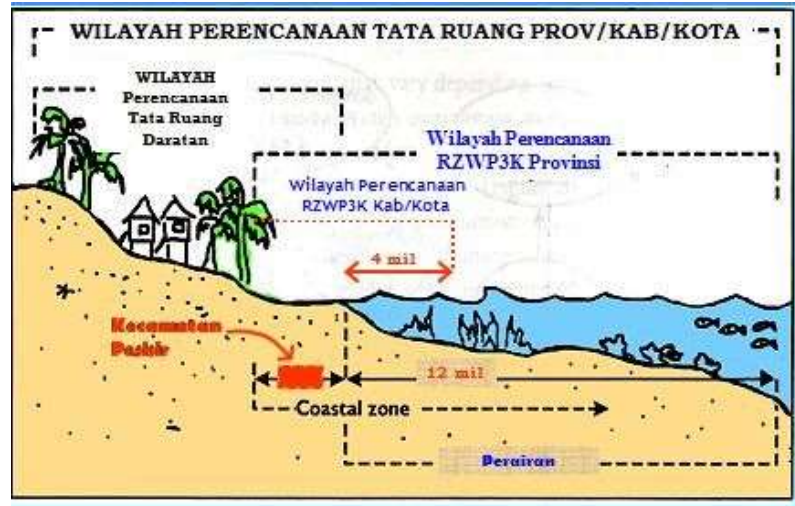
Wilayah pesisir adalah ruang pertemuan antara wilayah daratan dan wilayah lautan, dapat dikatakan wilayah pesisir apabila bagian daratannya masih terpengaruh oleh aktivitas laut dan bagian lautannya masih terpengaruh oleh aktivitas darat. (Ketchum, 1972). Pada pengertian lain mengatakan, bahwa wilayah pesisir adalah ruang pertemuan antara darat dan laut yang saling mempengaruhi proses biologis maupun fisik yang disebut dengan sumberdaya alam. Wilayah pesisir dibatasi oleh beberapa aspek, seperti administrasi, perencanaan, dan ekologis (Gesamp, 2001). Dengan menggunakan 2 (dua) pendekatan kita dapat mengetahui pengertian wilayah pesisir berdasarkan alamiah dan kebijakan.

1. Pendekatan alamiah, wilayah pesisir digambarkan seperti sabuk yang terbentuk oleh tanah dan terletak di pertemuan antara laut dan darat.

Fenomena ini dipengaruhi secara langsung oleh proses pemanfaatan lahan di wilayah pertemuan antara laut dan darat. (Ketchum, 1972 dalam Kay dan Alder, 1999).

2. Pendekatan yang berorientasi pada kebijakan ditemukan 2 (dua) gambaran, antara lain:
 - a. Menurut Hilderbrand dan Norena (1992); Kay dan Alder (1999), Wilayah pesisir adalah ruang sempit bertemunya daratan dan lautan yang berjarak ratusan kilometer, terhampar dari batas daratan hingga perairan dan terdaftar dalam batas yuridiksi nasional di pantai lepas. Pengertian ini bertumpu pada fenomena dan faktor geografis yang masih terikat dengan wilayah pesisir.
 - b. Menurut Jones dan Westmacott (1993), Wilayah pesisir adalah daerah yang menyertakan pembangunan berkelanjutan dari pemanfaatan lahan di laut dan darat dan melibatkan sumberdaya alam yang terkandung didalamnya. Daerah ini dilengkapi dengan batas-batas yang telah ditentukan secara politik melalui peraturan perundang-undangan tentang otoritas administratif.

Dalam UU No. 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (WP3K), cakupan dalam pengaturan WP3K meliputi daerah pertemuan antara ekosistem laut dan ekosistem darat yang dipengaruhi oleh proses perubahan. Menurut yuridiksi, batas wilayah pesisir sejauh 12 mil ke arah laut, sedangkan ke arah darat sejauh administrasi kelurahan atau kecamatan. Berdasarkan pengertian wilayah pesisir dari berbagai ahli dan kebijakan, dapat disimpulkan bahwa wilayah pesisir merupakan daerah peralihan antara ruang darat dan laut yang masih dipengaruhi oleh aktivitas satu sama lain sehingga menjadi proses kehidupan biota perairan serta dilengkapi dengan sumberdaya alam yang melimpah.



Gambar II. 1 Zona Wilayah Pesisir

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan

2.2.2 Potensi Wilayah Pesisir

Wilayah pesisir memiliki potensi yaitu sumberdaya alam yang melimpah dan dimanfaatkan oleh kepentingan negara untuk meningkatkan laju perekonomian nasional. Menurut Bengen (2000), wilayah pesisir memiliki 4 (empat) potensi bagi kehidupan manusia, antara lain sebagai berikut.

1. Sumberdaya alam yang melimpah

Sebagai penyedia sumberdaya alam yang produktif dan dapat dimanfaatkan secara langsung maupun tidak langsung oleh manusia, seperti ikan, kerang, terumbu karang, rumput laut, hutan mangrove, dan sumberdaya alam hayati lainnya. Selain itu juga terdapat sumberdaya alam abiotik yang tidak dapat diperbarui, seperti mineral, minyak bumi, dan gas alam.

2. Penampungan limbah

Wilayah pesisir juga dapat digunakan sebagai tempat penerima limbah yang dihasilkan oleh kegiatan manusia, akan tetapi memiliki batasan dalam menerima kapasitas dan jenis limbah yang diterima. Apabila limbah yang telah melebihi batas dan jenis limbah yang diterima termasuk limbah yang sangat berbahaya, maka dapat menimbulkan kerusakan ekosistem dan pencemaran biota laut.

3. Menyediakan jasa pendukung kehidupan

Selain memiliki sumberdaya alam yang produktif, wilayah pesisir juga menunjang kehidupan dengan menyediakan air bersih dan ekosistem pesisir

yang dapat dimanfaatkan sebagai kegiatan manusia, seperti industri, permukiman, dan tempat wisata.

4. Menyediakan jasa pendukung kenyamanan

Dengan adanya ekosistem pesisir yang bisa dijadikan sebagai tempat wisata, seluruh pemangku kepentingan dapat ikut serta dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya alam agar aktivitas yang berlangsung dapat seimbang dan berlanjut. Disisi lain, dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya alam yang telah ada pastinya akan memiliki berbagai resiko yang mungkin terjadi, maka diperlukan seluruh pemangku kepentingan dan masyarakat setempat untuk ikut serta dalam pengelolaan sumberdaya alam pesisir.

2.3 Ekosistem Mangrove

2.3.1 Definisi

Menurut Simanjutak (2010), pemanfaatan lahan di wilayah pesisir dapat dilakukan salah satunya dengan menanam pohon mangrove. Harahab (2010), mengatakan bahwa ekosistem mangrove adalah populasi vegetasi tropis dan dapat hidup di tanah yang berlumpur serta dipengaruhi oleh proses pasang surut air. Saprianto (2007), ekosistem mangrove adalah sekumpulan vegetasi yang tumbuh di ruang pertemuan antara darat dan laut, serta tumbuh diatas tanah yang berlumpur, pasir berlumpur, maupun berpasir. Penyebutan hutan mangrove sebenarnya kurang tepat jika disebut dengan hutan bakau, karena istilah bakau adalah nama lokal dari spesies *Rhizophora* sp. Hutan mangrove ditumbuhi oleh berbagai jenis spesies mangrove dan menjadi tempat berpijah biota perairan sehingga disebut dengan ekosistem mangrove. (Kusuma dkk, 2003).

Indonesia menjadi tempat yang cocok bagi pertumbuhan ekosistem mangrove yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti iklim, geologi, dan oseanografi. Tanaman mangrove akan tumbuh di wilayah interdal yang memiliki iklim, geologi, dan oseanografi yang tepat hingga membentuk suatu ekosistem. Populasi mangrove akan menurun jika terdapat penyimpangan, seperti bencana abrasi, perubahan fungsi lahan menjadi tambak, perkebunan, industri, dan permukiman. Selain itu, faktor lain juga berasal dari pemanfaatan dan pengelolaan yang salah,

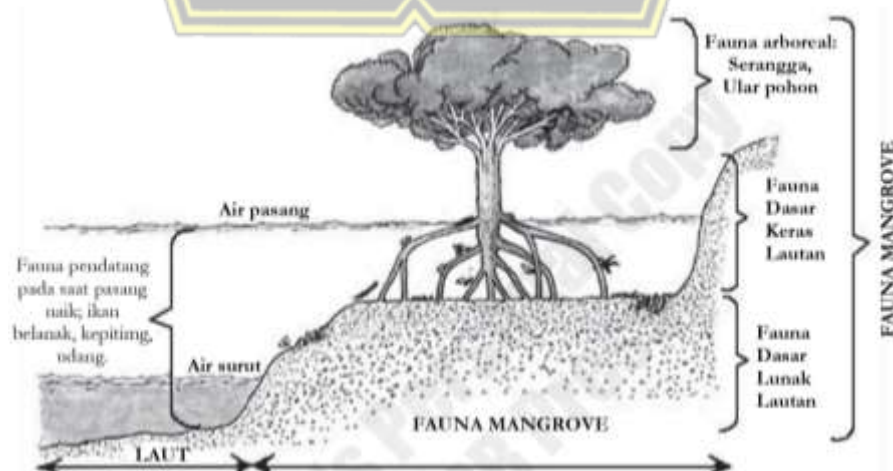
seperti pengelupasan kulit pohon mangrove secara besar besaran. (Djamaluddin, 2018).

2.3.2 Fungsi Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove memiliki sumberdaya alam yang melimpah dan dapat dimanfaatkan oleh untuk kesejahteraan seluruh masyarakat Indonesia. Ekosistem mangrove dapat digunakan untuk menunjang perekonomian, seperti pemanfaatan pohon mangrove untuk dijadikan bahan bangunan, kayu bakar, arang, kulit, peralatan rumah tangga. Selain pohonnya, buah dan daunnya dapat dimanfaatkan untuk obat-obatan dan bahan baku tekstil (Bengen; Anwar dan Guanwan; Santoso dan Arifin dalam Tuwo, 2011). Namun pemanfaatan yang berlebihan justru akan merusak dan mengurangi populasi ekosistem mangrove. Fungsi ekologis dari ekosistem mangrove adalah sebagai peredam ombak gelombang laut yang menyebabkan abrasi, penangkap sedimen, tempat berpijah biota laut, menjaga produktivitas sumberdaya alam hayati, dan menopang kehidupan lainnya (Tuwo, 2011)

2.3.3 Spesies Fauna Ekosistem Mangrove

Menurut Nybakken (1992), fungsi ekologis dari ekosistem mangrove salah satunya adalah sebagai tempat berpijah biota laut dan beberapa spesies burung yang tinggal di atasnya sehingga membentuk suatu rangkaian organisme. Terdapat beberapa spesies fauna yang hidup pada ekosistem mangrove, seperti spesies burung, reptil, mamalia, katak, ikan, kepiting, dan moluska.



Gambar II. 2 Skema Penyebaran Makrofauna Ekosistem Mangrove

Sumber: Nybakken, 1993

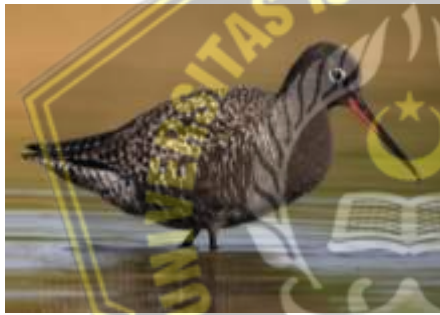
1. Burung

Menurut Whitten et al (1996) dalam Tuwo (2011), burung adalah spesies yang tinggal secara berpindah pindah. Terdapat beberapa jenis burung yang mencari makan di hutan mangrove, berikut uraiannya.

Tabel II. 1 Jenis Burung di Ekosistem Mangrove

Jenis Burung di Ekosistem Mangrove	
Bangau Tongtong (<i>Leptoptilos Javanicus</i>)	Gejahan Besar (<i>Numenius Arquata</i>)
Bangau Bluwok (<i>Ibis cinereus</i>)	Ibis Hitam (<i>Plegadis Falcinellus</i>)
Bangau Hitam (<i>Ciconiaepiscopus</i>)	Kuntul Perak (<i>Egretta Intermedia</i>)
Burung Duit (<i>Vanellus Indicus</i>)	Kuntul Perak Kecil (<i>Egretta Garzetta</i>)
Blekek Asia (<i>Limnodromus semipalmatus</i>)	Kuntul Putih Besar (<i>Egretta Alba</i>)
Bintayung (<i>Freagata Andrew-si</i>)	Kowak Merah (<i>Nycticorax Caledonicus</i>)
Cangak Laut (<i>Ardea Sumatrana</i>)	Trulek Lidi (<i>Himantopus Himantopus</i>)
Trinil Tutul (<i>Tringa Guitifer</i>)	Pecuk Ular (<i>Anhinga anhinga melanogaster</i>)

Sumber: Tuwo, 2011



Trinil Tutul



Kuntul Perak

Gambar II. 3 Jenis Burung di Ekosistem Mangrove

Sumber: Tuwo, 2011

2. Reptil

Hutan mangrove adalah tempat banyak reptil mencari makan dan berlindung dari beberapa reptile. Nirarita et al (1996) dalam Tuwo (2011) menemukan beberapa spesies reptil yang dapat ditemukan di hutan mangrove sebagai berikut.

Tabel II. 2 Jenis Reptil di Ekosistem Mangrove

Jenis Burung di Ekosistem Mangrove	
Biawak (<i>Varanus Salvator</i>)	Ular Air:
Kadal Bakau (<i>Emoia Atrocostata</i>)	<i>Cerbera Rhynchop</i>
Ular Belang (<i>Boiga Dendrophila</i>)	<i>Archrochordusgranulates</i>
Ular Sanca (<i>Phytonrecitulatus</i>)	<i>Homalopsis Buccata</i>
	<i>Fordonia Leucobalia</i>

Sumber: Tuwo, 2011

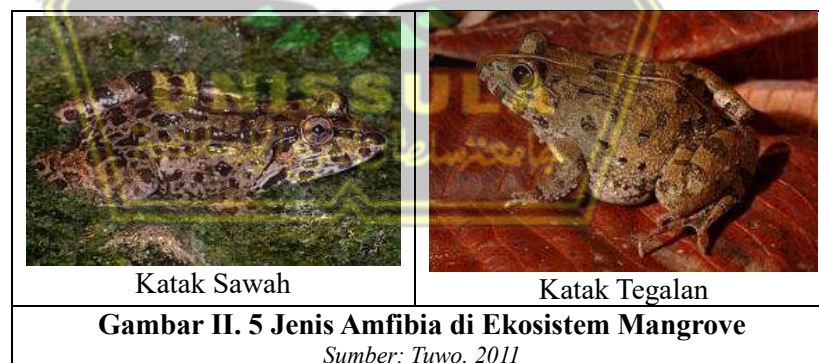


3. Mamalia

Hutan mangrove merupakan tempat untuk mencari makanan dan bertopang oleh mamalia seperti kelelawar. Spesies mamalia yaitu *Macaca fascicularis* banyak ditemukan di kawasan hutan mangrove di Jawa dan Kalimantan, sedangkan di Kalimantan menjadi rumah bagi spesies endemik langka yaitu *Nasalis larvatus*. (Musa, 2010).

4. Katak

Kawasan hutan mangrove jarang di temukan katak, peluang katak dapat ditemukan sangatlah kecil karena spesies ini sulit bertahan hidup di hutan mangrove karena tingginya kandungan garam dan perbengaruh pada kulit katak yang sangat tipis. Nirarita (1996) dalam Tuwo (2011) menemukan dua jenis Katak yaitu Katak Sawah (*Rana Cancrivora*) dan Katak Tegalan (*Rana Limnocharis*).



5. Ikan

Hutan mangrove merupakan tempat untuk mencari makan, pemijahan dan tempat asuhan bagi ikan. Spesies ikan yang dapat ditemukan di perairan mangrove, antara lain (*Macrones gulio*), (*Sphyraena*), sembilang (*i*), kerapu lumpur (*Epinephelus*), senangin (*Eleunthronema*), bandeng (*Chanos chanos*), gulama (*Otolithoides biaurthus*) dan (*Dendrophysa russeli*), belanak (*Mugil*),

kaka (*Lates*), *Therapon jarbua*, baronang (*Siganus spp.*), Lujanus, dan pepija (*Harpodon Neherius*).

6. Crustacea

Crustacea memanfaatkan perairan mangrove untuk pemijahan, perawatan, dan mencari makan. Menurut Ng dan Sivasothi, (2001) dalam Musa (2010), Crustacea seperti kerang, udang, dan kepiting sering ditemukan di perairan hutan mangrove. Terdapat sekitar 60 spesies kepiting yang hidup di ekosistem mangrove, spesies paling dominan adalah kepiting bakau (*Thalassina anomala*) dan kepiting biola (*Uca*).



7. Moluska

Terdapat moluska jenis kerang (*Littorinidae* dan *bivalvia*) yang hidup pada akar hingga batang pohon dan kerang (*Potamididae*) yang berada di lumpur dasar karena pemakan detritus, sehingga moluska ini membentuk biomassa yang sejati (Nybakken, 1992).

2.3.4 Klasifikasi Vegetasi

Nybakken (1992) menggambarkan bahwa hutan mangrove adalah representasi berbagai komunitas pesisir tropis yang didominasi oleh spesies pohon dan semak khusus yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh dalam perairan payau. Jenis vegetasi mangrove terdiri dari pohon dan semak yang tergolong ke dalam 12 generasi tumbuhan berbunga, antara lain *Rhizophora sp*, *Avicennia sp*, *Sonneratia sp*, *Bruguiera sp*, *Ceriops Tagal*, *Aegiceras sp*, *Xylocarpus sp*, *Aegiatilis sp*, *Lummitzera*, *Excoecaria*, *Snaeda*, dan *Conocarpus*. Menurut Supriharyono (2000), spesies mangrove yang dapat tumbuh di Indonesia antara lain seperti spesies *Avicennia sp*, *Rhizophora sp*, *Sonneratia sp*, *Bruguiera sp*, *Xylocarpus*, *Luminitzera*, *Excoecaria* dan *Ceriops*.

Menurut Mangrove Information Center (2002), untuk mengetahui karakteristik dari masing masing spesies mangrove dengan cara mengidentifikasi terhadap:

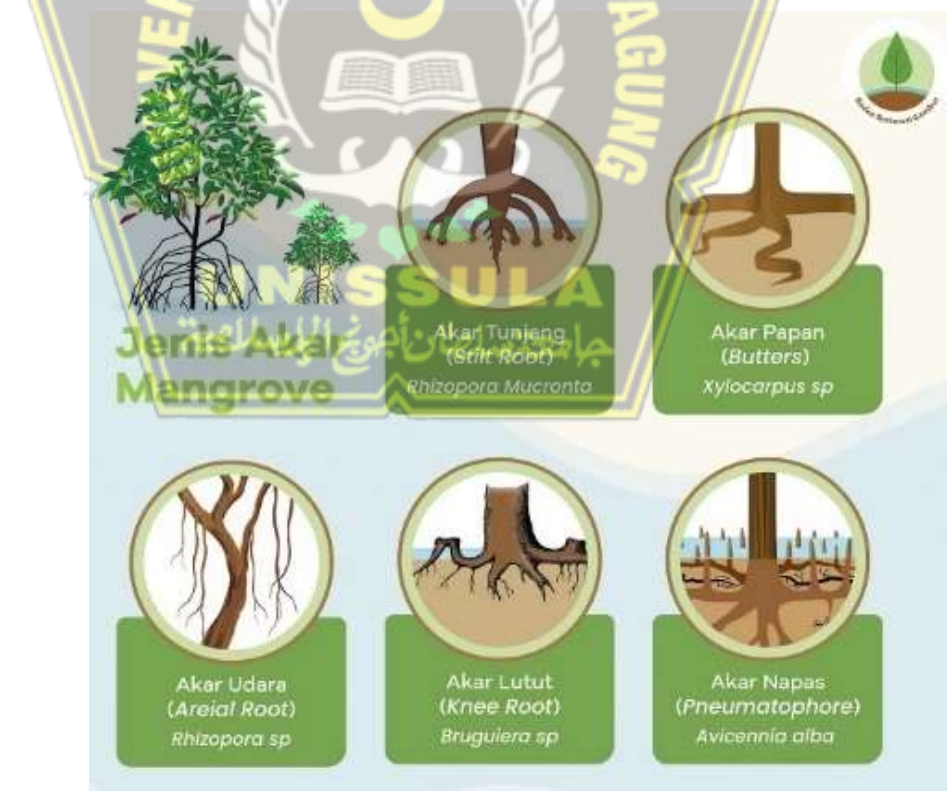
1. Bentuk Pohon atau Tanaman

Bentuk tanaman mangrove dapat berupa liana, semak, pohon, tumbuhan merambat, paku/palem, dan herba/rumput.

2. Bentuk Akar

Pada umumnya pohon mangrove mempunyai akar udara (*aerial root*), disebut akar udara karena akarnya yang terkena udara secara langsung pada waktu tertentu atau bahkan sepanjang hari yang berfungsi menangkap oksigen dan karbon dari udara.

- Akar Tunjang / *Stilt Root*
- Akar Papan / *Butters*
- Akar Udara / *Aerial Root*
- Akar Lutut / *Knee Root*
- Akar Napas / *Pneumatophore*



Gambar II. 7 Bentuk Akar Mangrove

Sumber: BRGMIndonesia

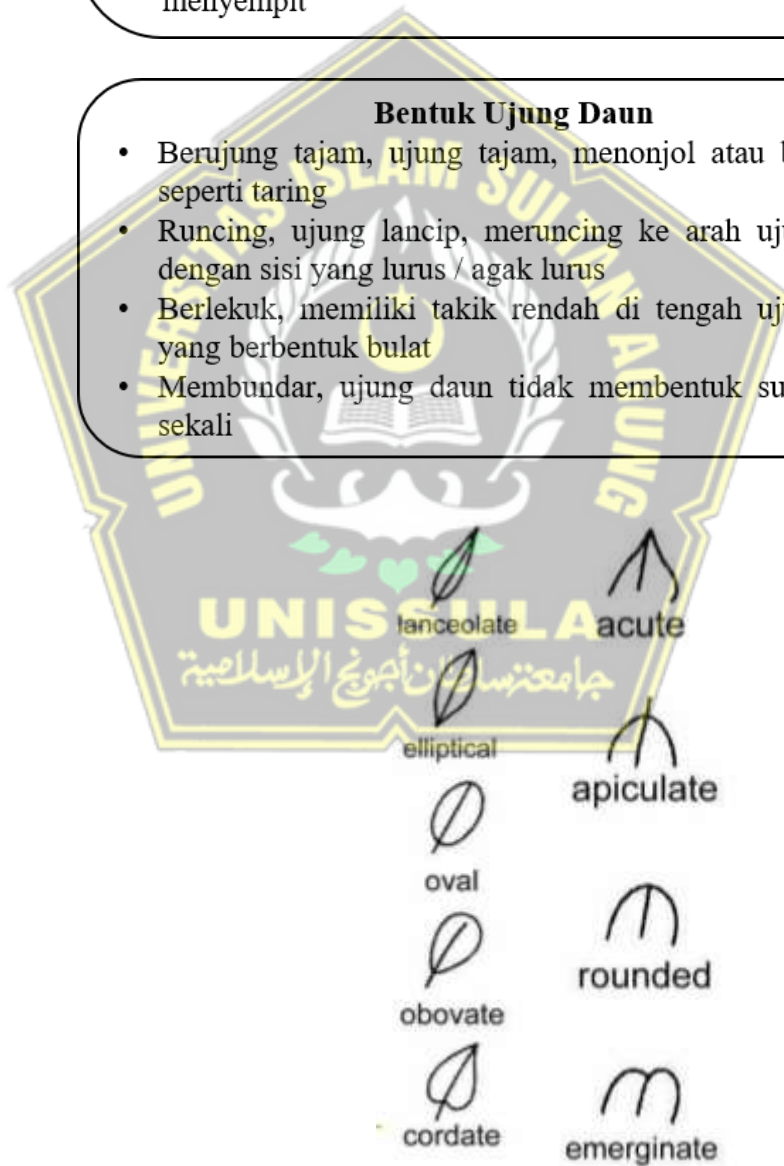
3. Bentuk dan Susunan Daun

Bentuk Daun

- Ellips, melebar pada bagian tengah daun, bagian pangkal dan ujung daun mempunyai bentuk yang hampir sama, panjang daun minimal 2 kali lebarnya.
- Oval, ukuran lebar daun dari pangkal ke ujung hampir sejajar
- Lancip, panjang helai daun beberapa kali dari lebarnya, melebar ke arah pangkal daun dan meruncing pada ujung daun.
- Hati, bentuk seperti hati, pangkal daun melebar.
- Bulat telur terbalik, bentuk seperti telur, pangkal daun menyempit

Bentuk Ujung Daun

- Berujung tajam, ujung tajam, menonjol atau berbentuk seperti taring
- Runcing, ujung lancip, meruncing ke arah ujung daun dengan sisi yang lurus / agak lurus
- Berlekuk, memiliki takik rendah di tengah ujung daun yang berbentuk bulat
- Membundar, ujung daun tidak membentuk sudut sama sekali



Gambar II. 8 Bentuk Daun dan Ujung Daun Mangrove

Sumber: Mangrove Information Center, 2002

Susunan Daun



- Daun Tunggal, hanya terdapat satu helai daun yang terlihat nyata pada tangkai daun
- Daun Majemuk, terdiri dari dua atau lebih helai daun yang terlihat nyata dan jelas pada tangkai daun



