



**PEMERINTAH KABUPATEN KONAWA KEPULAUAN
BADAN PERENCANAAN DAN PEMBANGUNAN DAERAH
(BAPPEDA)**

Laporan Akhir

**Survei Investigasi dan Design (SID) Kawasan Tambak
Kabupaten Konawe Kepulauan**

Kerjasama



Lembaga Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Halu Oleo

2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan atas segala rahmat dan hidayah Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa sehingga Laporan Akhir “*Survei investigasi dan Design (SID) Kawasan Tambak Kabupaten Konawe Kepulauan*” dapat diselesaikan. Laporan ini disusun sebagai wujud profesionalisme tim pelaksana dalam melaksanakan pekerjaan. Laporan akhir ini merupakan hasil analisis tim terkait setelah sebelumnya telah dilakukan survey investigasi lapangan, analisis data dan proses diskusi dengan para pihak.

Laporan akhir ini berisi 7 (tujuh) bagian. **Bagian Pertama** menguraikan Pendahuluan yang berisi latar belakang, maksud dan tujuan, sasaran, keluaran (*output*), dan ruang lingkup pekerjaan. **Bagian Kedua** menguraikan Tinjauan Pustaka. **Bagian Ketiga** berisi Pendekatan dan Metode Pelaksanaan Pekerjaan yang akan dilaksanakan. **Bagian Keempat** gambaran umum wilayah, **Bagian kelima** adalah hasil analisis kondisi fisik kawasan, **Bagian keenam** adalah Rencana desain kawasan tambak, dan **Bagian Ketujuh** adalah Rekomendasi.

Laporan ini diharapkan dapat memberikan manfaat terkait dengan rencana kerja secara komprehensif oleh para pihak yang berkepentingan dalam rangka pengembangan dan revitalisasi kawasan tambak budidaya air payau di Desa Watuondo.

Langara, September 2022

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang.....	I-1
1.2.Maksud dan Tujuan.....	I-2
1.3.Sasaran.....	I-3
1.4.Ruang Lingkup.....	I-3
1.5.Output Kegiatan.....	I-4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1.Budidaya Air Payau.