Tata Letak Daun

- Berseling, hanya satu daun yang terdapat pada buku batang pada setiap ranting
- Bersilangan, dua daun terletak berlawanan satu sama lain pada setiap buku batang pada ranting yang sama



Tabel II. 3 Jenis Jenis Mangrove di Indonesia

Jenis	Deskripsi	Daun	Ekologis	Gambar
<i>Rhizophora Mucronata</i>	<ul style="list-style-type: none"> Diameter batang hingga 70 cm Tinggi pohon mencapai 27-30 meter Kulit kayu gelap hingga hitam, terdapat celah horizontal Akar tunjang dan akar udara yang tumbuh dari canag 	<ul style="list-style-type: none"> Daun memiliki kulit Gagang daun memiliki warna hijau Panjang daun 2,5 – 5,5 cm Pinak daun berada pada pangkal daun berukuran 5,5 – 8,5cm Letaknya sederhana dan berlawanan Bentuk elips melebar hingga bulat memanjang Ujung daun meruncing berukuran 11-23 x 5-13 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Berada di zona yang sama dengan <i>R. Apiculata</i> namun lebih toleran terhadap substrat yang lebih keras dan pasir. Tumbuh dalam kelompok, dekat atau pada pematang sungai pasang surut dan di muara sungai Anakan sering dimakan oleh kepiting, sehingga menghambat pertumbuhan mereka 	
<i>Avicennia Alba</i>	<ul style="list-style-type: none"> Kumpulan pohon membentuk perakaran horizontal Tinggi pohon mencapai 25 meter Akar nafas rumit dan tipis, berbentuk jari ditutupi oleh lentisel 	<ul style="list-style-type: none"> Permukaan halus Bagian atas hijau mengkilat Letaknya sederhana dan berlawanan Bentuk lanset kadang elips Ujung meruncing berukuran 16 x 5 cm 	<ul style="list-style-type: none"> berada di depan dan berhadapan dengan laut langsung Terdapat di bagian lebih asin Suka bagian muka teluk Akarnya dapat mengikat sedimen dan mempercepat proses pembuatan daratan 	

Jenis	Deskripsi	Daun	Ekologis	Gambar
	<ul style="list-style-type: none"> Kulit kayu berwarna abu atau gelap kecokelatan 		<ul style="list-style-type: none"> Genus terkadang bersifat vivipar, buah berbiak menempel di pohon 	
<i>Ceriops Tagal</i>	<ul style="list-style-type: none"> Tinggi pohon kecil /semak mencapai 25 meter Kulit kayu berwarna abu dan kadang coklat Halus dan pangkal menggelembung Akar tunjang kecil 	<ul style="list-style-type: none"> Daun hijau mengkilap dan memiliki pinggiran yang melingkar ke dalam Letaknya berlawanan Bentuk bulat telur terbalik atau elips Ujung membulat berukuran 1-10 x 2-3,5 meter 	<ul style="list-style-type: none"> Membentuk belukar yang rapat di pinggir daratan dari hutan pasang surut atau areal yang tergenang pasang tinggi Menyukai substrat tanah liat kemungkinan ber-dampingan dengan <i>C. Decandra</i> 	
<i>Sonneratia Alba</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pohon selalu hijau, tumbuh tersebar, tinggi hingga 15 m Kulit kayu berwarna putih tua hingga coklat, celah membujur halus Akar seperti kabel dibawah tanah dan muncul dipermukaan sebagai akar nafas bentuk kerucut tumpul 	<ul style="list-style-type: none"> Daun berkulit Memiliki kelenjar di bagian pangkal daun Gagang daun panjang 6-15 mm Letaknya sederhana dan berlawanan Bentuk bulat telur terbalik Ujung membulat berukuran 5-12,5 x 3-9 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis pionir, tidak toleran air tawar diwaktu lama Menyukai tanah lumpur Sering ditemukan di bagian aman dari gelombang Dapat menjadi tegakan yang kuat Bunga mengapung karena adanya jaringan yang mengandung air di bijinya 	

Jenis	Deskripsi	Daun	Ekologis	Gambar
<i>Bruguiera Gymnorrhiza</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pohon selalu hijau tinggi mencapai 30 m Kulit kayu memiliki lentisel Permukaannya halur hingga kasar Berwarna abu tua hingga coklat (warna berubah ubah) Akar seperti papan melebar ke samping dan memiliki akar lutut 	<ul style="list-style-type: none"> Daun berkulit Berwarna hijau di bagian atas dan hijau kekuningan di bagian bawah dengan bercak hitam (ada yang tidak) Letaknya sederhana dan berlawanan Bentuk elips sampai elips-lanset Ujung meruncing berukuran 4,5-7 x 8,5-22 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis yang dominan di hutan mangrove Tumbuh di areal salinitas rendah dan kering, dan tanah aerasi yang baik Substrat terdiri dari lumpur, pasir, dan gambut hitam Regenerasi hanya dalam jumlah terbatas Bunga relatif besar dan kelopak warna merah 	
<i>Xylocarpus Granatum</i>	<ul style="list-style-type: none"> Tinggi pohon mencapai 10-20 m Akar papan melebar ke samping, meliuk, membentuk celah Batang berlubang, khususny pohon tua Kulit kayu berwarna coklat muda kekuningan, tipis dan mengelupas Jika cabang muda, kulit kayu berkeriput 	<ul style="list-style-type: none"> Agak tebal, susunan daun cenderung berpasangan Letaknya majemuk dan berlawanan Bentuk elips-bulat telur terbalik Ujung membulat berukuran 4,5-17 x 2,5-9 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Tumbuh di sepanjang pinggiran sungai pasang surut, pinggir daratan dari mangrove Seringkali tumbuh mengelompok dalam jumlah besar Individu yang telah tua seringkali ditumbuhi oleh epifit 	

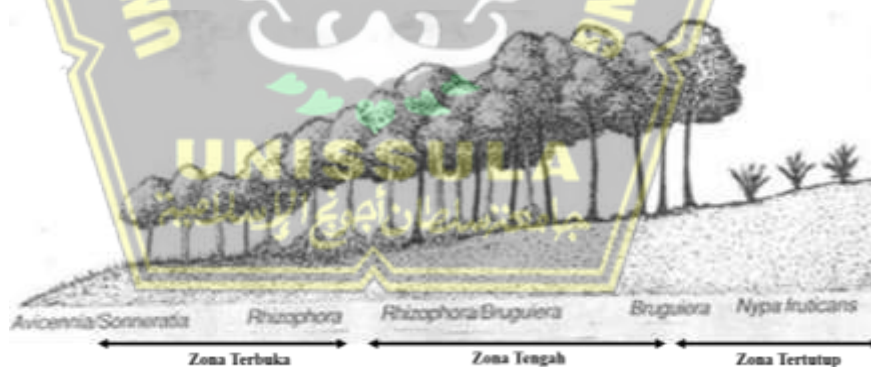
Jenis	Deskripsi	Daun	Ekologis	Gambar
<i>Lumnitzera Littoria</i>	<ul style="list-style-type: none"> Tinggi pohon mencapai 25 m Pohon berwarna hijau dan tumbuh tersebar Akar nafas bentuk lutut, berwarna coklat tua Kulit kayu memiliki celah/retakan lurus 	<ul style="list-style-type: none"> Daun agak tebal berdaging, keras/kaku, dan berupun pada ujung dahan Panjang tangkai daun mencapai 5 mm Bentuk bulat telur terbalik Letaknya sederhana dan bersilangan Ujung bundar berukuran 2-8 x 1-2,5 	<ul style="list-style-type: none"> Berada di substrat berlumpur pada bagian pinggir daratan Terdapat di zona tertutup dengan air tawar yang kuat dan tetap. Buah yang ringan dan dapat mengapung 	
<i>Excoecaria Agallocha L.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pohon merangas kecil dengan tinggi mencapai 15 m Kulit kayu berwarna abu, halus, tetapi memiliki bintil Akar menjalar di sepanjang permukaan Sering kusut dan ditutupi lentisel Batang, dahan, dan daun memiliki getah 	<ul style="list-style-type: none"> Hijau tua dan akan berubah menjadi merah bata sebelum rontok Pinggir bergerigi halus Ada 2 kelenjar pada pangkal daun Letaknya sederhana dan bersilangan Bentuk elips Ujung meruncing berukuran 6,5-10,5 x 3,5-5 cm 	<ul style="list-style-type: none"> Memerlukan masukan air tawar dalam jumlah besar Umumnya ditemukan pada bagian pinggir mangrove di bagian daratan, atau kadang-kadang di atas batas air pasang. 	

Sumber: Wetlands.or.id

2.3.5 Zonasi Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove membentuk zonasi dengan pola tertentu berdasarkan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan habitat. Ada dua faktor yang menjadi penyebab utama terjadinya zonasi pada mangrove, yaitu berupa lingkungan fisik mangrove (substrat) dan berupa lingkungan kimia perairan (salinitas). Zonasi yang terbentuk pada mangrove ada empat, antara lain:

1. Zona terbuka, adalah zona yang langsung berhadapan dengan laut. Pada zona ini, umumnya memiliki substrat berpasir dan salinitas relatif tinggi. Didominasi jenis *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, dan *Sonneratia alba*.
2. Zona tengah, adalah lebih ke arah darat tepat di belakang zona terbuka. Pada zona ini, umumnya memiliki substrat lumpur berpasir, sebagian berlempung, dan berair payau. Jenis mangrove yang umum ditemukan pada zona ini, yaitu *Rhizophora*, *Bruguiera sp*, *Excoecaria*, dan *Xylocarpus*
3. Zona tertutup, adalah zona yang berada di dalam berdekatan dengan daratan. Pada zona ini, umumnya memiliki substrat lumpur dan berair tawar. Jenis tumbuhan mangrove yang dapat ditemukan pada zona ini termasuk *Bruguiera sp*, *Nypa*, *Lumnitzera racemosa*, dan *Xylocarpus moluccensis*



Gambar II. 9 Zonasi Ekosistem Mangrove

Sumber: Bengen, 2022

2.3.6 Ekologis pada Ekosistem Mangrove

1. Definisi Ekologis

Ernst Haeckel, mendefinisikan ekologis sebagai ilmu komprehensif yang mempelajari hubungan antar organisme dengan lingkungannya. Disisi lain, Lyn Margulis menyatakan bahwa ekologis sama halnya dengan studi ekonomi, yaitu tentang bagaimana manusia dapat membuat kehidupan, sedangkan

ekologis adalah bagaimana organisme dapat membuat kehidupan. Berdasarkan teori ekologi dari berbagai ahli, kita dapat menyimpulkan bahwa ekologi adalah hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Makhluk hidup yang meliputi hewan, tumbuhan, dan manusia saling berhubungan dan mempunyai hubungan timbal balik. Menurut Jurnal Universitas Medan Area, bidang ekologi mencakup aspek individu, populasi, komunitas, ekosistem, biosfer, lanskap, dan global.

2. Sosial – Ekologis

Sosial - ekologis adalah studi yang mempelajari interaksi dan respon antar individu terhadap lingkungan disekitarnya dan proses interaksi tersebut mempengaruhi masyarakat dan lingkungan secara keseluruhan. Menurut teori sosial - ekologis, manusia adalah bagian dari alam dan tidak terpisahkan. Oleh karena itu, semua aktivitas manusia berdampak pada lingkungan. Penting untuk dicatat bahwa ekologi sosial tidak percaya pada hierarki atau dominasi manusia atas alam, melainkan pada kolaborasi dan saling membantu. Ekologi sosial bertujuan untuk menciptakan masyarakat di mana manusia terhubung dan hidup selaras dengan alam.

Dalam penelitian ini, ruang lingkup yang digunakan adalah ekologis pada ekosistem mangrove. Ekologis pada ekosistem mangrove adalah hubungan timbal balik antara biota mangrove dan aktivitas masyarakat di sekitarnya sehingga mempengaruhi perubahan lingkungan. Para ahli ekologi sosial berpendapat bahwa struktur hierarki dan hubungan yang tidak adil dalam masyarakat adalah penyebab krisis iklim dan degradasi lingkungan yang terjadi saat ini sehingga terus berlanjut. Ekosistem mangrove secara biologi menjadi tempat berpijah biota laut, yang apabila ekosistem mangrove rusak dan hilang, populasi biota mangrove juga akan menurun diiringi dengan penurunan pada hasil tangkap nelayan. Penurunan hasil tangkap nelayan mempengaruhi kondisi perekonomian dan aktivitas masyarakat sekitar. Apabila penyimpangan tersebut terjadi dalam waktu yang lama maka akan menyebabkan krisis ekologis pada ekosistem mangrove.

2.4 Jalan Tol Tanggul Laut

Tol laut adalah jalur pelayaran bebas hambatan yang menghubungkan hampir seluruh pelabuhan di Indonesia. Dengan adanya konektivitas yang baik antar wilayah di Indonesia, maka akan mampu memperlancar distribusi barang, jasa, hingga modal. Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak (TTLSD) menjadi salah satu aktivitas perencanaan pembangunan wilayah pesisir yang sedang berlangsung di lokasi penelitian. Proyek Pembangunan Jalan Tol dan Tanggul Laut Semarang Demak (TTLSD) yang berada di Jawa Tengah dengan panjang 27 km yang sebagian terbangun di atas laut. Pembangunan Jalan Tol dan Tanggul Laut ini dibagi oleh 2 seksi, Seksi I meliputi ruas Kota Semarang – Sayung sepanjang 10,69 km. Seksi II ruas Sayung – Kabupaten Demak sepanjang 16,31 km. Terdapat 3 (tiga) aspek yang harus diketahui dalam pembangunan ini, antara lain sebagai berikut.

2.4.1 Rencana Site Layout

Menurut Hidayat & Rasidi (2022), Merencanakan desain site layout pada sebuah proyek konstruksi adalah aspek terpenting dalam proses pembangunan. Site layout berguna sebagai tata letak beberapa ruang dan fasilitasnya yang setiap ruang memiliki fungsinya masing masing. Penempatan ruang ruang tersebut ada yang bersifat permanen dan sementara, didasarkan pada jarak tempuh yang dekat untuk menyelesaikan segala persoalan.



Gambar II. 10 Rencana Site Layout TTLSD

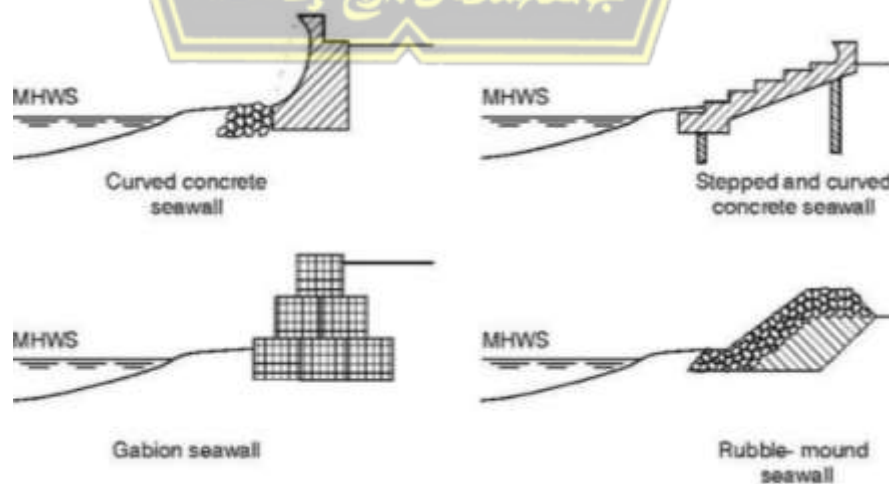
Sumber: Kementerian PUPR

2.4.2 Sistem Polder/Kolam Retensi

Penggunaan sistem polder atau kolam retensi biasanya digunakan untuk mengontrol air agar tidak meluap ke daratan. Prefrensi dari Belanda, perhitungan kolam retensi bertumpu pada frekuensi limpasan dan banyaknya air yang ditampung. Sistem ini dikelola oleh pemangku kepentingan terkait serta dilengkapi dengan saluran drainase, pompa air, tanggul, dan kolam retensi. Selain Belanda, Indonesia juga menerapkan sistem ini untuk mengendalikan volume air yang berlebihan sehingga dapat mengurangi resiko banjir. Biasanya sistem polder atau kolam retensi digunakan di wilayah dataran rendah dan daerah cekungan kemudian dialirkan dengan pompa ke arah sungai dan laut (Suprpto & Ginting, 2018).

2.4.3 Tanggul Laut

Tanggul laut adalah stuktur bangunan fisik yang berada di antara daratan dan lautan. Struktur pondasi dalam pembangun tanggul laut harus diperhatikan dan harus kuat karena akan berhadapan langsung dengan arus gelombang laut. Pembangunan tanggul laut digunakan untuk mencegah abrasi pantai dan membatasi air laut dengan daratan. Terdapat beberapa model tanggul laut yang dapat diterapkan di Indonesia salah satunya adalah *Rubble - mound seawall*. *Rubble - mound seawall* terbuat dari baja, beton, kayu dan dilengkapi dengan *breakwater* untuk memecah arus gelombang sekaligus membendung air laut agar tidak mengalir secara berlebihan ke arah daratan. Dibawah ini adalah beberapa desain pemodelan tanggul laut



Gambar II. 11 Jenis Model Tanggul Laut

Sumber: Suprpto & Ginting, 2018

2.5 Penerapan Pengelolaan Pesisir Terpadu dalam Ekosistem Mangrove

Menurut buku yang berjudul “Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu” karya Suryanti, et.al (2019), dengan adanya beberapa kebijakan terkait pesisir dan kelautan, diperlukan adanya upaya pengelolaan pesisir dan kelautan secara optimal, terarah, dan adil, sehingga dapat terwujudnya pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat Indonesia dengan pemanfaatan kekayaan laut yang baik. Dibutuhkan sinergi antara beberapa pemangku kepentingan seperti institusi dan lembaga yang memiliki komitmen dan tanggung jawab terhadap pengelolaan. Keberhasilan optimal pengelolaan kelautan dapat dicapai dengan baik secara langsung maupun tidak langsung. Di bawah ini adalah penerapan pengelolaan ekosistem mangrove dalam proses pembibitan dan pemeliharaan.

2.5.1 Pembibitan Mangrove

Kegiatan rehabilitasi mangrove harus dilakukan berdasarkan cara penyemaian dan pembibitan yang benar agar dapat berhasil dalam penanaman di lingkungan pesisir.

1. Pembibitan

Dalam melakukan pembibitan terdapat beberapa hal yang harus dilakukan sebelumnya, antara lain:

- Penyiapan bibit, merupakan langkah awal yang harus dilakukan dalam proses rehabilitasi atau penanaman mangrove. Pada tahap penyiapan bibit, beberapa hal yang harus diperhatikan seperti bibit berasal dari lokasi setempat, disesuaikan dengan kondisi tanah/substrat dan persemaian dilakukan didekat lokasi tanam.
- Pemilihan bibit, dapat dilakukan dengan dua cara yaitu menanam langsung buah (propagule)nya dan melalui persemaian bibit. Hal yang pertama tingkat keberhasilan tumbuhnya rendah (sekitar 20–30%), sedangkan yang kedua tingkat keberhasilan tumbuhnya relatif tinggi (sekitar 60–80%). Untuk memperoleh bibit mangrove yang baik, pengumpulan buah dapat dilakukan antara bulan September sampai dengan bulan Maret dengan karakteristik sesuai jenis vegetasi mangrove

- Persemaaian bibit, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, di antaranya tempat persemaian/penyapihan yang meliputi pemilihan tempat dan pembuatan bedeng persemaian dan cara pembibitan.

2. Penanaman

Dalam melakukan penanaman terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, antara lain:

- Lokasi penanaman mangrove, Lokasi penanaman mangrove dapat dilakukan di kawasan hutan lindung, hutan produksi, kawasan budidaya, dan di luar kawasan hutan seperti daerah pantai, tepian sungai, dan tanggul
- Pemilihan jenis pada tiap tapak, pemilihan jenis mangrove pada tiap tapak harus disesuaikan antara kondisi lingkungan tapak dengan kemampuan adaptasi mangrove, terutama terhadap substrat dan frekuensi genangan air.
- Persiapan lahan, terdiri dari membuat jalur tanaman searah garis pantai dan bersihkan jalur tanaman sekitar 1 m dari tumbuhan liar dan memasang ajir-ajir dengan menggunakan patok-patok dari kayu/bambu yang berdiameter 10 cm secara tegak sedalam 0,5 m dengan jarak disesuaikan dengan jarak tanam
- Cara penanaman, Penanaman mangrove dapat dilakukan melalui 2 sistem, yaitu sistem banjar harian dan sistem tumpangsari atau *wanamina (silvofishery)*. Selain itu terdapat cara penanaman khusus seperti menggunakan Alat Penahan Ombak (APO), Batang Bambu, dan Buis Beton.

2.5.2 Pemeliharaan Mangrove

1. Penyiangan dan Penyulaman

Tiga bulan setelah ditanam, dilakukan pemeriksaan lapangan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan tanaman. Apabila terdapat tanaman yang mati, harus segera mengganti penyulaman dengan tanaman baru. Jika lokasi penanaman berada pada kondisi air pasang atau surut, maka diperlukan perawatan tanaman yang lebih intensif dalam pemeliharaannya. Pasalnya, lokasi tersebut cepat ditumbuhi pakis dan sejenis Piyai (*Acrosticum aureum*).

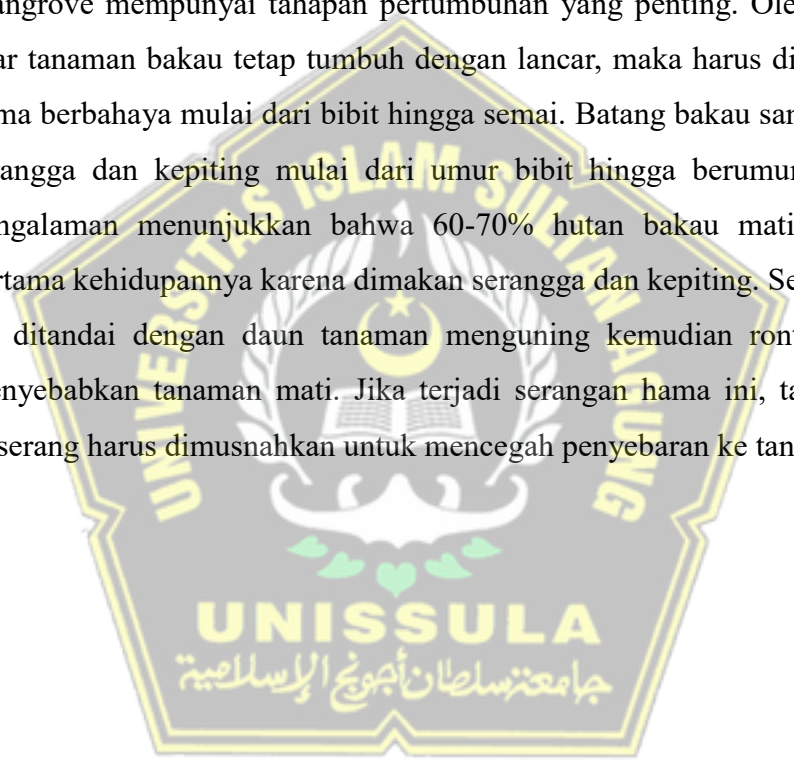
Oleh karena itu, jika piyai mulai mengganggu pertumbuhan bibit, sebaiknya segera diadakan penebasan kembali. Proses penyiangan dan penyulaman ini dilakukan sampai tanaman berumur lima tahun.

2. Penjarangan

Tindakan penjarangan diperlukan untuk menyediakan area tumbuh yang ideal bagi tanaman guna mendorong pertumbuhan tanaman dan memastikan pertumbuhan pohon yang sehat. Hasil penjarangan ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku arang, industri kertas, kayu bakar, bahkan pakan kambing.

3. Perlindungan Tanamaan

Mangrove mempunyai tahapan pertumbuhan yang penting. Oleh karena itu, agar tanaman bakau tetap tumbuh dengan lancar, maka harus dilindungi dari hama berbahaya mulai dari bibit hingga semai. Batang bakau sangat digemari serangga dan kepiting mulai dari umur bibit hingga berumur satu tahun. Pengalaman menunjukkan bahwa 60-70% hutan bakau mati pada tahun pertama kehidupannya karena dimakan serangga dan kepiting. Serangan hama ini ditandai dengan daun tanaman menguning kemudian rontok sehingga menyebabkan tanaman mati. Jika terjadi serangan hama ini, tanaman yang terserang harus dimusnahkan untuk mencegah penyebaran ke tanaman lain.



Tabel II. 4 Variabel, Indikator, dan Parameter

No	Variabel	Indikator	Parameter	Penjelasan
1	Ekosistem Mangrove	Luasan	Perubahan luasan mangrove menggunakan citra google earth	Mengetahui perubahan luasan ekosistem mangrove dari sebelum dan sesudah adanya aktivitas TTLSD.
		Zonasi	<ul style="list-style-type: none"> - Zona Terbuka: berhadapan langsung dengan laut, substrat berpasir, salinitas tinggi - Zona Tengah: kearah darat dibelakang zona terbuka, lumpur berpasir, salinitas sedang - Zona Tertutup: kearah darat dibelakang zona tengah, lumpur berpasir, salinitas rendah 	Mengetahui kondisi zonasi yang meliputi jenis susbrat dan spesies pohon pada ekosistem mangrove dari sebelum dan sesudah adanya aktivitas TTLSD.
		Vegetasi	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis Pohon - Struktur Akar - Bentuk Daun, Buah, dan Bunga 	Mengetahui spesies pohon mangrove yang tersebar di wilayah penelitian.
		Ekologis	Hubungan timbal balik antara biota mangorve dan aktivitas masyarakat yang dapat meningkatkan ekonomi di wilayah penelitian	Mengetahui pengaruh aktivitas TTLSD terhadap ekologis pada ekosistem mangrove.
2	Pembangunan Tol Tanggul Laut	Rencana Site Layout	Model pembangunan jalur jalan tol dan panjang jalannya.	Mengetahui informasi terkait pembangunan jalan TTLSD yang sedang berlangsung sekaligus berpengaruh terhadap kondisi ekosistem mangrove.
		Sistem Polder / Kolam Retensi	desain pada sistem polder / kolam retensi dan luasannya.	
		Tanggul Laut	Desain tanggul laut dari berbagai alternatif	

Sumber: Analisis Penulis, 2024

BAB III GAMBARAN UMUM

3.1 Kondisi Fisik dan Lingkungan

3.1.1 Letak Administrasi

Lokasi penelitian terletak di wilayah pesisir Kecamatan Genuk, yaitu Kelurahan Terboyo Kulon, Kelurahan Terboyo Wtan, dan Kelurahan Trimulyo. Ketiga kelurahan tersebut terdapat sebaran ekosistem mangrove yang perlu diperhatikan dari adanya aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak (TTLSD). Batas wilayah penelitian sebagai berikut.

Sebelah Utara : Laut Jawa

Sebelah Selatan : Kecamatan Pedurungan

Sebelah Timur : Kabupaten Demak

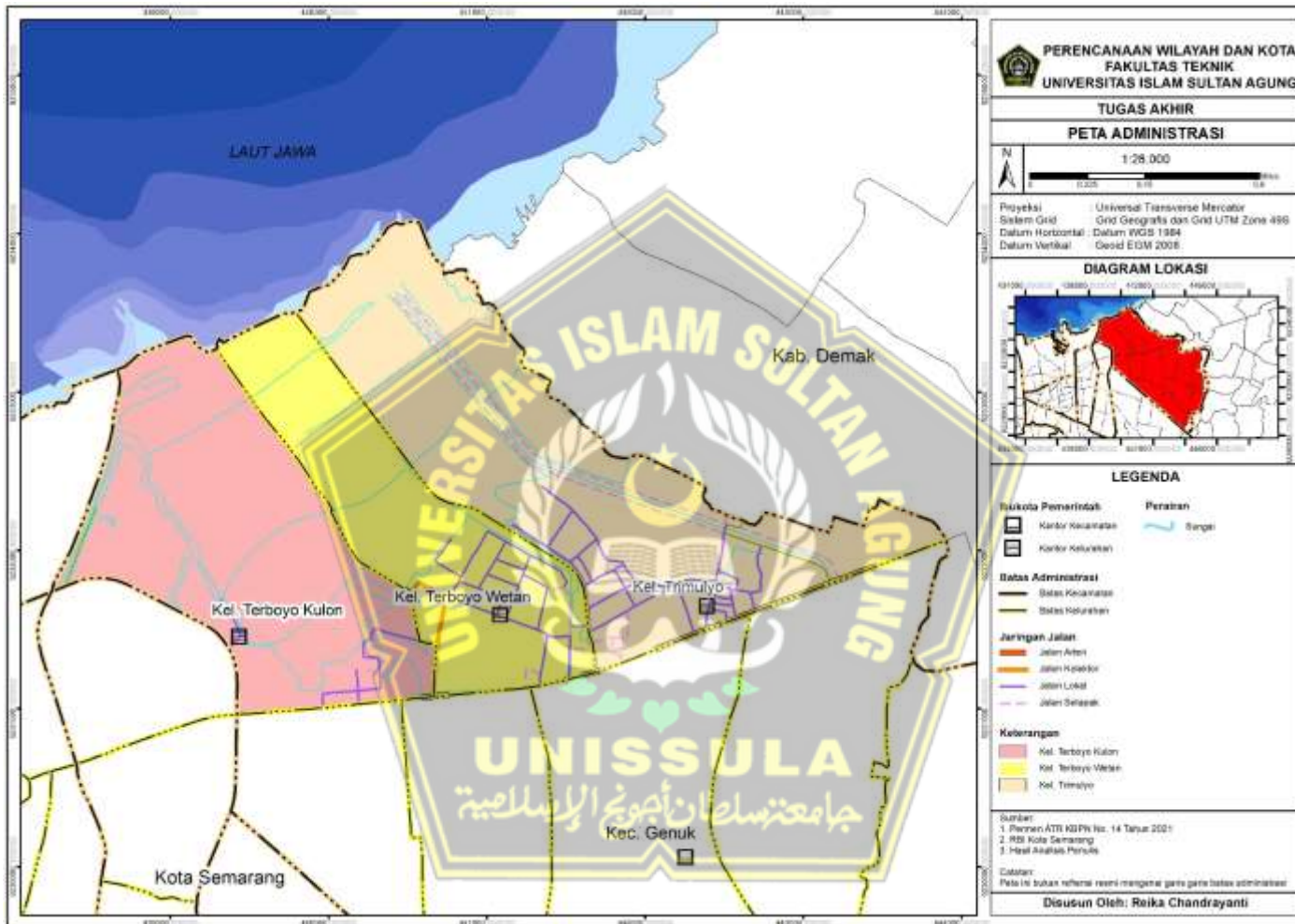
Sebelah Barat : Kecamatan Semarang Utara dan Kecamatan Gayamsari

Secara administrasi, wilayah pesisir Kecamatan Genuk memiliki luas masing masing sebagai berikut.

Tabel III. 1 Luas Wilayah Pencilitian

No	Kelurahan	Luas (km ²)
1	Terboyo Kulon	1,92
2	Terboyo Wetan	2,05
3	Trimulyo	2,90
Total		6,87

Sumber: Kecamatan Genuk Dalam Angka, 2023

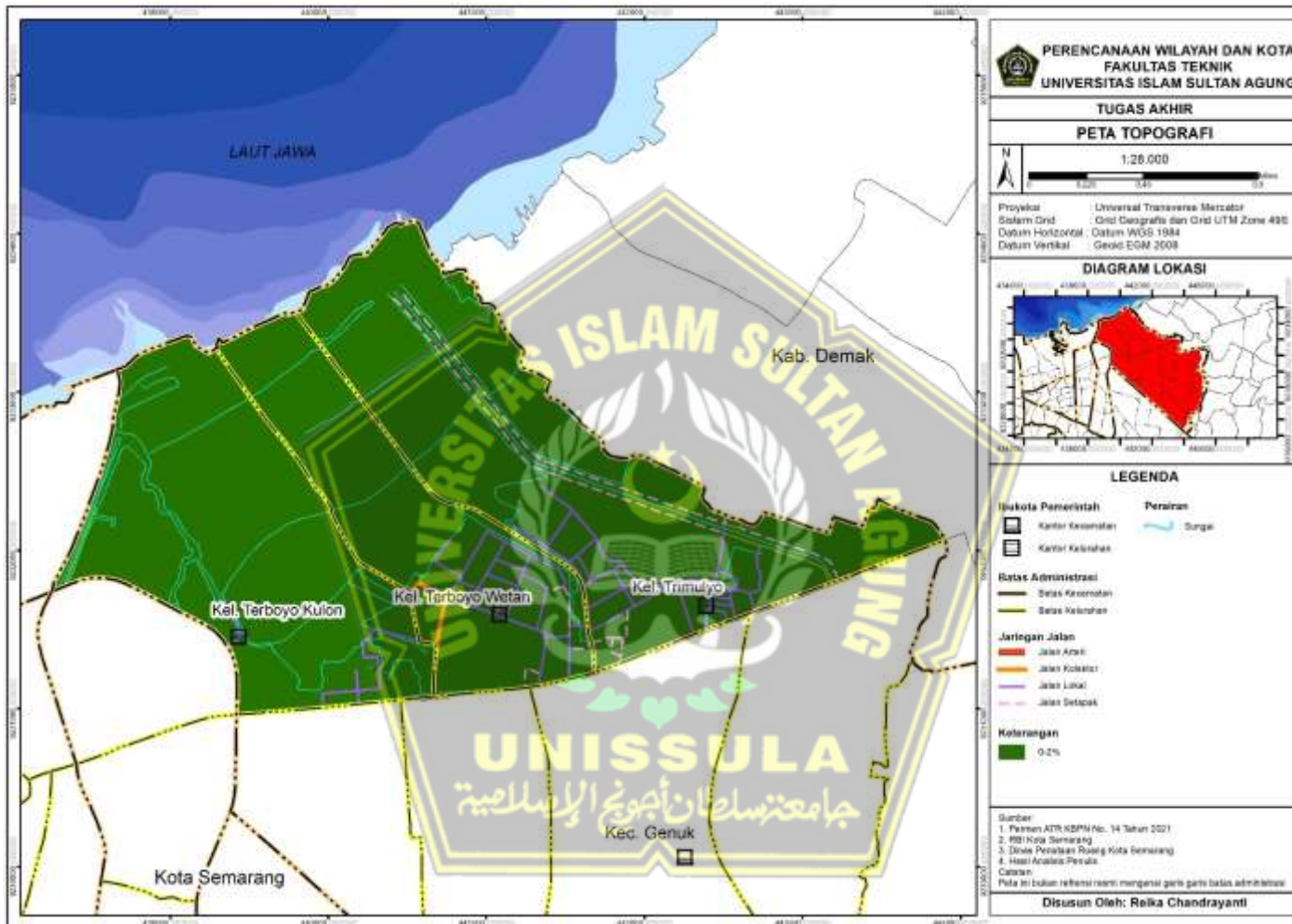


Gambar III. 1 Peta Administrasi

3.1.2 Topografi

Menurut RPJMD Kota Semarang Tahun 2021 - 2026, topografi Kota Semarang terdiri dari dataran perbukitan, dataran rendah, dan dataran pesisir. Wilayah penelitian Kecamatan Genuk terletak di dataran pesisir dengan ketinggian antara 0 – 90,56 mdpl dan kemiringan 0 - 2%. Menurut RTRW Kota Semarang Tahun 2011 – 2031, Kecamatan Genuk termasuk ke dalam BWK IV dengan pengembangan fungsi utama berupa industri. Dengan adanya kondisi topografi tersebut, menjadikan Kecamatan Genuk terletak di wilayah pesisir sehingga berbatasan langsung dengan laut. Banyak aktivitas yang berhubungan dengan sumberdaya pesisir dan mangrove seperti pasar ikan, industri, berdagang hasil mangrove, pertambakan, dan pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak. Berikut ini adalah gambar peta topografi di pesisir Kecamatan Genuk.





Gambar III. 2 Peta Topografi

3.1.3 Jenis Tanah

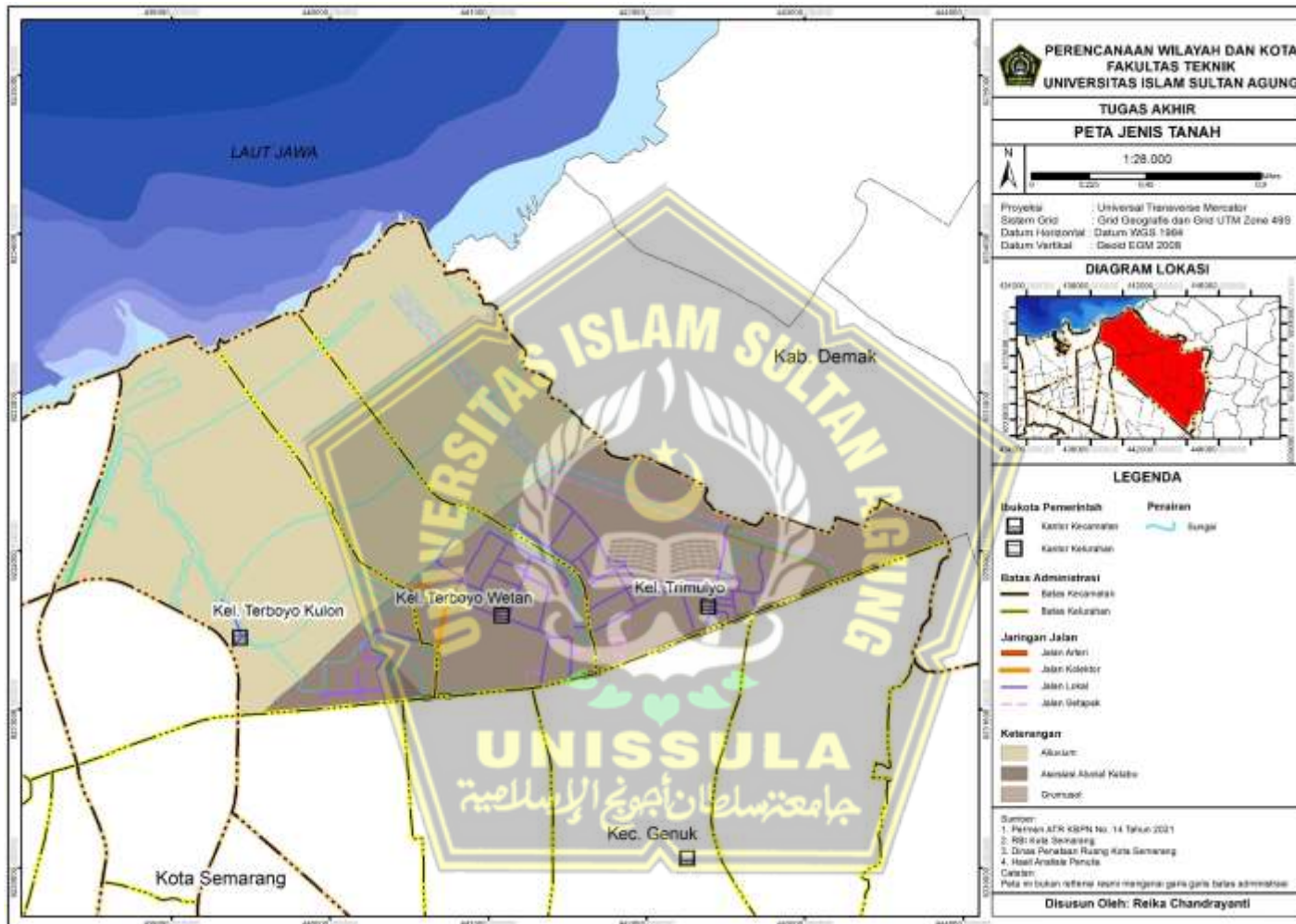
Menurut RPJMD Kota Semarang Tahun 2021 – 2026, jenis tanah Kota Semarang memiliki 7 (tujuh) jenis tanah. Kecamatan Genuk memiliki jenis tanah alluvial, asosiasi alluvial kelabu, dan grumusol. Karena lokasinya yang berada di dataran rendah dan dataran pesisir, menjadikan jenis tanah di wilayah penelitian ini didominasi oleh tanah aluvial, selain itu jenis tanah alluvial dan alluvial kelabu cocok untuk ditanami tumbuhan seperti mangrove karena sifatnya yang subur. Berikut ini ciri ciri jenis tanah yang berada di wilayah penelitian.

a. Alluvial dan Asosiasi Alluvial Kelabu

- Tanahnya berwarna kelabu muda
- Fisiknya cenderung keras dan pejal jika kering
- Bersifat subur
- Memiliki kepekaan terhadap erosi
- Berukuran pH yang rendah antara 5,3 - 5,8pH

b. Grumusol

- Berasal dari pelapukan batuan kapur dan tuffa vulkanik
- Memiliki kandungan organik yang rendah
- Bersifat tidak subur untuk tanaman
- Tekstur tanahnya kering dan mudah pecah, ketika musim kemarau akan berwarna hitam



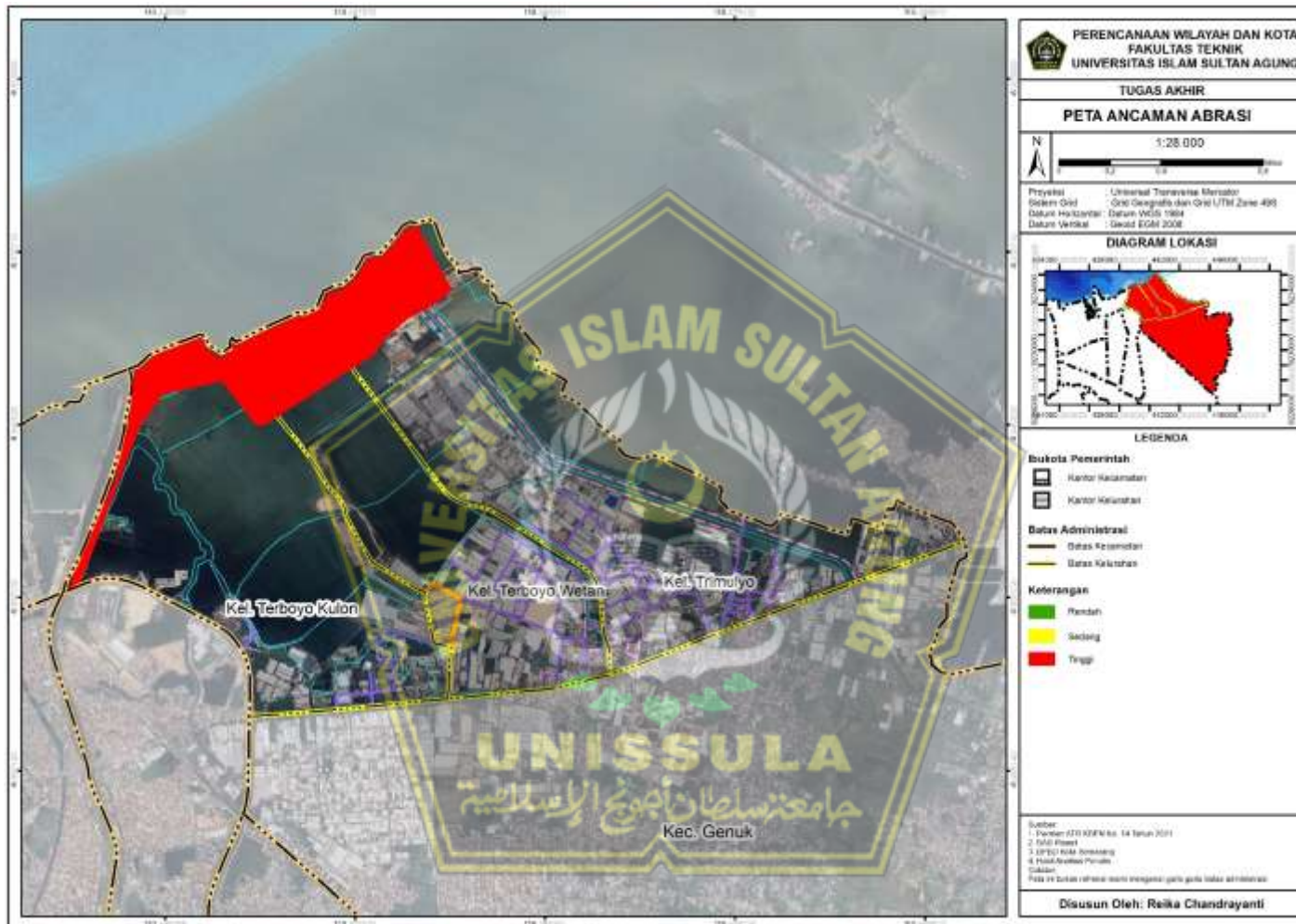
Gambar III. 3 Peta Jenis Tanah

3.2 Kondisi Kebencanaan

3.3.1 Abrasi

Wilayah penelitian memiliki indeks bencana abrasi yang tinggi. Menurut dokumen Rencana Pemeliharaan Ekosistem (RPE) yang dikeluarkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, ketinggian gelombang di wilayah penelitian mencapai 0 – 0,1 m yang termasuk kategori rendah, namun menurut data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), wilayah penelitian memiliki indeks ancaman abrasi tinggi. Dari hasil data yang didapatkan, disimpulkan bahwa wilayah penelitian memiliki ancaman abrasi tinggi, tetapi tingginya gelombang abrasi tersebut dapat diredam oleh adanya ekosistem mangrove sehingga tingginya gelombang abrasi dapat diturunkan menjadi 0 – 0,1 m yang termasuk kategori rendah. Dampak yang ditimbulkan dari bencana abrasi di wilayah penelitian sangat besar, antara lain berkurangnya garis pantai, terjadinya erosi, terjadinya sedimentasi, berkurangnya luasan ekosistem mangrove, berpindah tempat tinggal masyarakat pesisir.

Bersamaan dengan pembangunan jalan Tol dan Tanggul Laut Semarang – Demak yang akan segera dirampungkan, hal ini menjadi sebuah upaya untuk memecah gelombang penyebab abrasi dan membendung air laut. Dibandingkan dengan skenario tanpa tanggul laut, wilayah penelitian akan mengalami dampak erosi >2 m/tahun dan mengalami sedimentasi hingga 0,4 m/tahun (Dinas Lingkungan Hidup, 2023). Dokumen RPE Pesisir Kota Semarang, menunjukkan bahwa kondisi ekosistem mangrove di wilayah penelitian mengalami penurunan yang diakibatkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah abrasi.



Gambar III. 4 Peta Ancaman Abrasi

3.3.2 Banjir Rob

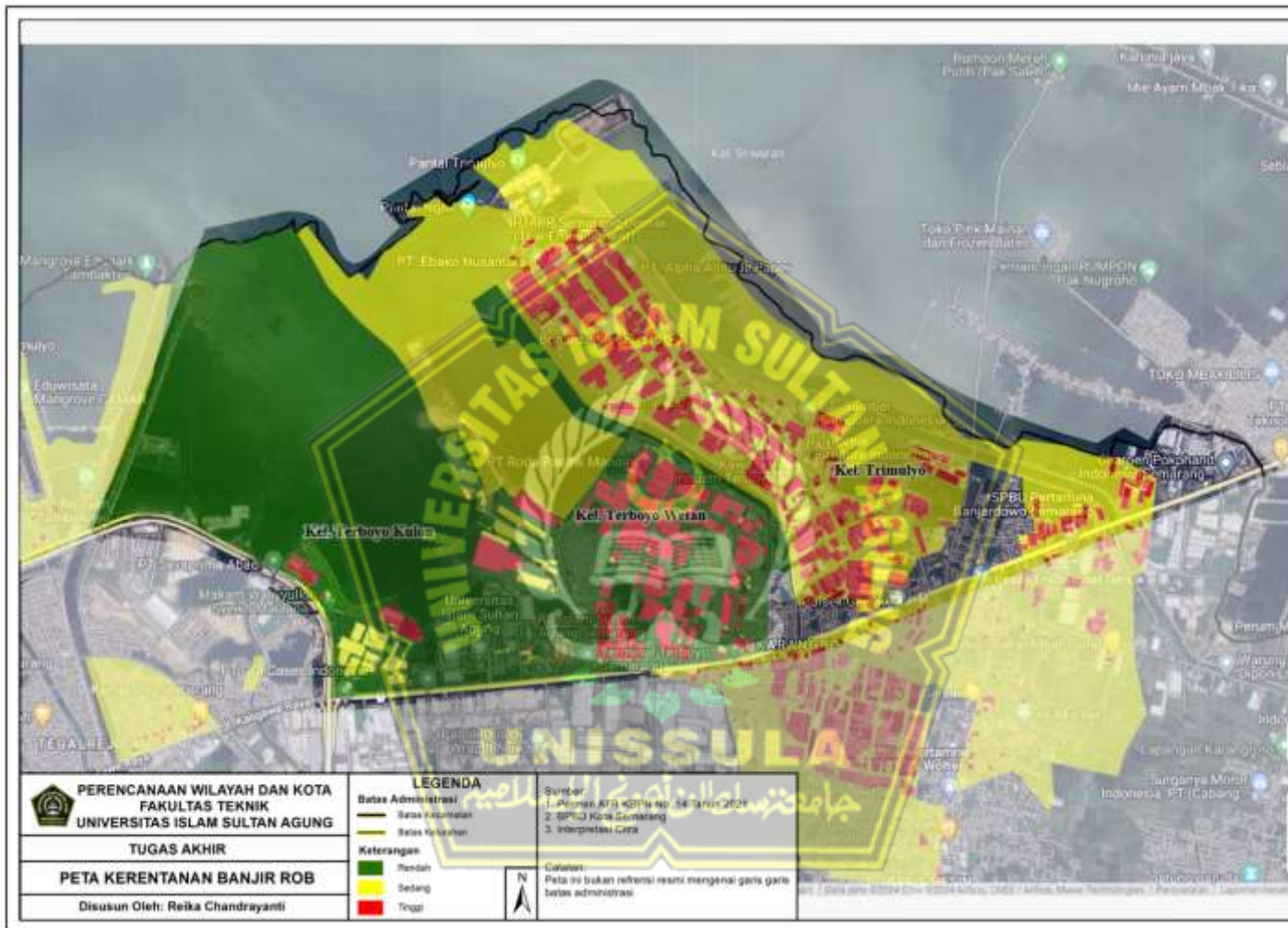
Kombinasi antara kenaikan muka air laut dan penurunan permukaan tanah di daratan membuat wilayah penelitian yang berada di wilayah pesisir semakin rentan terhadap banjir rob. Menurut Bappenas (2020), ketinggian banjir rob yang terjadi di pesisir Kota Semarang mencapai 80 cm. Hasil wawancara oleh Bapak Tri Purwadi selaku Seklur Terboyo Kulon, Bapak Faizin selaku Lurah Terboyo Wetan dan Bapak Pri selaku Seklur Trimulyo diuraikan sebagai berikut.

“Sebenarnya di Kelurahan Terboyo Kulon ini sudah jarang terjadi banjir rob semenjak jalan arteri yang ada didepan telah direnovasi. Sekalipun terjadi rob, genangannya tidak berlangsung lama dan cepat surut, tidak seperti di Kelurahan Terboyo Wetan dan Kelurahan Trimulyo” (Tri Purwadi/191223).

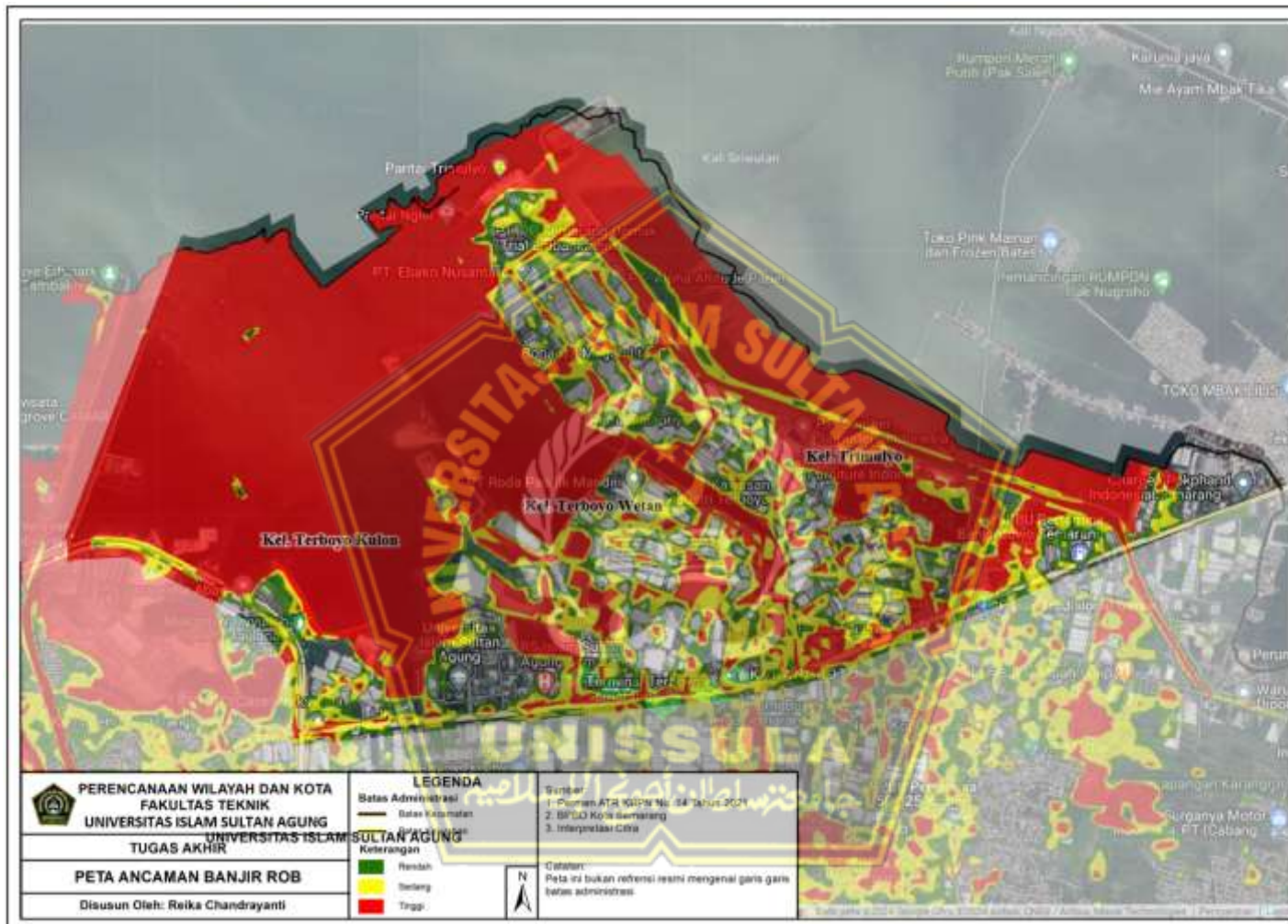
“Banjir rob memang masih terjadi di wilayah ini terutama di kawasan industri. Apabila hujan deras hingga menyebabkan banjir yang tinggi, aktivitas industri akan diberhentikan seluruhnya untuk sementara” (Faizin/181223).

“Meskipun jalan yang ada di wilayah ini sudah direnovasi, bencana rob masih sering terjadi. Belum lagi nanti banjir kiriman dari hulu yang. Untuk sementara ini kita hanya mengandalkan pompa BBWS dalam pencegahan rob yang berkepanjangan” (Pri/181223).

Dibawah ini adalah gambaran peta kerentanan dan ancaman banjir rob berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Semarang (BPBD). Wilayah penelitian memiliki kerentanan banjir rob rendah hingga sedang, terkecuali kawasan industri yang memiliki kerentanan banjir rob yang tinggi. Namun, sebagian besar wilayahnya terancam banjir rob dengan kategori tinggi. Hal ini dapat terjadi karena wilayah penelitian didominasi oleh perairan daripada daratan, sehingga dapat dipastikan rentan terkena banjir rob. Maka dari itu adanya rencana pembangunan jalan tol Semarang – Demak sebagai tanggul laut yang membendung banjir rob dan abrasi dengan dilengkapi sistem polder atau kolam retensi, pompa, pintu air, dan sistem drainase global.



Gambar III. 5 Peta Kerentanan Banjir Rob



Gambar III. 6 Peta Ancaman Banjir Rob

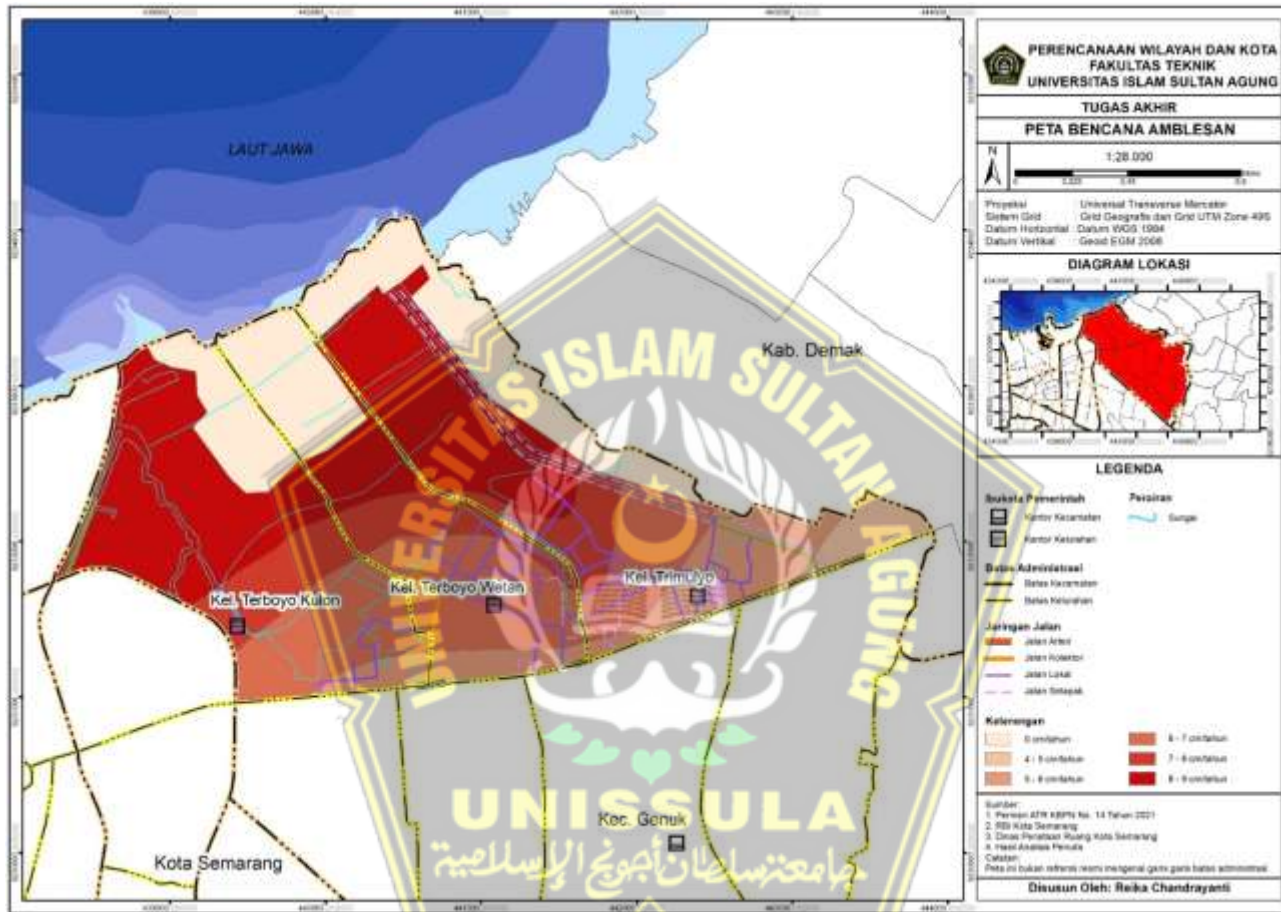
3.3.3 Penurunan Tanah/*Land Subsidence*

Wilayah penelitian yang berada di wilayah pesisir memiliki indeks kebencanaan yang kompleks dan saling berkaitan antara banjir, rob, dan penurunan tanah, karena penurunan tanah akan mempengaruhi ketinggian banjir dan rob. Laju penurunan tanah di wilayah penelitian mencapai sekitar 5 – 9 cm /tahun. Laju penurunan tanah besarnya bervariasi antara satu tempat dengan tempat lainnya berdasarkan jenis penggunaan lahan dan jenis tanahnya. Pada dasarnya, penurunan tanah adalah fenomena yang pasti terjadi karena daerahnya yang berada di pesisir pantai sehingga tidak dapat dicegah namun dapat di minimalisir laju penurunannya. Terlebih apabila ditelusuri lebih lanjut, sekitar tahun 900 – 1500 Kota Semarang khususnya wilayah penelitian adalah daerah perairan serta garis pantai awalnya yang berada di Bergota. Maka dari itu wilayah penelitian memiliki laju penurunan tanah yang tinggi disetiap tahunnya (Purwanto, 2005).

Berikut ini faktor pendorong terjadinya penurunan tanah di wilayah penelitian.

1. Penggunaan lahan digunakan untuk industri yang memiliki pembebanan bangunan dan konstruksi yang besar
2. Ekstraksi air tanah
3. Konsolidasi sedimen muda

Berdasarkan Dokumen RPE Periode mangrove diprediksi akan tenggelam pada area dengan ketersediaan sedimen rendah ($< 2,5 \text{ gram/m}^3$). Pada area dengan suplay sedimen tinggi ($> 2,5 \text{ gram/m}^3$), hutan mangrove diprediksi tidak akan tenggelam pada tahun 2100.



Gambar III. 7 Peta Bencana Amblesan

3.3 Kondisi Ekosistem Mangrove

Kondisi ekosistem mangrove dalam penelitian ini didapatkan dari observasi, wawancara, dan interpretasi citra. Ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk dikonfirmasi akan terancam oleh adanya Pembangunan Jalan Tol dan Tanggul Laut Semarang – Demak. Selain itu, rusaknya ekosistem mangrove juga dikarenakan terjangan gelombang dan banjir rob yang mengakibatkan hanyutnya material sedimen sehingga mangrove terangkat dan mati.

Berdasarkan data Rencana Pemulihan Ekosistem Mangrove Kota Semarang (RPE), ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk dominan tergolong mangrove baik. Spesies mangrove yang tersebar di wilayah penelitian antara lain *Avicennia sp*, *Rhizophora sp*, *Sonneratia sp*, dan *Bruguiera sp*. Dibawah ini adalah data sebaran ekosistem mangrove berdasarkan citra sateli resolusi tinggi yang sudah diverifikasi pengecekan lapang.

Tabel III. 2 Sebaran Ekosistem Mangrove Tahun 2023

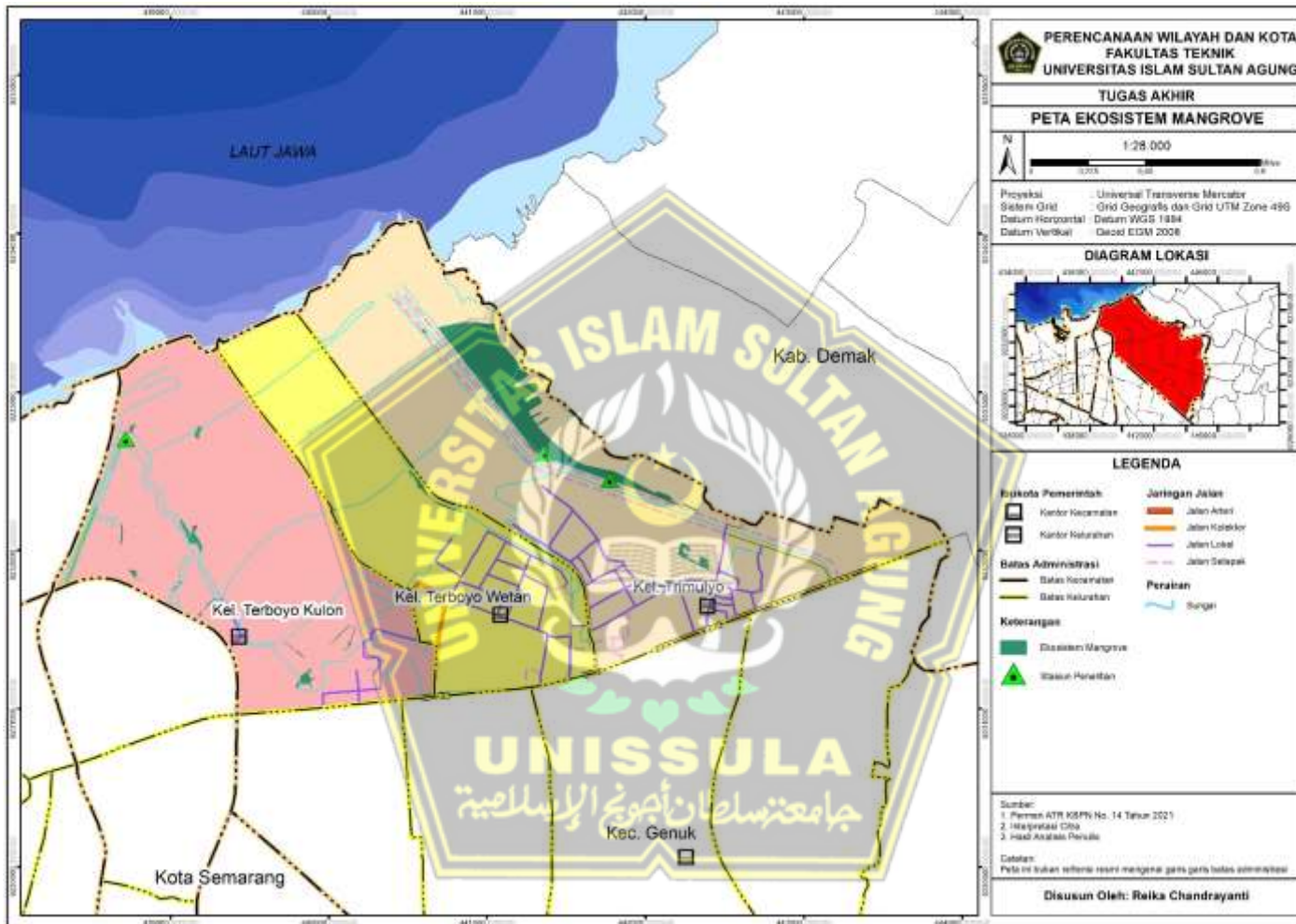
No	Kelurahan	Luas (Ha)
1	Terboyo Kulon	7,54
2	Terboyo Wetan	2,47
3	Trimulyo	43,36
	Total	53,37

Sumber: Dokumen RPE Kota Semarang, 2023



Gambar III. 8 Kondisi Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk

Sumber: Hasil Survey Penulis, 2024



Gambar III. 9 Peta Sebaran Ekosistem Mangrove

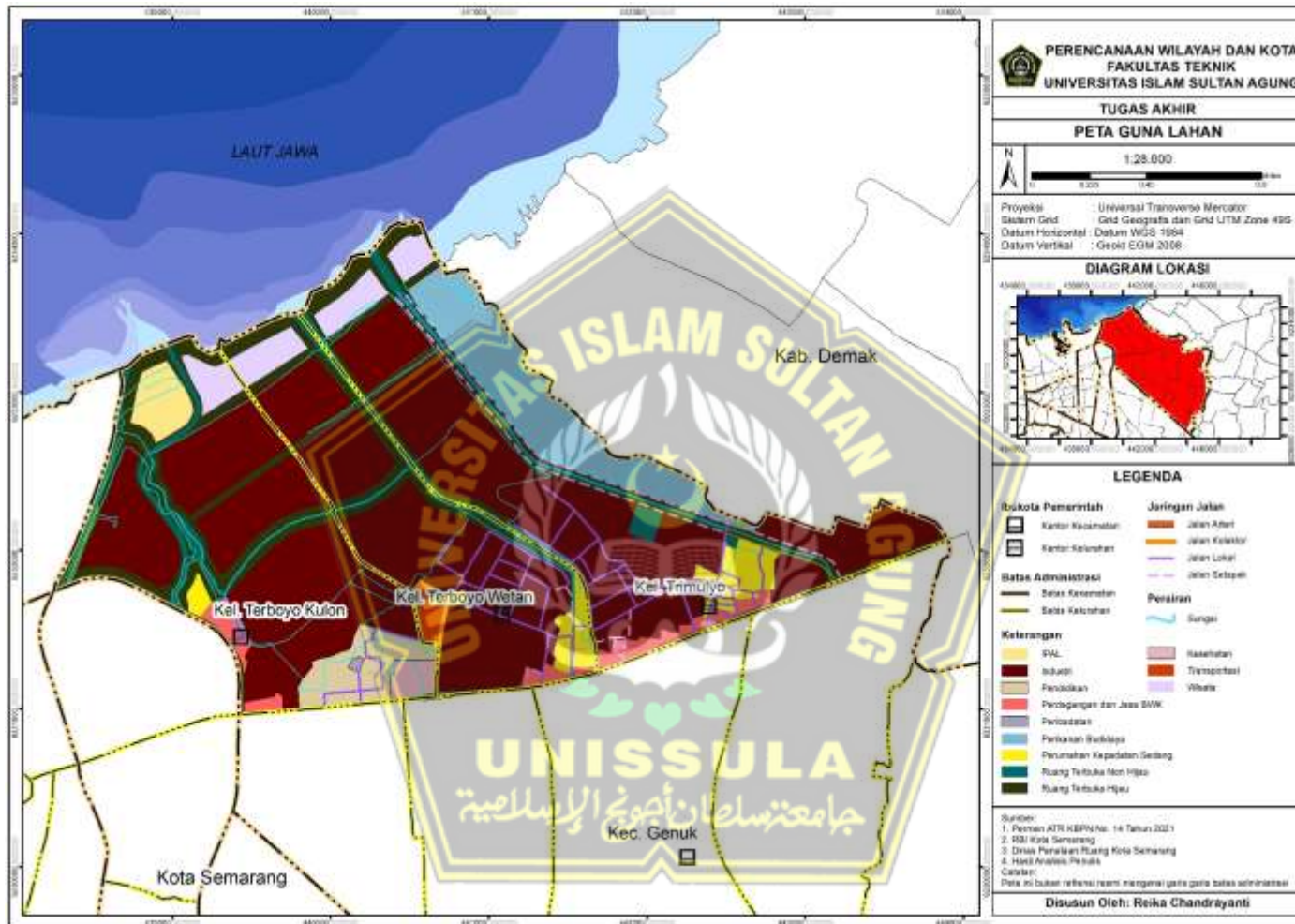
3.4 Penggunaan Lahan

Sistem penggunaan lahan di wilayah penelitian mengacu pada rencana pola ruang Kota Semarang, terdapat rencana pola ruang dengan 2 (dua) fungsi kawasan yaitu kawasan lindung dan kawasan budidaya. Luasan penggunaan lahan terbesar di wilayah penelitian digunakan untuk kawasan Industri seluas 482 Ha dan terkecil digunakan untuk peribadatan seluas 0,6 Ha. Perubahan penggunaan lahan di wilayah penelitian terus meningkat sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan pembangunan untuk kegiatan masyarakat. Hal tersebut juga terkomodir dengan adanya rencana struktur ruang dan pola ruang yang termuat dalam RTRW Kota Semarang. Dibawah ini adalah data penggunaan lahan di Wilayah Penelitian.

Tabel III. 3 Penggunaan Lahan di Wilayah Penelitian

No	Penggunaan Lahan	Luasan (Ha)
1	Industri	482,0
2	IPAL	13,0
3	Pendidikan	25,1
4	Perdagangan dan Jasa BWK	22,3
5	Peribadatan	0,6
6	Perikanan Budidaya	70,1
7	Perumahan Kepadatan Sedang	26,8
8	Ruang Terbuka Non Hijau	44,9
9	Ruang Terbuka Hijau	124,7
10	Kesehatan	6,9
11	Transportasi	6,1
12	Wisata	30,3
	Total	852,7

Sumber: Dinas Penataan Ruang Kota Semarang, 2023



Gambar III. 10 Peta Guna Lahan

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Kajian Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk dilakukan dengan serangkaian tahapan hingga menghasilkan data dan analisis yang mendetail. Hasil dan analisis ini didapatkan berdasarkan observasi, wawancara, kajian pustaka, dan interpretasi citra. Maka dari itu, ditemukan sistematika analisis seperti dibawah ini.

1. Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak, terdiri dari analisis rencana site layout, sistem polder, dan sistem tanggul laut.
2. Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak Terhadap Ekosistem Mangrove, pengaruh yang ditimbulkan terdiri dari luasan mangrove, klasifikasi vegetasi, dan zonasi mangrove.

Pembahasan mengenai Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk dijabarkan secara mendetail sebagai berikut.

4.1 Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak (TTLSD)

Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak (TTLSD) adalah bagian dari Proyek Strategis Nasional (PSN) yang digagaskan oleh Menteri Pertahanan, Menteri Koordinator Perekonomian, dan beberapa menteri kabinet Indonesia. Pembangunan TTLSD ini memiliki total panjang sekitar 27 Km yang terbangun di atas laut. Seperti diketahui kondisi lalu lintas kawasan utara Jawa kepadatannya yang cukup tinggi. Pembangunan infrastruktur ini dianggap multifungsi karena Jalan Tol Semarang – Demak yang akan berfungsi untuk meningkatkan aksesibilitas dan kapasitas jaringan jalan sekaligus diklaim sebagai solusi mengatasi ancaman abrasi dan banjir rob serta dilengkapi dengan sistem polder termasuk rencana kolam retensi, pompa, pintu air, dan sistem drainase regional (Bappenas, 2023).

Konsorsium PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk, PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk, PT. Jasa Marga (Persero) Tbk, dan PT. Waskita Toll Road bersama kontraktor China berhasil menjadi tender dalam proses pembangunan TTLSD. Dalam kajian ini terdapat beberapa aspek yang harus kita ketahui tentang aktivitas

pembangunan jalan TTLSD, antara lain mengetahui rencana site layout, sistem polder, dan desain tanggul laut.

4.1.1 Rencana Site Layout

Perencanaan site layout merupakan hal yang paling penting dalam pelaksanaan proyek konstruksi yang bertujuan sebagai acuan pembangunan dalam bentuk gambar atau spasial agar rencana dan pelaksanaan dapat sesuai. Pembangunan jalan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak memiliki total ruas jalan sepanjang 27 km yang terbagi menjadi 2 seksi. Seksi I Semarang – Sayung berada pada STA 0+000 – STA 10+690, sedangkan Seksi II Sayung – Demak berada pada STA 10+690 – STA 27+000. Dalam penelitian ini, memfokuskan ruas Seksi I Semarang – Sayung karena aktivitas pembangunannya dimulai dari Kelurahan Terboyo Kulon, Terboyo Wetan, dan Trimulyo. Menurut data BBPJN DIY – Jawa Tengah, progres lahan telah mencapai 30,72%. Dibawah ini merupakan rencana site layout Jalan Tol Tanggul Laut Semarang – Demak.



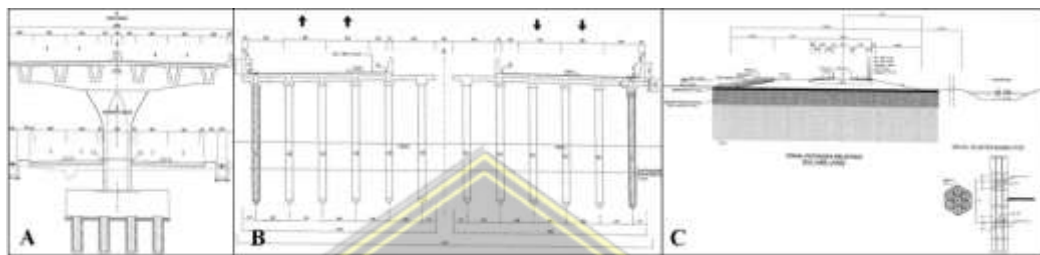
Gambar IV. 1 Site Layout Seluruh Ruas Jalan TTLSD

Sumber: Kementerian PUPR dan Bappenas, 2023

Berdasarkan data BBPJN DIY – Jawa Tengah (2022), rencana perkuatan tanah menggunakan *Prefabricated Vertical Drain (PVD) – Preloading*, Geotekstill,

Cerucuk, dan Mastras Bambu. Penggunaan bambu dipilih karena bambu sebagai pondasi lebih kuat dari pada baja, selain itu bambu yang semakin lama terkena air laut maka akan semakin kuat. Rencana site layout TTLSD terbagi menjadi 3 bagian dalam *basic design* jalan tol, antara lain sebagai berikut.

1. Elevated Bridge (STA 0+000 to STA 1+950)
2. Sea Dike (STA 1+950 to STA 8+550)
3. Slab on Pile (STA 8+550 to STA 10+690)



Gambar IV. 2 Basic Desain Jalan Tol

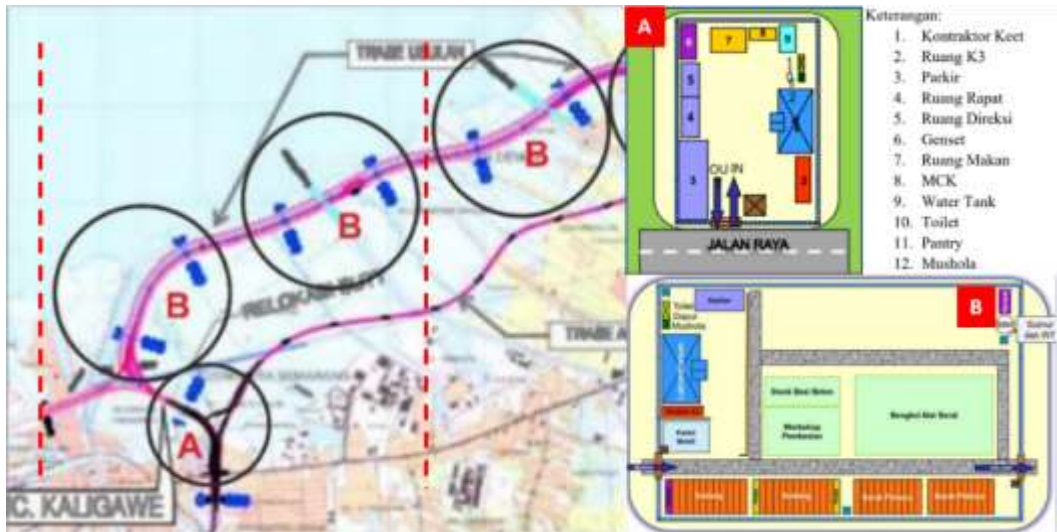
Sumber: PT. Pembangunan Perumahan, 2022



Gambar IV. 3 Desain Akhir Pondasi Jalan Tol

Sumber: PT. Pembangunan Perumahan, 2022

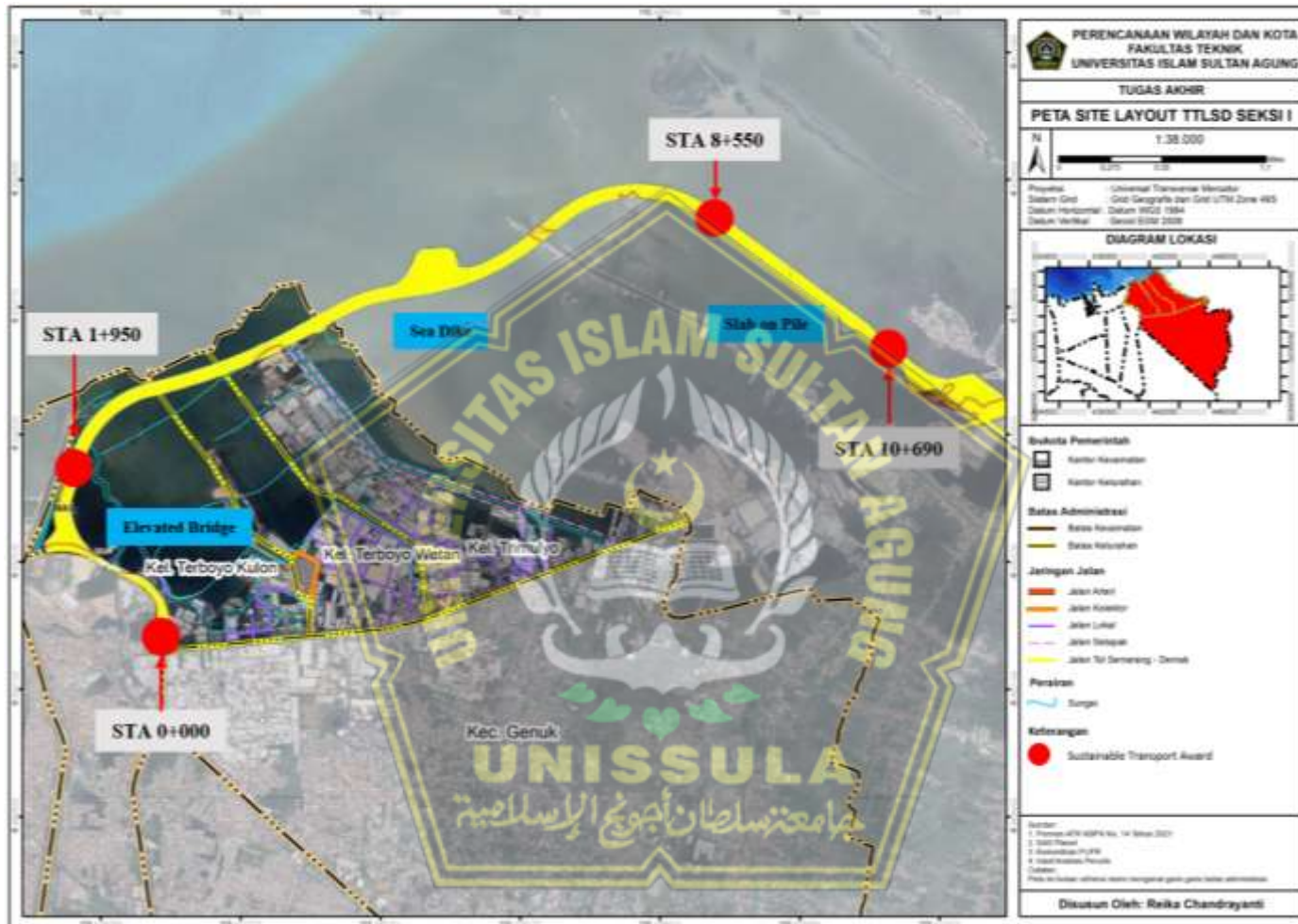
Menurut jurnal Hidayat & Rasidi (2022) dalam *Project Planning* Pembangunan Jalan Tol Dan Tanggul Laut Semarang – Demak, menjelaskan fungsi dari site layout kantor saat proses aktivitas pembangunan sedang berlangsung yaitu untuk menempatkan fasilitas – fasilitas sementara pada lokasi yang optimal berarti jarak tempuh antar fasilitas satu dengan yang lain dapat minimal sehingga biaya operasional juga dapat menjadi minimal. Untuk menunjang keperluan pelaksanaan, maka akan dibuat kantor sementara termasuk kantor pemberi tugas/pengawas lapangan yang berada pada lokasi yang berdekatan. Berikut adalah penjelasan dari site layout kantor sementara menurut Hidayat & Rasidi.



Gambar IV. 4 Rencana Site Layout Office

Sumber: Hidayat & Rasidi

Berdasarkan penelitian terdahulu yang menjelaskan site layout kantor sementara dalam aktivitas pembangunan jalan TTLSD, disimpulkan bahwa aktivitas proyek pembangunan jalan TTLSD Seksi I memiliki kantor sementara di setiap titiknya, wilayah penelitian memiliki 3 titik kantor yang ditandai dengan huruf A dan dua huruf B dari total 7 titik kantor keseluruhan. Lokasi tersebut akan memanfaatkan lokasi yang ada sedekat mungkin dengan lokasi pekerjaan untuk memudahkan aktivitas pembangunan jalan TTLSD yang sedang berlangsung.



Gambar IV. 5 Peta Rencana Site Layout TTLSD Seksi I

4.1.2 Sistem Polder / Kolam Retensi

Sistem polder atau Kolam Retensi adalah suatu cara penanganan banjir dan rob dengan kelengkapan bangunan sarana fisik. Komponen dari sistem kolam retensi terdiri dari tanggul penutup, saluran drainase, kolam retensi, dan pompa air, yang dikendalikan sebagian dalam satu kesatuan pengelolaan. Konsep ini digunakan untuk mengurangi resiko dalam permasalahan banjir dan rob di pesisir Kota Semarang, sehingga elevasi muka air, debit, dan volume yang harus dikeluarkan dari sistem dapat dikendalikan. Sistem ini bagian dari proyek TTLSD, meliputi Kolam Retensi Terboyo dan Kolam Retensi Sriwulan yang dibatasi oleh Sungai Babon. Pondasi jalan tol dibuat seperti jembatan yang disebut Jembatan Babon agar aliran sungai tetap dapat mengalir ke laut melalui pintu tanggul.

1. Kolam Retensi Terboyo (*Terboyo Retention Pond*)

Kolam Retensi Terboyo memiliki luas ± 189 Ha yang terhubung dengan Sungai Tenggang dan Sungai Sringin, sehingga seluruh bendungan air dibuang ke Sungai Babon.



Gambar IV. 6 Kolam Retensi Terboyo

Sumber: PT. Pembangunan Perumahan, 2022

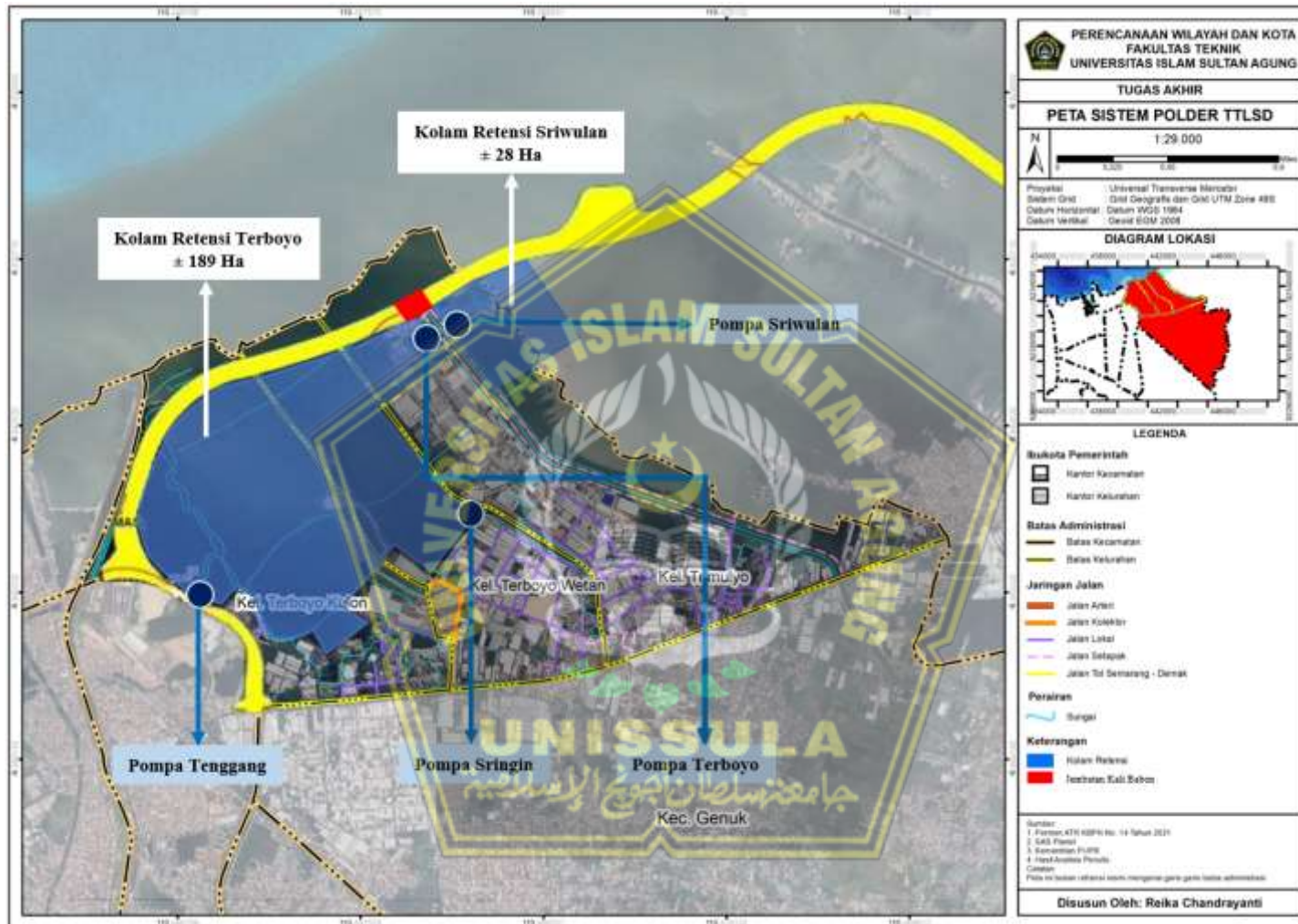
2. Kolam Retensi Sriwulan (*Sriwulan Retention Pond*)

Kolam Retensi Sriwulan memiliki luas ± 28 Ha yang terhubung dengan Sungai Sriwulan dan seluruh bendungan air dibuang ke Sungai Babon.



Gambar IV. 7 Kolam Retensi Sriwulan

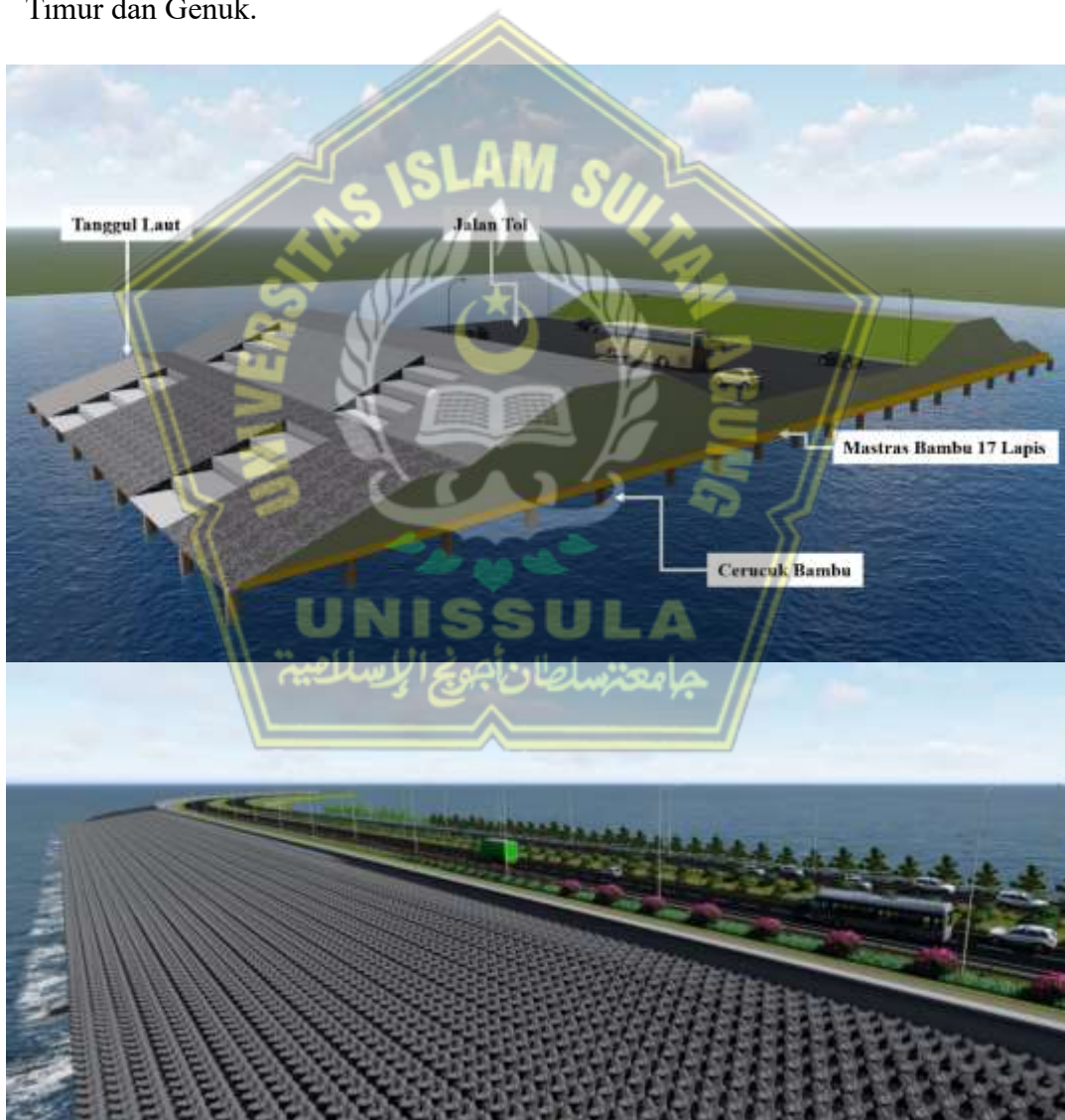
Sumber: Kementerian PUPR dan Bappenas, 2023



Gambar IV. 8 Peta Sistem Polder TTLSD

4.1.3 Desain Tanggul Laut

Tanggul laut adalah sebuah struktur yang memisahkan daratan dan perairan. Menurut Suprpto & Ginting (2018) dan Kementerian PUPR, pembangunan jalan TTLSD menggunakan model tanggul laut *Rubble – Mound Seawall*. Desain tanggul laut dibangun sepanjang 6,6 km pada STA 1+950 to STA 8+550 dan dirancang sebagai pelindung jalan tol dan wilayah pesisir dari adanya abrasi air laut yang menyebabkan terjadinya banjir rob. Disamping itu, desain tanggul disediakan pintu tanggul yang dapat dibuka tutup, sehingga nantinya secara langsung akan berfungsi sebagai tanggul polder untuk sistem tata air di Semarang Timur dan Genuk.



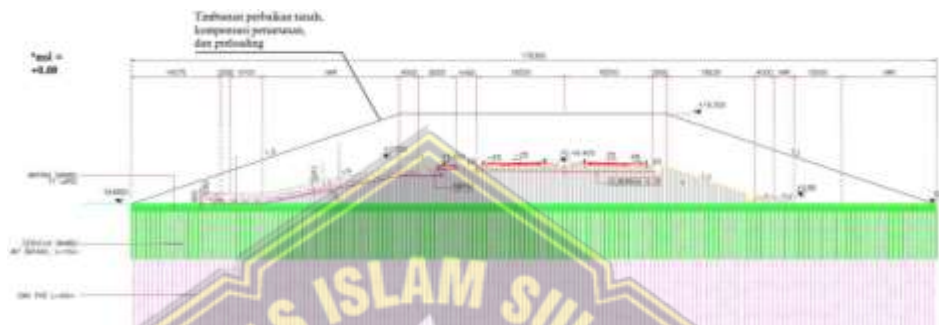
Gambar IV. 9 Desain Tanggul Laut

Sumber: Kementerian PUPR dan Hasil Analisis Penulis, 2024

Setelah dilakukan uji kelayakan desain tanggul laut yang berdasarkan rencana site layout, dibuatlah beberapa alternatif desain tanggul laut, antara lain sebagai berikut.

1. Alternatif 1

Desain tanggul laut alternatif 1 yaitu desain jalan tol yang terintegrasi dengan tanggul laut. Perkuatan tanah untuk tanggul laut menggunakan PVD, timbunan bertahap + preloading, cerucuk bambu, dan matras bambu.



Gambar IV. 10 Desain Tanggul Laut Alternatif 1

Sumber: PT. Pembangunan Perumahan, 2022

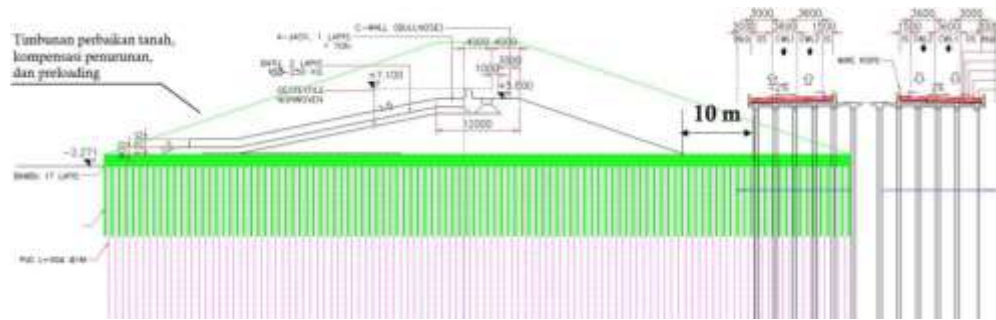
2. Alternatif 2

Desain tanggul laut alternatif 2 yaitu desain jalan tol dengan struktur jembatan dan terpisah dengan tanggul laut. Perkuatan tanah untuk tanggul laut menggunakan PVD, timbunan bertahap + preloading, cerucuk bambu, dan matras bambu. Pembangunan jembatan dilakukan bersamaan (2A) dan / atau setelah (2B) konstruksi tanggul laut selesai.



Gambar IV. 11 Desain Tanggul Laut Alternatif 2A

Sumber: PT. Pembangunan Perumahan, 2022

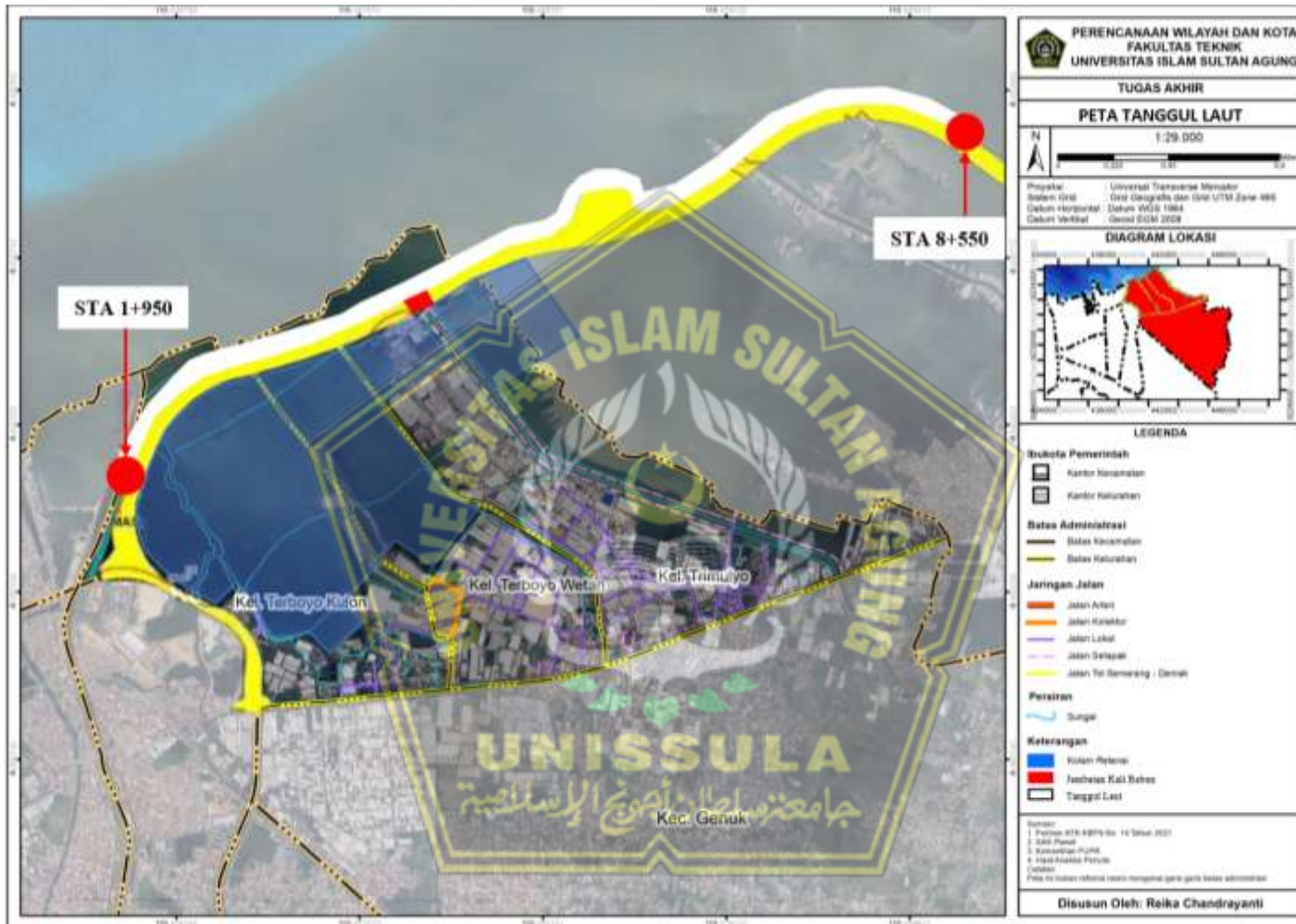


Gambar IV. 12 Desain Tanggul Laut Alternatif 2B

Sumber: PT. Pembangunan Perumahan, 2022

Berdasarkan rancangan desain tanggul laut diatas, selain adanya cerucuk dan matras bambu sebagai salah satu pondasi dalam pembangunan ini, juga disediakan pintu tanggul yang dapat dibuka tutup, sehingga produktivitas perairan mangrove tetap terjaga. Meskipun air laut masih dapat mengalir, sistem pompa dalam kolam retensi akan bekerja agar air yang masuk tidak melebihi kapasitas, sehingga tidak menyebabkan abrasi dan banjir rob di wilayah penelitian.





Gambar IV. 13 Peta Desain Tanggul Laut

4.2 Analisis Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut (TTLSD) Terhadap Ekosistem Mangrove

Analisis ini memuat beberapa pengaruh yang disebabkan oleh aktivitas Pembangunan Jalan Tol dan Tanggul Laut (TTLSD) terhadap ekosistem mangrove mulai dari luasan, klasifikasi vegetasi, dan zonasi. Pengamatan dilakukan di 3 (tiga) stasiun yang telah ditentukan sebelumnya, Stasiun A di Kelurahan Terboyo Kulon, Stasiun B dan C di Kelurahan Trimulyo. Kelurahan Terboyo Wetan tidak dilakukan pengamatan karena saat ini populasi ekosistem mangrove yang terdapat disana sudah mulai hilang.

4.2.1 Luasan Mangrove

Luasan ekosistem mangrove menjadi penilaian terpenting dalam menentukan kemampuan mangrove sebagai peredam ombak, sehingga wilayah pesisir akan terhindar dari adanya abrasi dan rob. Jumlah sebaran ekosistem mangrove di wilayah penelitian seluas 53,37 Ha, dengan sebaran paling luas terdapat di Kelurahan Trimulyo seluas 43,36 Ha. Dibawah ini adalah data sebaran ekosistem mangrove di wilayah penelitian pada tahun 2021.

Tabel IV. 1 Sebaran Ekosistem Mangrove di Wilayah Penelitian

No	Kelurahan	Luasan Kriteria (Ha)			Total Luasan (Ha)
		Rusak	Sedang	Baik	
1	Terboyo Kulon	3,35	0	4,19	7,54
2	Terboyo Wetan	0,85	0	1,62	2,47
3	Trimulyo	3,83	0	39,53	43,36
Total		8,03	0	45,34	53,37

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, 2021

Tabel IV. 2 Perubahan Luasan Ekosistem Mangrove

No	Kelurahan	Perubahan Luasan (Ha)			Presentase Luasan (%)		
		Sebelum	Penebangan	Sesudah	Sebelum	Penebangan	Sesudah
1	Terboyo Kulon	7,54	7,54	0	14	14	0
2	Terboyo Wetan	2,47	2,47	0	5	5	0
3	Trimulyo	43,36	14	29,36	81	26	55
Total		53,37	24,01	29,36	100	45	55

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024

Bersamaan dengan adanya Pembangunan Jalan Tol dan Tanggul Laut Semarang - Demak (TTLSD), direncanakan 45% atau 24,01 Ha ekosistem mangrove akan hilang ditebang. Lokasi penebangan mangrove terbagi menjadi 4 (empat) titik yang tersebar di wilayah penelitian, 1 (satu) titik ditunjukkan huruf A digunakan sebagai jalan tol dan 3 (titik) ditunjukkan huruf B, C, dan D digunakan sebagai kolam retensi. Aktivitas penebangan tersebut menyisakan 55% atau 29,35 Ha dari total keseluruhan dan berada Kelurahan Trimulyo saja. Penjelasan secara spasial dapat dilihat pada Gambar IV.15. Dibawah ini adalah progres pembangunan TTLSD yang berada di sekitaran mangrove Kelurahan Terboyo Kulon.



Gambar IV. 14 Kawasan Mangrove yang Terdampak

Sumber: Youtube @Bikinbagus

Bapak Tri Purwadi selaku Seklur Terboyo Kulon dan Bapak Pri selaku Seklur Trimulyo bersama Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, menyampaikan tentang pengaruh yang ditimbulkan dari aktivitas TTLSD yang sedang berlangsung.

“Mangrove yang ada di Kelurahan Terboyo Kulon memang tidak banyak, tetapi seluruh populasinya akan ditebang habis dan dialokasikan untuk jalan tol tanggul laut. Selain mangrove, sejumlah tambak juga akan dihilangkan, jadi hampir tidak ada lahan lagi yang bisa digunakan untuk penanaman mangrove dan pertambakan. Saya berharap rencana ini dapat berjalan lancar dan sesuai dengan harapan yaitu dapat menaggulangi bencana abrasi dan rob” (Tri Purwadi/ 191223).

“Rencananya seluas 14 Ha ekosistem mangrove yang ada di Kelurahan Trimulyo akan ditebang dan dialokasikan untuk Sistem Polder atau Kolam Retensi Sriwulan. Seperti yang dikatakan oleh pihak

penyelenggara, relokasi ekosistem mangrove dialihkan di Sayung untuk pembangunan Green Belt Mangrove. Hal ini saya rasa kurang sebanding karena mangrove pohon dan semai sangat berbeda dari segi kemampuan dan fungsi.” (Pri/181223)

Dinas Lingkungan Hidup melalui data dari Kementerian PUPR, melengkapi uraian tersebut dengan menjabarkan tentang skenario pembongkaran ekosistem mangrove di Kelurahan Trimulyo. Ekosistem mangrove seluas 14 Ha yang akan ditumbang terbagi menjadi zona 1 dan Zona 2. Proses perubahan mangrove dilakukan dari arah barat ke timur, setelah itu dilakukan pendongkelan sisa akar pohon dari arah timur ke barat. Kemudian hasil pohon yang tumbang dan akar mangrove akan dikumpulkan di Zona A dan Zona B yang berada di depan Zona 1 dan Zona 2 untuk dipotong dan dirapikan menggunakan *Chainsaw* untuk mempermudah penataan pada disposal hasil penebangan mangrove. Disposal hasil tebang mangrove dipindahkan di sekitar kawasan dengan luas 0,7 Ha. Skenario penebangan luasan mangrove dapat dilihat pada gambar dibawah ini.





Gambar IV. 15 Skenario Penebangan Hutan Mangrove
 Sumber: Kementerian PUPR dan Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, 2023

Dibawah ini merupakan analisis perhitungan tutupan kanopi mangrove di wilayah penelitian

Tabel IV. 3 Tutupan Kanopi Berdasarkan Penelitian

Stasiun	Klasifikasi Vegetasi	Tutupan (%)	Total (%)
A	<i>Sonneratia Alba</i>	40	100
	<i>Rhizophora Mucronata</i>	30	
	<i>Avicennia Marina</i>	20	
	<i>Rhizophora Apiculata</i>	10	
B	<i>Avicennia Marina</i>	50	100
	<i>Rhizophora Mucronata</i>	20	
	<i>Bruguiera Parviflora</i>	15	
	<i>Sonneratia Alba</i>	10	
	<i>Sonneratia Caseolaris</i>	5	
C	<i>Avicennia Marina</i>	52	100
	<i>Rhizophora Mucronata</i>	20	
	<i>Bruguiera Parviflora</i>	8	
	<i>Sonneratia Alba</i>	10	
	<i>Sonneratia Caseolaris</i>	5	

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024

Berdasarkan hasil perhitungan tutupan kanopi pada ketiga stasiun, dapat disimpulkan bahwa Stasiun A didominasi oleh spesies *Sonneratia Alba*, Stasiun B dan C didominasi oleh spesies *Avicennia Marina*. Angka sebenarnya menunjukkan tutupan kanopi dari spesies dominan lebih dari 75%, artinya kerapatan ekosistem mangrove di Kecamatan Genuk dikategorikan padat dan baik.

Tabel IV. 4 Tutupan Kanopi Berdasarkan Jurnal

Stasiun	Klasifikasi Vegetasi	Tutupan (%)	Total (%)
A	<i>Rhizophora Mucronata</i>	91,30	100
	<i>Avicennia Marina</i>	8,70	
B	<i>Avicennia Marina</i>	100	100
C	<i>Avicennia Marina</i>	100	100

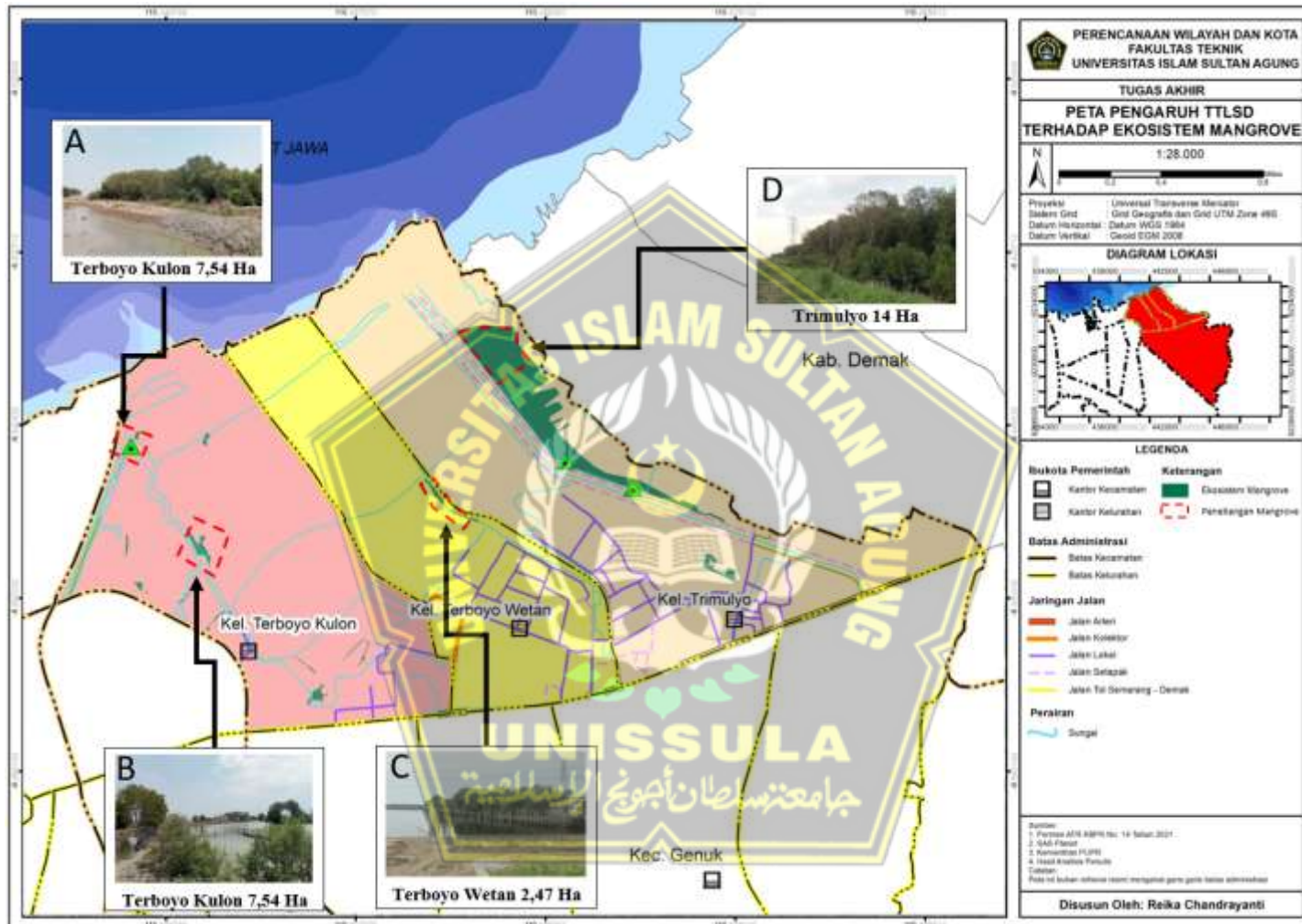
Sumber: Pamungkas et al., 2023

Menurut Pamungkas et al., (2023) yang berjudul Struktur Dan Tutupan Kanopi Mangrove Di Kec. Genuk, persentase tutupan kanopi mangrove termasuk dalam kategori baik (padat) sebesar 78,6 – 87,9%. Tinggi suatu persen tutupan kanopi dipengaruhi oleh kerapatan mangrove dan jenis spesies yang mendominasi. Mangrove tersebut memiliki tinggi antara 9,81 – 10,96 m, dan tergolong mangrove yang masih muda.

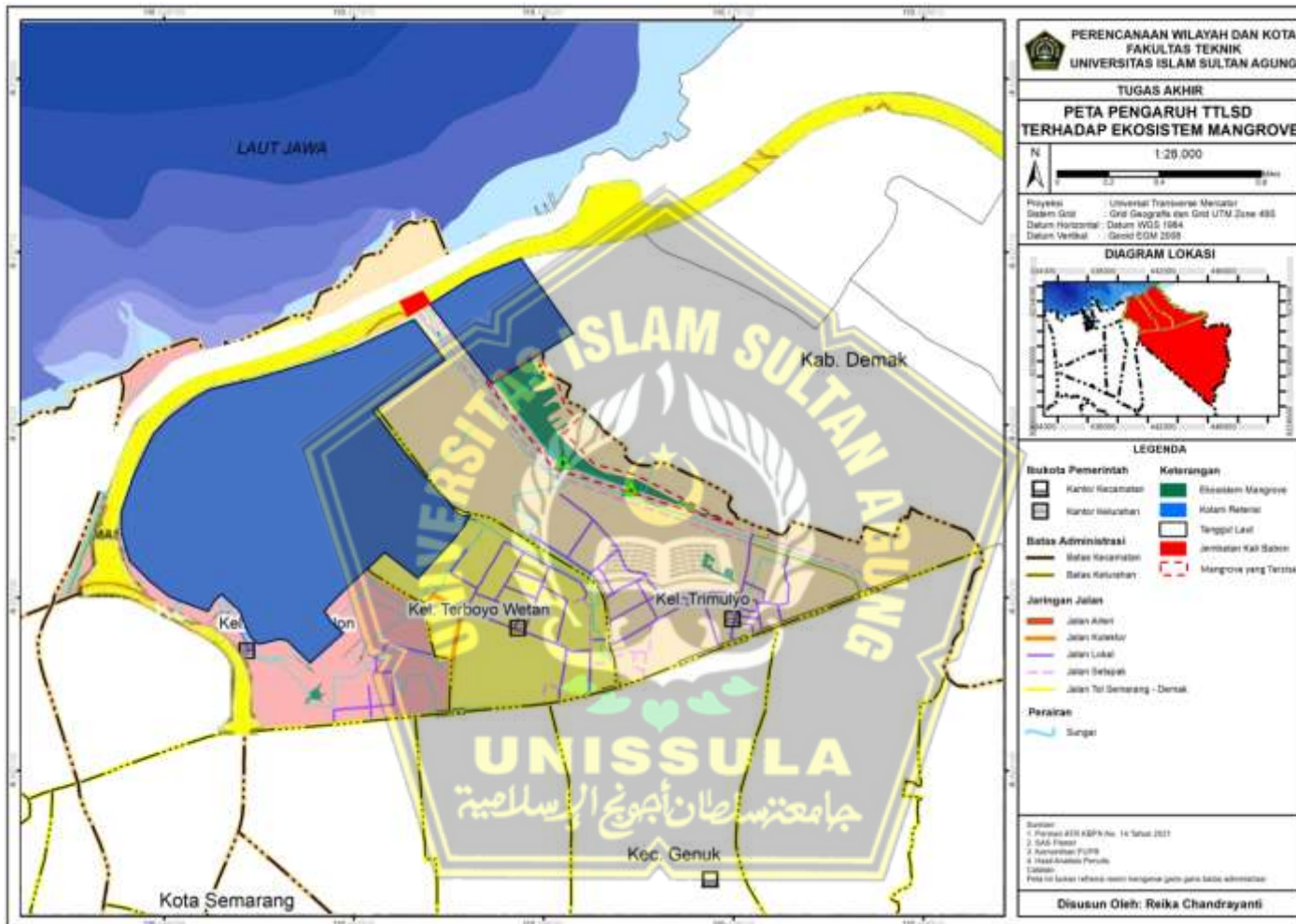
Meskipun memiliki perhitungan dan spesies vegetasi dominan yang berbeda antara hasil penelitian penulis dengan hasil penelitian terdahulu, kesimpulan

akhirnya tetap menunjukkan hasil yang sama bahwa luasan tutupan mangrove di Kecamatan Genuk dikategorikan padat dan baik. Perbedaan tutupan vegetasi mangrove di setiap wilayah dikarenakan pengaruh kondisi perairan, jenis substrat, dan antropogenik di sekitar mangrove tersebut. Persen tutupan kanopi mangrove salah satunya akan berpengaruh terhadap intensitas cahaya yang masuk ke dalam. Intensitas cahaya akan mempengaruhi jenis tanaman yang mampu hidup dibawah kanopi mangrove.





Gambar IV. 16 Peta Ekosistem Mangrove Sebelum TTLSD



Gambar IV. 17 Peta Ekosistem Mangrove Setelah TTLSD

4.2.2 Klasifikasi Vegetasi Mangrove

Menurut Nybakken (1992), hutan mangrove terdiri dari pohon dan semak yang tergolong ke dalam 12 generasi tumbuhan berbunga, yaitu *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Avicennia*, *Bruguiera*, *Xylocarpus*, *Ceriops*, *Excoecaria*, *Lummitzera*, *Aegiceras*, *Aegiatilis*, *Snaeda*, dan *Conocarpus*. Berdasarkan hasil observasi, klasifikasi vegetasi mangrove yang ditemukan di wilayah penelitian terdapat spesies pohon yang terurai sebagai berikut.

Tabel IV. 5 Klasifikasi Vegetasi Berdasarkan Observasi

St	Kelurahan	Klasifikasi Vegetasi	Spesies Dominan
A	Terboyo Kulon	<i>Sonneratia Alba</i>	<i>Sonneratia Alba</i> <i>Rhizophora Mucronata</i>
		<i>Rhizophora Mucronata</i>	
		<i>Rhizophora Apiculata</i>	
		<i>Avicennia Marina</i>	
B dan C	Trimulyo	<i>Avicennia Marina</i>	<i>Avicennia Marina</i> <i>Rhizophora Mucronata</i>
		<i>Rhizophora Mucronata</i>	
		<i>Bruguiera Parviflora</i>	
		<i>Sonneratia Alba</i>	
		<i>Sonneratia Caseolaris</i>	

Sumber: Hasil Survey Penulis, 2024

Tabel IV. 6 Kerapatan Vegetasi Berdasarkan Data RPE

Kelurahan	Kerapatan (ind/ha)			Spesies Dominan
	Pohon	Pancang	Semai	
Trimulyo	1.533	67	17.433	<i>Rhizophora Mucronata</i>
	6.400	866	600	<i>Avicennia Marina</i>

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup dan RPE Kota Semarang, 2023

Stasiun A Kelurahan Terboyo Kulon



Rhizophora Mucronata



Rhizophora Apiculata

Stasiun B dan C Kelurahan Trimulyo



Avicennia Marina



Sonneratia sp.

Gambar IV. 18 Klasifikasi Vegetasi Mangrove

Sumber: Hasil Survey Penulis, 2024

Berdasarkan hasil penelitian dan Dokumen RPE, ditemukan 6 (enam) spesies yang terdapat di wilayah penelitian yaitu *Avicennia Marina*, *Rhizophora Mucronata*, *Rhizophora Apiculata*, *Sonneratia Alba*, *Sonneratia Caseolaris*, dan *Bruguiera Parviflora*. Stasiun A didominasi oleh spesies *Rhizophora Mucronata* dan *Sonneratia Alba*, sedangkan Stasiun B dan C didominasi oleh spesies *Avicennia Marina* dan *Rhizophora Mucronata*. Berikut dibawah ini hasil wawancara dengan Bapak Agus Sumanto selaku sub koordinator Pemulihan Lingkungan dan Perubahan Iklim bersama Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang.

“Wilayah Kota Semarang untuk vegetasi mangrovenya paling banyak ada spesies Avicennia Marina dan Rhizophora. Nah itu tersebar di Kecamatan Tugu, Kec. Semarang Barat, dan Kec. Genuk”

Dapat disimpulkan bahwa dari hasil survey telah membuktikan spesies yang mendominasi di wilayah perencanaan sama dengan hasil dari Dokumen RPE dan hasil wawancara.

Bersamaan dengan adanya aktivitas pembangunan jalan TTLSD yang sedang berlangsung, penebangan hutan mangrove di Kelurahan Trimulyo sudah mulai dibicarakan dengan pihak terkait seperti DLH Kota Semarang dan Kelurahan Trimulyo. Penebangan mangrove seluas 24,01 Ha, penebangan tersebut berdampak pada semua jenis klasifikasi vegetasi mangrove karena penebangan dilakukan secara menyeluruh di setiap zona, sehingga spesies yang tersisa adalah spesies yang terletak di Kelurahan Trimulyo antara lain *Avicennia Marina*, *Rhizophora Mucronata*, *Bruguiera Parviflora*, *Sonneratia Alba*, dan *Sonneratia Caseolaris*. Hal ini yang menjadi isu permasalahan, karena dianggap populasi mangrove di Kota Semarang menjadi menurun, dapat mengakibatkan berkurangnya sumberdaya pesisir, kerusakan biota mangrove, penurunan penghasilan dari manfaat pohon mangrove, dan tidak adanya peredam gelombang laut. Selain itu, adanya pembangunan TTLSD dikhawatirkan akan menjadi pemicu datangnya bencana.

Dengan adanya spesies mangrove yang beragam, tentunya terdapat spesies fauna yang beragam juga. Dibawah ini adalah spesies fauna mangrove di wilayah penelitian berdasarkan hasil survey.

Tabel IV. 7 Spesies Fauna Ekosistem Mangrove

Stasiun	Spesies Fauna	Family Fauna
A	Kuntul Perak Kecil	Burung
	Blekek Asia	
	Katak Sawah	Amfibia
	Kepiting Lumpur	Crustacea
	Cassidula Auresfelis	Gastropoda
	Cerithidea Cingulata	
	Kadal Bakau	Mamalia
	Berbagai jenis ikan	Ikan
B dan C	Kuntul Perak Kecil	Burung
	Blekek Asia	
	Katak Sawah	Amfibia
	Kepiting Lumpur	Crustacea
	Cassidula Auresfelis	Gastropoda
	Cerithidea Cingulata	
	Telescopium	
	Ular Air Belang	Reptil
	Ular Sanca Kembang	
	Kepiting Lumpur	Crustacea
	Kadal Bakau	Mamalia
	Berbagai jenis ikan	Ikan

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024

4.2.3 Zonasi Mangrove

Terdapat dua faktor yang menjadi penyebab terjadinya zonasi pada mangrove, yaitu lingkungan mangrove berupa substrat dan lingkungan kimia berupa salinitas. Dalam pengamatan ini, hasil uji jenis tanah substrat dilakukan secara manual dan mandiri yang berpedoman buku “Selidik Cepat Tanah di Lapangan” yang ditulis oleh Tejoyuwono (1983). Data dibawah ini berdasarkan hasil penelitian dan juga didukung oleh data RPE yang dikeluarkan Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang.

Tabel IV. 8 Jenis Susbtratr Berdasarkan Observasi

Stasiun	Zona		
	Tertutup	Tengah	Terbuka
A	Lumpur Berpasir	Lumpur Berpasir	Lumpur Berpasir
B	Lumpur	Lumpur Berpasir	Berpasir
C	Lumpur	Lumpur Berpasir	Berpasir

Sumber: Hasil Survey Penulis, 2024

Tabel IV. 9 Nilai Kandungan Jenis Tanah Berdasarkan RPE

Stasiun	Kategori			Klasifikasi (Diagram Shepard, 1954)
	Pasir	Lumpur	Lempung	
A	42,8	53,2	4	Lumpur Berpasir
B	14,46	85,54	0	Lumpur
C	24,14	66,86	9	Lumpur Berpasir

Sumber: RPE Kota Semarang, 2023



Gambar IV. 19 Uji Jenis Tanah Secara Mandiri

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024



Gambar IV. 20 Bagan Triangle Tekstur Tanah

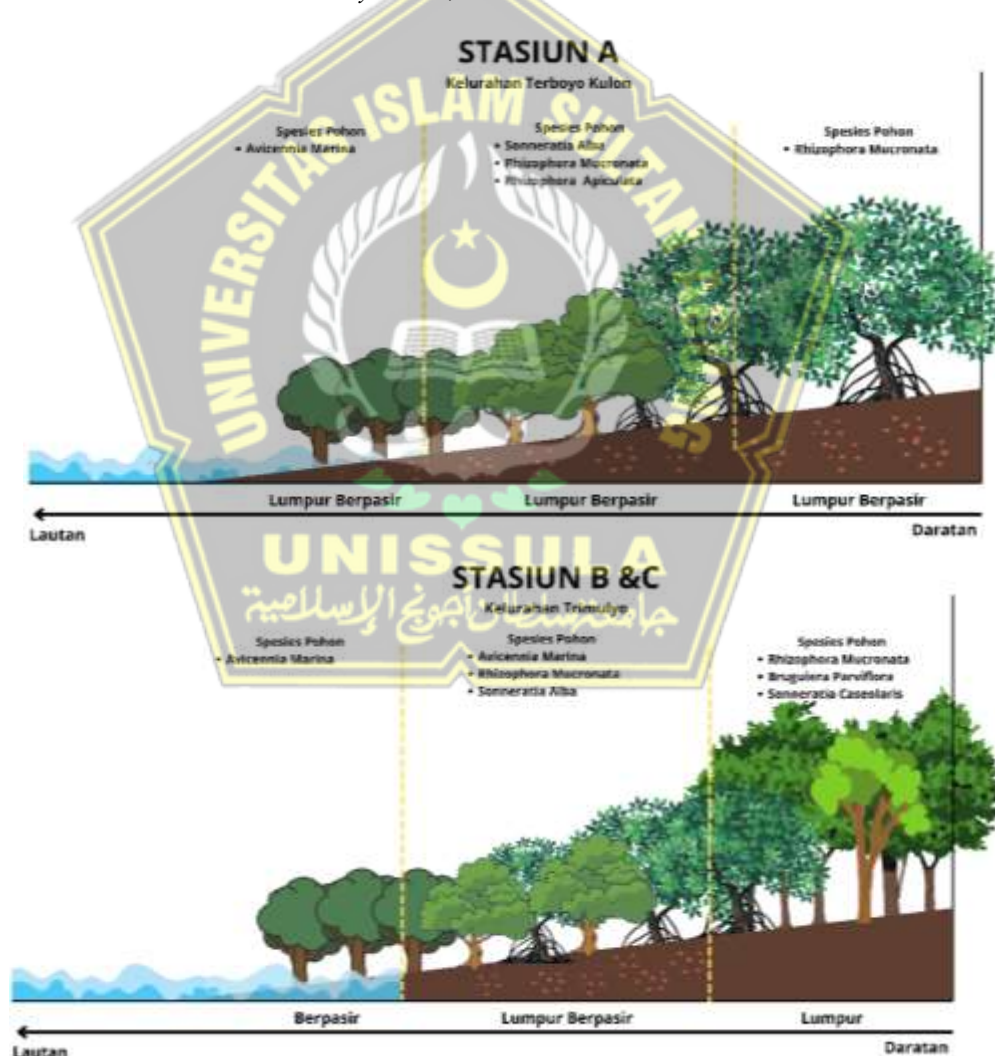
Sumber: RPE Kota Semarang dan Hasil Analisis Penulis, 2024

Berdasarkan hasil penelitian, Stasiun A didominasi oleh jenis substrat lumpur berpasir, Stasiun B dan C zona tertutup terdapat substrat berpasir, zona tengah terdapat substrat lumpur berpasir, dan zona tertutup terdapat substrat lumpur. Disisi lain data dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang, Stasiun A dan C didominasi oleh substrat Lumpur Berpasir, sedangkan Stasiun B didominasi oleh substrat Lumpur. Dari dua data tersebut, dapat disimpulkan bahwa adanya persamaan data di Stasiun A yang didominasi oleh substrat Lumpur Berpasir. Perbedaan data bisa saja terjadi apabila terdapat perbedaan dalam pengambilan sampel di setiap plot. Setiap jenis substrat pada masing masing zona memiliki perbedaan dalam kandungan kimia dan fungsinya, hal itulah yang membedakan adanya perbedaan vegetasi yang dapat tumbuh di atasnya. Kondisi substrat merupakan salah satu faktor yang berperan dalam pembentukan zonasi mangrove. Di bawah ini pembagian zonasi mangrove sesuai dengan jenis substrat dan tumbuhan yang hidup di atasnya.

Tabel IV. 10 Zonasi Ekosistem Mangrove di Wilayah Penelitian

No	Kelurahan	Klasifikasi Vegetasi	Zona Mangrove
1	Terboyo Kulon	<i>Avicennia Marina</i>	Terbuka
		<i>Rhizophora Apiculata</i>	Tengah
		<i>Sonneratia Alba</i>	Tengah
		<i>Rhizophora Mucronata</i>	Tengah dan Tertutup
2	Terboyo Wetan	-	-
3	Trimulyo	<i>Avicennia Marina</i>	Terbuka dan Tengah
		<i>Sonneratia Alba</i>	Tengah
		<i>Rhizophora Mucronata</i>	Tengah dan Tertutup
		<i>Bruguiera Parviflora</i>	Tertutup

Sumber: Hasil Survey Penulis, 2024

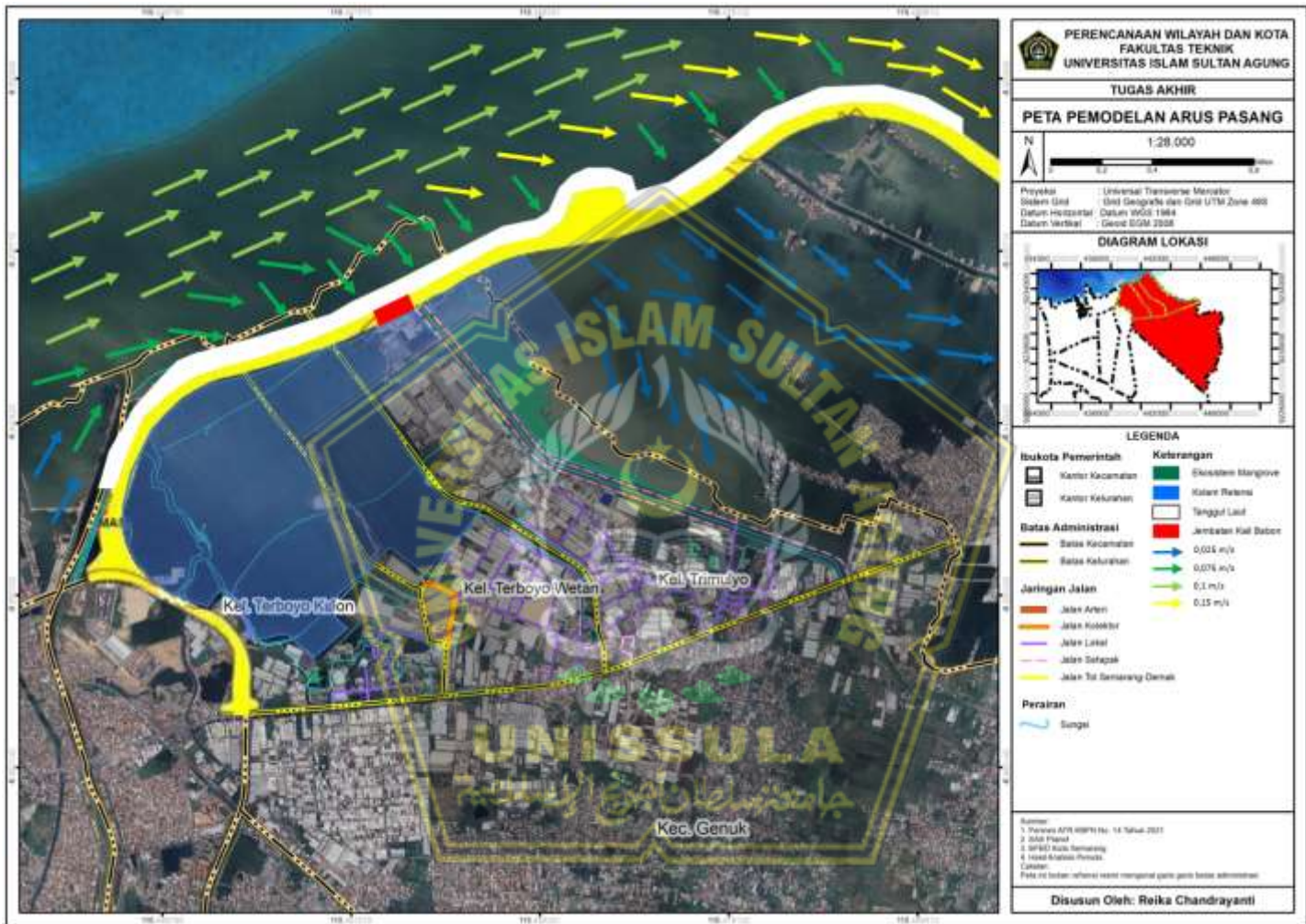


Gambar IV. 21 Penampang Zonasi Mangrove Wilayah Penelitian

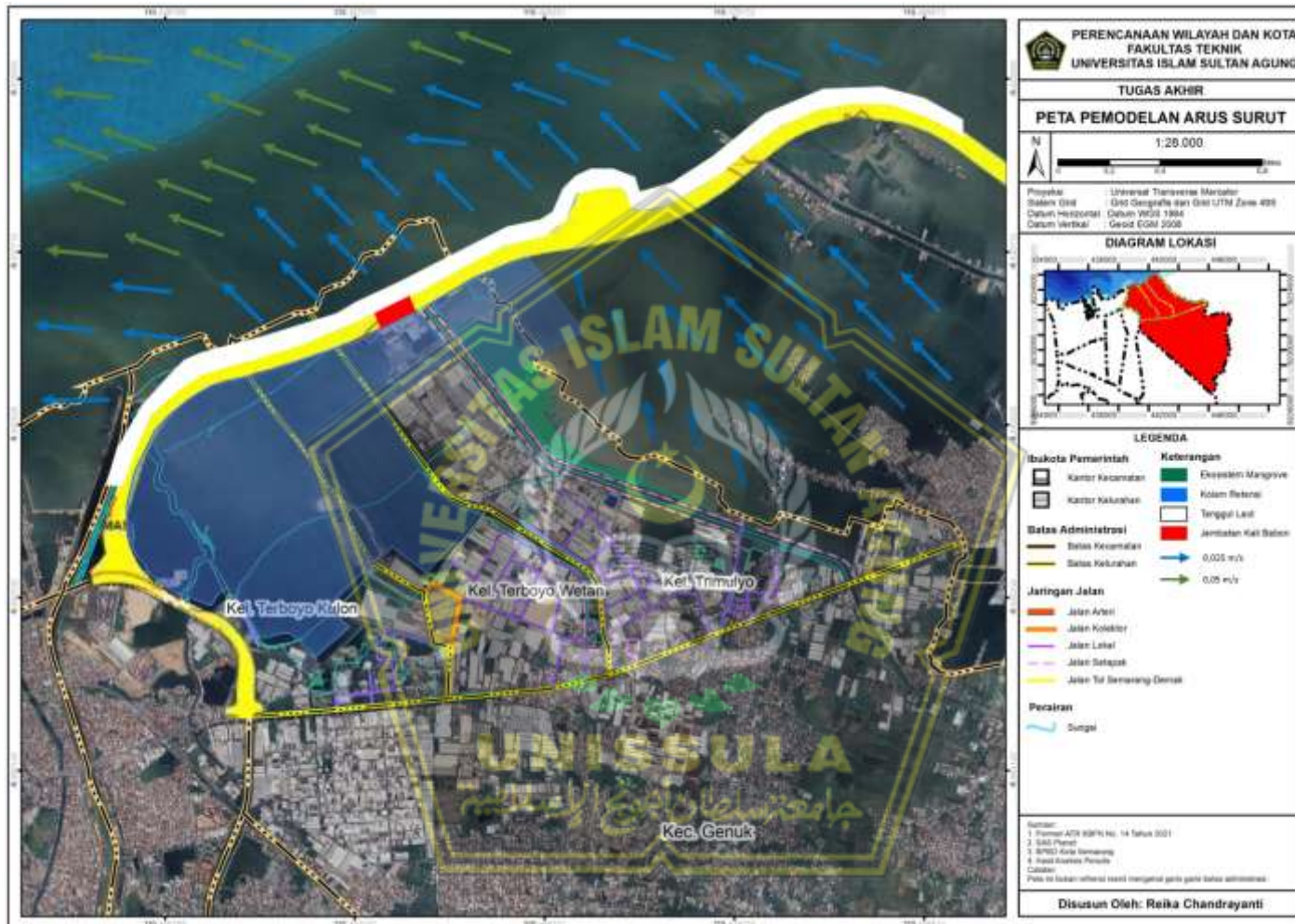
Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024

Berdasarkan observasi, Stasiun A yang terletak di Kelurahan Terboyo Kulon memiliki jenis substrat lumpur berpasir, hal ini dikarenakan Stasiun A memiliki populasi mangrove yang sebagian menyebar dan sebagian berkelompok. Jenis vegetasi di zona terbuka terdapat *Avicennia Marina*, zona tengah terdapat *Sonneratia Alba*, dan *Rhizophora sp*, zona tertutup terdapat *Rhizophora Mucronata*. Stasiun B dan C yang terletak di Kelurahan Trimulyo memiliki jenis substrat berpasir untuk zona terbuka yang terdapat *Avicennia Marina*, substrat lumpur berpasir untuk zona tengah yang terdapat *Avicennia Marina*, *Sonneratia Alba*, dan *Rhizophora Mucronata*, dan substrat lumpur untuk zona tertutup yang terdapat *Bruguiera Parfivlora*, *Rhizophora Mucronata*, dan *Sonneratia Caseolaris*.

Saat ini wilayah penelitian mengalami musim penghujan dan angin muson barat. Angin tersebut kemudian bergerak menuju Australia, melalui Samudra Hindia, begitu juga arus laut yang mengikuti perputaran angin. Sebelum adanya rencana TTLSD, saat terjadi air pasang kecepatan arus laut sedang 0,075 m/s bergerak dari barat menuju daratan dan ketika sampai di sekitar daratan kecepatan arus laut menurun hingga 0,025 m/s. Adanya industri di Kelurahan Terboyo Wetan dan Kelurahan Trimulyo menyebabkan Kecamatan Sayung terkena arus laut tinggi 0,15 m/s. Namun saat air surut, arus laut bergerak ke utara lalu berbelok ke timur dengan kecepatan rendah 0,025 m/s. Setelah adanya TTLSD, putaran arus laut menjadi terhambat karena terjadi pemecahan gelombang. Hal tersebut dapat mengurangi resiko bencana abrasi, namun menjadi kerugian bagi ekosistem mangrove karena pengangkutan substrat dari muara laut berkurang, sehingga proses sedimentasi juga akan menurun. Meskipun adanya pintu tanggul yang dapat mengontrol air laut masuk, kualitas perairan mangrove akan berubah dan dapat mengancam proses regenerasi mangrove yang baik karena didasarkan pada kandungan substrat dan perairan yang seimbang.



Gambar IV. 22 Peta Pemodelan Arus Air Pasang



Gambar IV. 23 Peta Pemodelan Arus Air Surut

4.3 Analisis Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol dan Tanggul Laut (TTLSD) Terhadap Ekologis pada Ekosistem Mangrove

Pembangunan Infrastruktur Jalan Tol dan Tanggul Laut Semarang – Demak (TTLSD) berpotensi memicu dan memperparah ketimpangan. Dalam arti, di satu sisi ada pihak yang diuntungkan karena terlindungi dari abrasi dan banjir rob, namun disisi lain ada pihak yang dirugikan karena kehilangan mata pencaharian seperti nelayan dan petambak ikan. Disamping itu, pembangunan TTLSD juga menuai pernyataan bahwa proyek ini akan menghabisi banyak populasi mangrove disepanjang pesisir utara Jawa Tengah salah satunya di wilayah penelitian, sehingga berpotensi menciptakan krisis ekologis pada ekosistem mangrove. Beberapa bentuk krisis ekologis pada ekosistem mangrove dirasakan oleh masyarakat pesisir di wilayah penelitian.

Secara ekologis, ekosistem mangrove menjadi tempat berpijah aneka biota laut, seperti menyediakan tempat untuk bertelur, mencari makan, dan tempat tinggal berbagai jenis habitat seperti ikan, kepiting, selain itu juga menjadi tempat berlindung dan berkembangbiak untuk berbagai jenis burung, reptil, mamalia, dan serangga. Maka, keberadaan ekosistem mangrove sangat penting untuk siklus biologi di suatu perairan. Dengan adanya aktivitas pembangunan TTLSD yang akan menghabisi populasi ekosistem mangrove, menyebabkan hilangnya fungsi ekologis dari ekosistem mangrove. Hilangnya populasi mangrove membuat biota laut menjadi mati dan hilang terkena gelombang laut, karena sudah tidak ada lagi tempat berpijah bagi mereka. Kedua, fungsi mangrove yang menyimpan karbondioksida sebagai pengatur iklim mikro akan menurun seiring dengan menipisnya populasi mangrove. Ketiga, masyarakat lebih memilih tanggul alami (mangrove) daripada tanggul buatan (beton). Karena dengan adanya TTLSD tersebut justru merugikan daerah lainnya karena terdampak abrasi akibat pembelokan arah arus laut.

Pertemuan penulis dengan Bapak Tri Purwadi selaku Seklur Terboyo Kulon dan Bapak Yanto selaku nelayan di Kelurahan Trimulyo telah membicarakan TTLSD yang berpengaruh selain terhadap kondisi tapi juga ekologis pada ekosistem mangrove.

“Saya tidak pernah kesana buat ngecek kondisi mangrovenya, tp kalo dilihat di citra memang ada mangrove di perbatasan Kelurahan Tanjungmas. Nah, itu nanti yang akan ditebang untuk jalur jalan tol. Selain itu, karena mangrove disana sebagai pemetakan dan pembatas tambak, maka pertambakan disana juga akan dihilangkan. Meskipun saat ini tambaknya masih ada, tapi pembebasan tambak ini sudah disosialisasikan kepada masyarakat pemilik tambak tersebut, dan hampir sudah tidak ada lagi lahan yang tersisa.” (Tri Purwadi/191223).

“Rencananya yang saya dengar, mangrove di Trimulyo sini akan ditebang untuk dijadikan bendungan / kolam retensi. Berbicara soal hasil tangkap ikan, jika dibandingkan 2 tahun lalu dengan tahun sekarang sudah mengalami penurunan apalagi jika sudah ada tanggul pasti akan sangat menurun. Rencananya saya akan mencari lahan baru lagi untuk tempat mencari ikan tapi saya masih belum tau karena wilayah ini adalah perbatasan dengan Kabupaten Demak” (Yanto/211223)

Tabel IV. 11 Data Produksi Perikanan Laut Nelayan Kota Semarang

Jenis Hasil Tangkapan	Tahun Produksi	Nilai	
		Produksi (kg)	Nilai (Rp)
Semua jenis ikan	2019	2.935.414	85.077.435.000
	2020	2.652.229	47.350.349.628

Sumber: Dinas Perikanan Kota Semarang

Tabel IV. 12 Data Produksi Tambak Kecamatan Genuk

Tahun	Jenis Produksi					Jumah (ton)
	Bandeng	Belanak	Rumput Laut	Udang	Lainnya	
2019	26,35	-	-	21,21	0,67	48,23
2020	17,51	-	-	15,91	6,75	40,17

Sumber: Dinas Perikanan Kota Semarang

Hilangnya populasi mangrove yang diikuti dengan berkurangnya biota laut, data diatas menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada hasil tangkap ikan nelayan dan hasil produksi tambak, menjadikan masyarakat di wilayah penelitian terancam akan kehilangan mata pencahariannya sebagai nelayan dan petambak ikan. Tujuan TTLSD salah satunya untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi melalui pembangunan jaringan jalan tol justru menciptakan kesenjangan ekonomi. Lahan tambak dan ruang tangkap ikan para nelayan akan mengalami penggusuran. Berdasarkan keterangan Bapak Yanto selaku nelayan di Kelurahan Trimulyo, beliau sempat kebingungan dalam mencari tambahan hasil tangkap ikan karena produksi diperkirakan menurun setelah adanya tanggul laut. Selain itu, masyarakat yang memiliki tambak hanya diberikan ganti rugi berupa uang, sisanya mereka harus mencari lahan sendiri untuk membuat tambak baru.

Pengusuran lahan tambak dan ruang tangkap nelayan ini dikarenakan perairan tersebut akan digunakan sebagai kolam retensi. Permasalahan ini yang menjadi alasan terjadinya krisis ekologis pada masyarakat dan ekosistem mangrove karena berpengaruh juga terhadap perekonomian mereka.

Menurut literasi penelitian terdahulu yang ditulis oleh Suwarsih (2018) yang berjudul “Pemanfaatan Ekologi dan Ekonomi dari Program Rehabilitasi Mangrove di Kawasan Pesisir Pantai Desa Jenu Kabupaten Tuban”, menjelaskan bahwa kerusakan ekosistem mangrove di Desa Jenu disebabkan oleh abrasi pantai. Dampak dari kerusakan ekosistem mangrove terhadap masyarakat Desa Jenu antara lain menurunnya produksi tambak, hilangnya lahan tambak, permukiman warga, lahan pertanian, dan hilangnya sumber pendapatan. Hal ini dikarenakan masyarakat di Desa Jenu dominan bekerja sebagai nelayan dan petani tambak, sehingga sumber pendapatan mereka berasal dari sumberdaya pesisir dan kelautan. Maka dari itu, fungsi ekologis dari Ekosistem mangrove sangat penting, antara lain untuk mencegah abrasi, mencegah instruksi air laut, sebagai pengendapan sedimen, dan tempat berpijah biota laut. Selain fungsi ekologis, masyarakat setempat juga memanfaatkan fungsi ekonomi dari ekosistem mangrove, antara lain menjadikan batang sebagai kayu bakar, bahan bangunan, obat-obatan, perikanan tambak, dan pariwisata.

Berdasarkan perbandingan fenomena yang terjadi antara wilayah penelitian dan Desa Jenu, disimpulkan bahwa selain fungsi ekologis terdapat fungsi sosial dan ekonomi yang dimanfaatkan masyarakat untuk keberlangsungan hidup mereka. Terdapat persamaan dampak terhadap ekologis, yaitu apabila populasi ekosistem mangrove menurun maka hasil tangkap ikan juga akan menurun, karena masyarakat setempat sebagian besar bekerja sebagai nelayan dan petani tambak, sehingga secara langsung hal ini mempengaruhi pendapatan ekonomi masyarakat. Perbedaan dari kedua kasus tersebut adalah dari segi penyebabnya, di Desa Jenu kerusakan mangrove disebabkan oleh abrasi pantai, sedangkan di wilayah penelitian kerusakan mangrove disebabkan oleh alih fungsi lahan untuk dijadikan kolam retensi sebagai bagian dari Pembangunan TTLSD.

Bersamaan dengan terjadinya fenomena terbaru, Kecamatan Genuk dan sekitarnya dilanda hujan ekstrem disertai angin kencang selama tiga hari berturut

turut dengan curah hujan 200 mm/hari yang menjadi pemicu banjir (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, 2024). Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Semarang, ketinggian banjir yang merendam wilayah penelitian sekitar 15 - 80 cm. Cuaca yang ekstrem bukanlah alasan satu satunya dibalik terjadinya banjir tersebut, melainkan ada faktor lain yang turut memicu banjir di wilayah penelitian ini yaitu penurunan tanah. Penurunan tanah yang terjadi disebabkan oleh adanya pembangunan dan besarnya beban bangunan di wilayah pesisir. Laju penurunan tanah di wilayah penelitian mencapai 8 - 12 cm/tahun. Disisi lain, Pembangunan Tol Tanggul Laut Semarang - Demak (TTLSD) adalah aktivitas yang sedang berjalan dan dianggap menjadi penyebab penurunan permukaan tanah hingga intrusi air laut.

Dibawah ini merupakan data PUPR BBPJJN Jateng - DIY tentang progres pembangunan TTLSD sampai dengan 16 November 2023. Dikarenakan pembangunan TTLSD mencapai 30%, ketika terjadi hujan deras yang berkepanjangan cenderung mudah terjadi banjir karena permukaan tanah semakin menurun, tanggul, serta kolam retensi yang belum dapat dioperasikan untuk mengatur sistem tatanan air di wilayah pesisir Kecamatan Genuk.

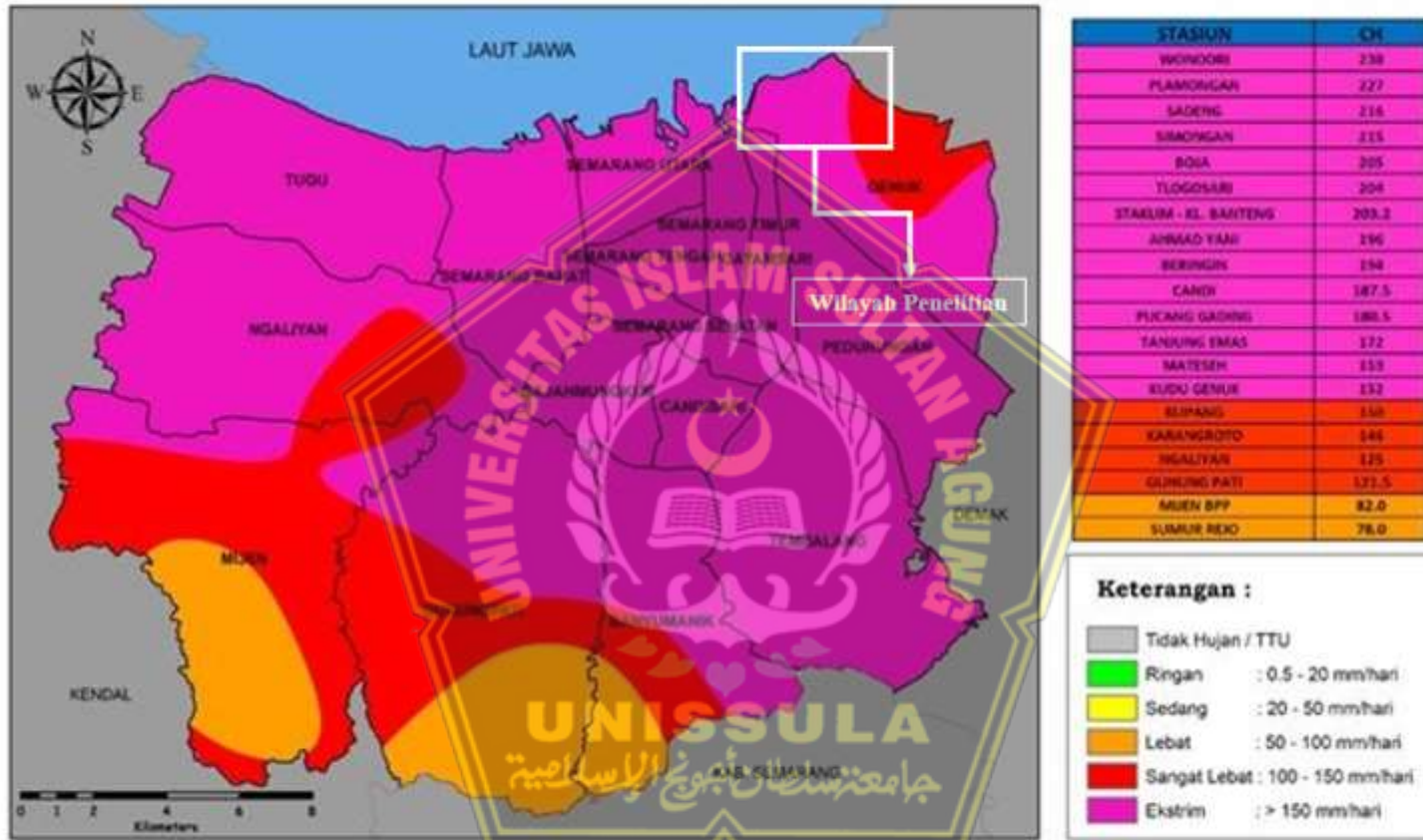
Tabel IV. 13 Data Progres Konstruksi Pembangunan TTLSD

Seksi	Pjg (km)	Progres Lahan	Progres Konstruksi			Fungsional Jalan Tol
			Renc	Realis	Dev	
Seksi I (Kaligawe – Sayung)	10,64	30,72%	4,59 %	4%	-0,6%	Feb 2027
Seksi 2 (Sayung – Demak)	16,31	97,15%	100%	100%	-	Des 2022
Total	26,95	71,01%				

Sumber: Kementerian PUPR BBPJJN Jateng – DIY, 2023

PETA SEBARAN CURAH HUJAN KOTA SEMARANG

TANGGAL 13 MARET 2024 PUKUL 07.00 WIB s/d TANGGAL 14 MARET 2024 PUKUL 07.00 WIB



Publikasi : 14 - 03 - 2024 Pukul 08:15 WIB

SOLOPOS

Gambar IV. 24 Peta Sebaran Curah Hujan Wilayah Penelitian


Sumber: BMKG Staklim Jateng, 2024

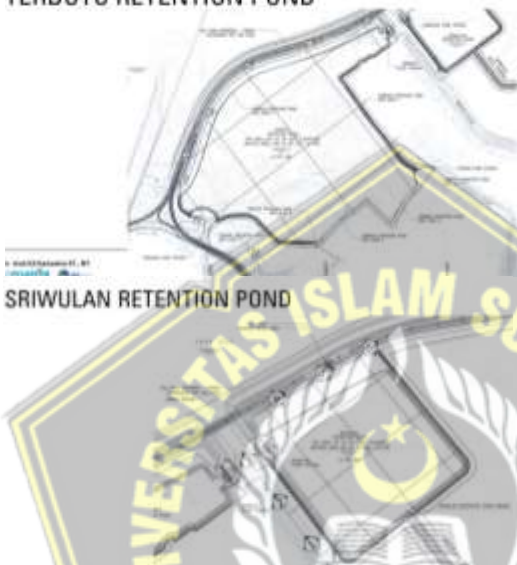
4.3 Temuan Studi

Dari penjelasan diatas, berikut adalah tabel hasil temuan studi terkait dengan Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk.

Tabel IV. 14 Temuan Studi



No	Sub Analisis	Gambar	Temuan Studi
1	<p>Kondisi Ekosistem Mangrove</p> <p>Kondisi secara umum</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Ekosistem mangrove yang tersebar di wilayah penelitian memiliki total luasan 53,37 Ha. Populasi terbanyak berada di Kelurahan Trimulyo yaitu seluas 43,36 Ha. • Spesies mangrove yang tersebar terdapat <i>Avicennia Marina</i>, <i>Rhizophora sp</i>, dan <i>Bruguiera Parviflora</i>, dan <i>Sennorotia sp</i>. • Hasil data ini digunakan sebagai dasar analisis untuk mengetahui kondisi umum ekosistem mangrove pada saat ini sebelum adanya aktivitas pembangunan TTLSD.


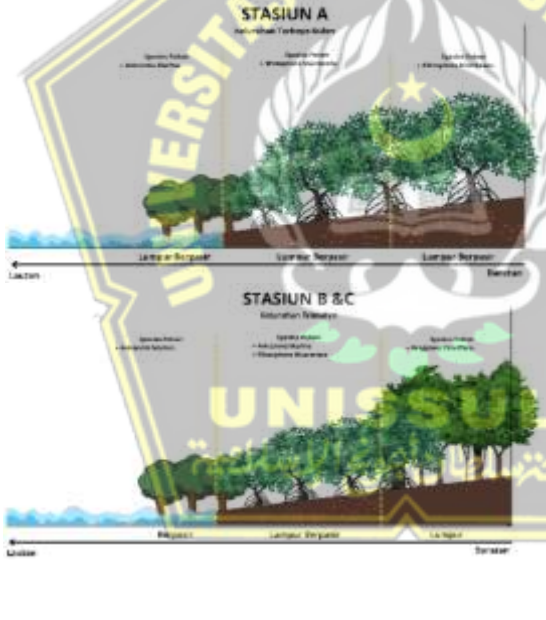
No	Sub Analisis	Gambar	Temuan Studi
2	Aktivitas Pembangunan Jalan Tol dan Tanggul Laut Semarang – Demak (TTLSD)		
2a	Rencana Site Layout		<ul style="list-style-type: none"> • Pembangunan TTLSD memiliki panjang 27 Km, terdiri dari Seksi I Semarang – Sayung STA 0+000 to STA 10+690 dan Seksi II Sayung – Demak STA 10+690 to STA 27+000. • Pembangunan basic design jalan tol Seksi I terbagi menjadi 3 bagian, antara lain <i>Elevated Bridge</i> (STA 0+000 to STA 1+950), <i>Sea Dike</i> (STA 1+950 to STA 8+550), dan <i>Slab on Pile</i> (STA 8+550 to STA 10+690) • Hasil data ini digunakan untuk mengetahui informasi rencana site layout dalam pembangunan TTLSD.


No	Sub Analisis	Gambar	Temuan Studi
2b	Sistem Polder / Kolam Retensi		<ul style="list-style-type: none"> • Kolam Retensi Terboyo memiliki luas ± 225 Ha. Terhubung dengan Sungai Tenggang dan Sungai Sringin. • Kolam Retensi Sriwulan memiliki luas ± 40 Ha. Terhubung dengan Sungai Babon dan Sungai Sriwulan. • Hasil data ini digunakan untuk mengetahui informasi sistem polder dalam pembangunan TTLSD.



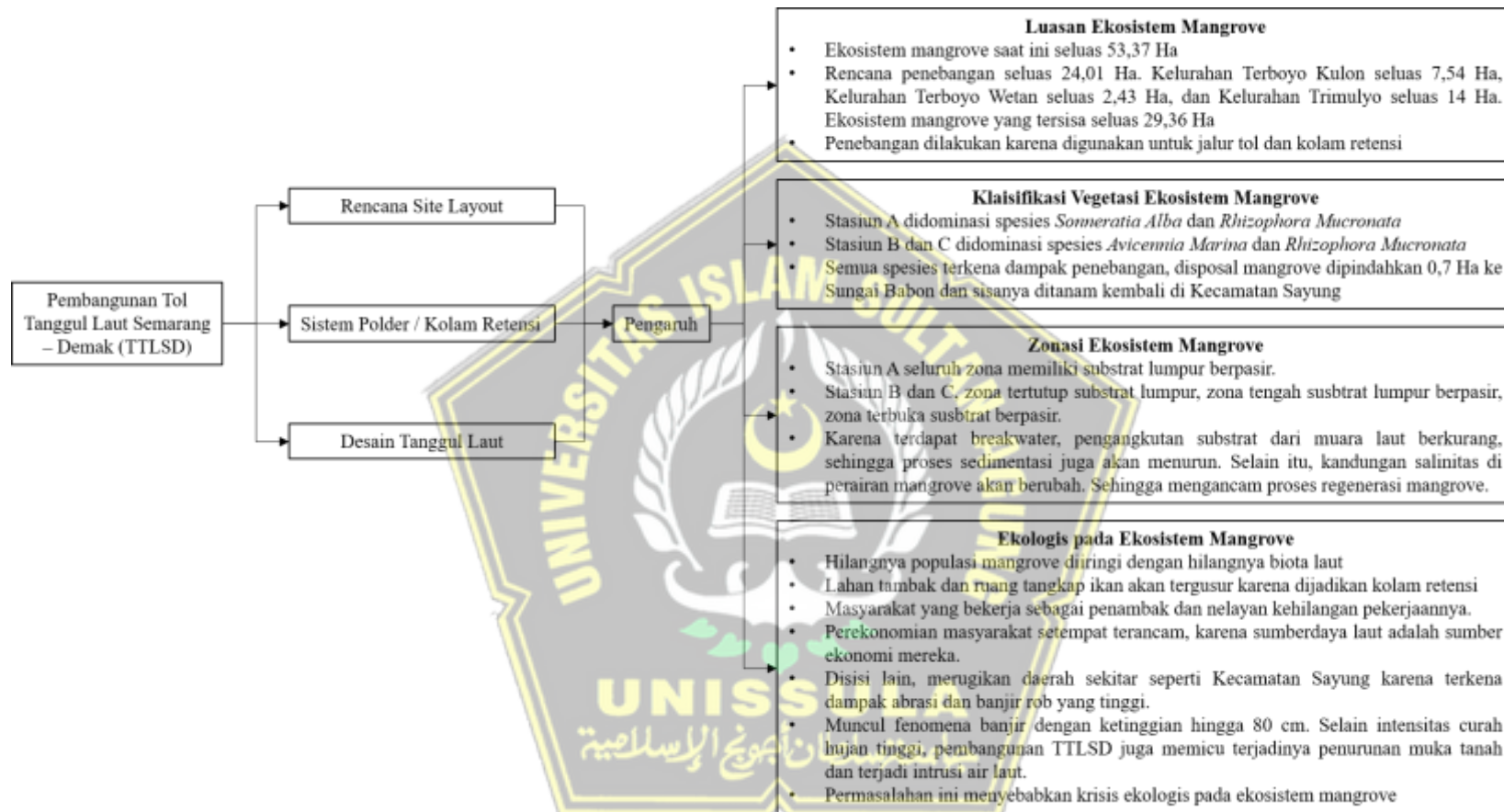
No	Sub Analisis	Gambar	Temuan Studi
2c	Desain Tanggul Laut		<ul style="list-style-type: none"> • Alternatif 1 <ul style="list-style-type: none"> - Jalan tol yang terintegrasi dengan tanggul laut - Perkuatan tanah untuk tanggul laut dengan PVD, timbunan bertahap + preloading, cerucuk bambu, dan matras bambu • Alternatif 2A <ul style="list-style-type: none"> - Jalan tol terpisah dengan tanggul - Jalan tol dengan konstruksi jembatan, dilakukan bersamaan dengan konstruksi tanggul laut - Perkuatan tanah untuk tanggul laut dengan PVD, timbunan bertahap + preloading, cerucuk bambu, dan matras bambu • Alternatif 2B <ul style="list-style-type: none"> - Jalan tol terpisah dengan tanggul - Jalan tol dengan konstruksi jembatan, dilakukan setelah konstruksi tanggul laut - Perkuatan tanah untuk tanggul laut dengan PVD, timbunan bertahap + preloading, cerucuk bambu, dan matras bambu • Hasil data ini digunakan untuk mengetahui informasi desain tanggul laut dalam pembangunan TTLSD.

No	Sub Analisis	Gambar	Temuan Studi
3	Pengaruh Aktivitas Pembangunan TTLSD Terhadap Ekosistem Mangrove		
3a	Luasan Mangrove		<ul style="list-style-type: none"> • Ekosistem mangrove saat ini seluas 53,37 Ha. • Rencana penebangan pohon mangrove total 23,97 Ha. Terboyo Kulon 7,54 Ha, Terboyo Wetan 2,43, dan Trimulyo 14 Ha. • Ekosistem mangrove setelah pembangunan TTLSD selesai hanya tersisa 29,36 Ha di Kel. Trimulyo. • Hasil analisis ini memunculkan pengaruh aktivitas pembangunan TTLSD terhadap luasan mangrove yang menjadi berkurang.
3b	Klasifikasi Vegetasi		<ul style="list-style-type: none"> • Stasiun A didominasi oleh spesies <i>Sonneratia Alba</i> dan <i>Rhizophora Mucronata</i>. • Stasiun B dan C didominasi oleh spesies <i>Avicennia Marina</i> dan <i>Rhizophora Mucronata</i>. • Semua spesies terkena dampak penebangan, disposal pohon mangrove yang ditebang dipindahkan ke sempadan sungai babon 0,7 Ha dan sisanya ditanam kembali di Kec. Sayung. • Hasil analisis ini memunculkan klasifikasi vegetasi yang tersebar di wilayah penelitian dan pengaruh aktivitas pembangunan TTLSD terhadap alokasi ekosistem mangrove.

No	Sub Analisis	Gambar	Temuan Studi
			
3c	Zonasi Mangrove		<ul style="list-style-type: none"> • Stasiun A, seluruh zona memiliki substrat lumpur berpasir. • Stasiun B dan C, zona tertutup substrat lumpur, zona tengah substrat lumpur berpasir, zona terbuka substrat berpasir. • Karena terdapat breakwater, pengangkutan substrat dari muara laut berkurang, sehingga proses sedimentasi juga akan menurun. Selain itu, kondisi perairan mangrove akan berubah. Sehingga mengancam proses regenerasi mangrove. • Hasil analisis ini memunculkan pengaruh aktivitas pembangunan TTLSD terhadap zonasi mangrove yang terdapat jenis substrat dan vegetasi yang tumbuh di setiap zona.

No	Sub Analisis	Gambar	Temuan Studi
4	Pengaruh Aktivitas Pembangunan TTLSD Terhadap Ekologis pada Ekosistem Mangrove Ekologis		<ul style="list-style-type: none"> • Hilangnya populasi mangrove diiringi dengan hilangnya keberadaan biota laut. • Lahan tambak dan ruang tangkap ikan digusur untuk dijadikan kolam retensi. • Masyarakat yang bekerja sebagai penambak dan nelayan kehilangan pekerjaannya. • Perekonomian masyarakat pesisir terancam karena sumberdaya laut adalah sumber ekonomi mereka. • Merugikan daerah sekitar seperti Kecamatan Sayung karena terkena abrasi dan banjir rob yang tinggi. • Muncul fenomena banjir dengan ketinggian hingga 80 cm. Selain intensitas curah hujan tinggi, pembangunan TTLSD juga memicu terjadinya penurunan muka tanah dan terjadi intrusi air laut. • Permasalahan ini akan menjadi krisis ekologis di wilayah pesisir Kota Semarang

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024



Gambar IV. 25 Diagram Temuan Studi

Sumber: Hasil Analisis Penulis, 2024

BAB V PENUTUP

Dari penelitian yang dilakukan penulis tentang Pengaruh Aktivitas Pembangunan Tol Tanggul Laut Terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Genuk, menyimpulkan beberapa hal berdasarkan data dan analisis yang sudah dilakukan sekaligus menyusun saran dan rekomendasinya. Hal tersebut dijabarkan secara detail sebagai berikut.

5.1 Kesimpulan

1. Pembangunan TTLSD direncanakan sepanjang 27 Km, terbagi menjadi Seksi I Semarang – Sayung (STA 0+000 to STA 10+690) dan Seksi II Sayung – Demak (STA 10+690 to STA 27+000). Dalam pembangunan *basic design* jalan tol terdiri dari 3 bagian, antara lain Elevated Bridge, Sea Dike, dan lab on Pile.
2. Komponen dalam pembangunan TTLSD khususnya di wilayah penelitian terdapat sistem polder dan desain tanggul laut. Sistem polder atau kolam retensi yang akan dibangun ada Kolam Retensi Terboyo seluas \pm 225 Ha dan Kolam Retensi Sriwulan seluas \pm 40 Ha.
3. Desain tanggul laut yang dibangun diatas matras bambu memiliki sistem pintu tanggul. Air laut masih dapat terkontrol masuk ke dalam perairan mangrove, tetapi produktivitas substrat akan berubah. Selain itu tanggul laut dilengkapi dengan *Breakwater* sebagai pemecah gelombang laut penyebab abrasi.
4. Pembangunan TTLSD mempengaruhi luasan mangrove di wilayah penelitian. Pada awalnya ekosistem mangrove seluas 53,37 Ha akan menjadi 29,36 Ha. Ekosistem mangrove di Kelurahan Terboyo Kulon ditebang untuk rencana jalan tol dan tanggul laut, sedangkan ekosistem mangrove di Kelurahan Terboyo Wetan dan Kelurahan Trimulyo ditebang untuk pembangunan kolam retensi. Jadi hampir tidak ada lahan tersisa yang dapat digunakan untuk relokasi mangrove di wilayah penelitian.
5. Klasifikasi vegetasi yang tersebar di wilayah penelitian terbagi menjadi 3 stasiun. Stasiun A didominasi oleh spesies *Sennoratia Alba* dan *Rhizophora Mucronata*. Stasiun B dan C didominasi oleh spesies *Avicennia Marina* dan *Rhizophora Mucronata*. Seluruh jenis spesies akan terindikasi terkena TTLSD karena penebangannya dilakukan disetiap zona mangrove.

6. Zonasi mangrove terdiri dari 3 wilayah yang masing masing wilayahnya memiliki jenis substrat dan vegetasi yang berbeda beda. Adanya rencana tanggul laut yang dilengkapi dengan kolam retensi dan pintu tanggul, akan mempengaruhi produktivitas substratnya, karena kualitas regenerasi vegetasi sangat dipengaruhi oleh kondisi substrat dan salinitas.
7. Pembangunan TTLSD menyebabkan krisis ekologis. Ditunjukan dengan berkurangnya luasan mangrove, hilangnya biota laut, estimasi akan berkurangnya hasil tangkap ikan dan produksi ikan karena hilangnya lahan tambak dan ruang tangkap ikan. Hal ini mempengaruhi perekonomian masyarakat nelayan dan penambak. Disisi lain, daerah sekitar yang berada di luar tanggul akan terkena abrasi dan banjir rob yang berlebihan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan oleh penulis maka dihasilkan beberapa saran, diantaranya sebagai berikut.

1. Dinas Lingkungan Hidup Bersama instansi terkait merencanakan penggantian lahan mangrove yang ditebang di Kelurahan Trimulyo dialokasikan di Kecamatan Sayung Kabupaten Demak menjadi Green Belt Mangrove.
2. Pemilihan lahan penanaman mangrove harus berdasarkan kriteria jenis substrat yang sesuai, kondisi lahan, dan salinitas perairan. Hal itu dikarenakan Mangrove hanya bisa tumbuh pada jenis substrat yang berlumpur, lumpur berpasir, dan berpasir. Selain itu kondisi substrat dan kandungan salinitas di tepi pantai berbeda dengan sungai, sehingga kondisi lahan juga perlu ditinjau.
3. Diperlukan upaya peninjauan agar pembibitan dan pemeliharaan mangrove di lahan baru dapat sebanding. Kegiatan rehabilitasi ekosistem mangrove harus dilakukan berdasarkan pembibitan dan pemeliharaan yang benar agar dapat berhasil dalam penanaman mangrove.
4. Perlu adanya upaya untuk menjaga produktivitas substrat di perairan mangrove tetap terjaga setelah adanya pembangunan TTLSD, karena hal tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan ekosistem mangrove.

5. Membantu masyarakat nelayan dan penambak dalam mencari ruang untuk membuat tambak baru sebagai tempat bekerja mereka.

5.3 Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan oleh penulis maka dihasilkan beberapa rekomendasi yang ditujukan kepada beberapa pihak stakeholder dan masyarakat sesuai dengan bidangnya.

1. Perkerasan tanah yang menggunakan PVD, Preloading, dan Cerucuk Bambu disesuaikan dengan kondisi tanah disetiap daerah agar proses reklamasi menghasilkan daratan yang baik dan minim penurunan tanah.
2. Dinas Lingkungan Hidup, Kementerian PUPR, dan Koalisi Lembaga Pemeliharaan Mangrove dapat bekerja sama dalam pemilihan lahan yang akan di tanam mangrove. Pemilihan lahan untuk tanaman mangrove didasarkan pada kandungan salinitas, jenis substrat, nilai pH, dan pemilihan spesies mangrove.
3. Dalam proses penanaman dan pembibitan mangrove, dibuatlah jalur tanaman searah garis pantai pada lahan yang sudah dibersihkan. Kemudian pasang ajir ajir dengan patok kayu atau bambu sedalam 0,5 m. Pemasangan ajir ini bertujuan untuk mempermudah mengetahui tempat bibit akan ditanam dan menyeragamkan jarak bibit. Kemudian dilakukan penyemaian buah ke kantong plastik atau botol yang berisi media tanah. Khusus buah *Rhizophora spp.* dan *Bruguiera spp.* sebelum disemaikan, disimpan di tempat yang teduh dan ditutupi dengan karung basah selama 5 – 7 hari. Daun akan muncul setelah 20 hari, apabila telah berumur 2 – 3 bulan bibit sudah bisa ditanam di lokasi.
4. Melakukan pencarian informasi terkait sumber bibit mangrove dan jumlah bibit mangrove yang akan ditanam, bibit dapat diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup, Program CSR Djarum Trees For Life, dan Koalisi Lembaga Pengelolaan Mangrove. Jumlah bibit yang akan ditanam sebaiknya jumlahnya melebihi dari pohon yang telah ditebang, artinya harus lebih banyak dari jumlah pohon yang ditebang agar sebanding nilai fungsinya.
5. Dalam pengelolaan wilayah pesisir dari adanya bencana abrasi dan banjir rob, terdapat upaya yang dapat dilakukan yaitu *hard system* dan *soft system*. *Hard*

system adalah upaya yang dilakukan seperti membangun tanggul laut, sedangkan *soft system* adalah upaya dengan penanaman dan pemeliharaan populasi mangrove di tepi pantai. Maka dari itu, diperlukan kedua upaya tersebut agar menurunkan resiko bencana abrasi dan banjir rob.

6. Diperlukan modifikasi pendekatan dengan melibatkan partisipasi masyarakat dalam proses rehabilitasi ekosistem mangrove agar lebih optimal. Artinya memberikan peluang kepada masyarakat sekitar untuk berpartisipasi lebih baik dalam upaya pengelolaan dan pengawasan.
7. Diperlukan usaha dari pemerintah untuk menyejahterakan masyarakat nelayan dan penambak yang kehilangan mata pencaharian mereka, dengan cara membantu mencari ruang untuk membuat tambak baru dan untuk mencari ikan. Bukan diberikan ganti rugi berupa uang saja namun diperlukan upaya secara fisik juga.



DAFTAR PUSTAKA

- ASYIAWATI, Y., & AKLIYAH, L. S. (2017). Identifikasi Dampak Perubahan Fungsi Ekosistem Pesisir Terhadap Lingkungan Di Wilayah Pesisir Kecamatan Muaragembong. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.29313/jpwk.v14i1.2551>
- Djamaluddin, R. (2018). Mangrove: Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, dan Konservasi. In *Unsrat Press*.
- Hidayat, M. A., & Rasidi, N. (2022). Project Planning Pembangunan Jalan Tol Dan Tanggul Laut Semarang–Demak Sta 0+ 000–8+ 550. *Jurnal Online Skripsi Manajemen ...*, 3, 177–183. <http://jurnal.polinema.ac.id/index.php/jos-mrk/article/view/1015>
- Khristanto, A. (2019). Inisiatif Masyarakat Pesisir Semarang Dalam Adaptasi Perubahan Iklim. *Jurnal Riptek*, II(1), 1–8. <https://ripteck.semarangkota.go.id/index.php/ripteck/article/view/35>
- Lilian Sarah Hiariy. (2013). Peran Serta Masyarakat Dalam. Pengelolaan Lingkungan. *Jurnal Matematika, Sains, Dan Teknologi*, 10.
- Mustaqim, I. (2015). Dampak Reklamasi Pantai Utara Jakarta Terhadap Perubahan Sosial Ekonomi Masyarakat. *Pendidikan*, 16.1.2015.
- Pamungkas, G. T., Soenardjo, N., & Subagiyo, S. (2023). Struktur Dan Tutupan Kanopi Mangrove Di Kecamatan Genuk Semarang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 12(1), 116–123. <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i1.34372>
- Putra Danarto, W., & Aris Marfai, M. (2019). Kajian Pengelolaan Ekosistem Mangrove Sebagai Sarana Pengurangan Risiko Bencana Di Kota Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Geotik*, 2.
- Putra, M. I. (2021). *Pengembangan Wilayah*. 1, 1–138.
- Suprpto, & Ginting, J. W. (2018). Uji Model Detail Desain Tanggul Laut Semarang. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 9(2), 69–84.

- Suwarsih, S. (2018). Pemanfaatan Ekologi Dan Ekonomi Dari Program Rehabilitasi Mangrove Di Kawasan Pesisir Pantai Desa Jenu Kecamatan Jenu Kabupaten Tuban. *Techno-Fish*, 2(1), 12–18. <https://doi.org/10.25139/TF.v2i1.711>
- Teran Yohana Putri, F. L. (2023). Peninjauan Kembali Terkait Efektifitas Relokasi Mangrove Dalam Rangka Pembangunan Jalan Tol Demak - Semarang. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5, 4231–4240.
- Utomo, B., Budiastuty, S., & Muryani, C. (2018). Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove Di Desa Tanggul Tlare Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 117. <https://doi.org/10.14710/jil.15.2.117-123>
- Wismoyo, R. (2018). *Evaluasi Kebijakan Reklamasi Pantai Marina di Kota Semarang*. 3(1), 1–10. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Yonvitner, Susanto, H. A., & Yuliana, E. (2016). Pengertian, Potensi, dan Karakteristik Wilayah Pesisir. *Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Laut*, 1–39. <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/MMP1510402-M1.pdf>

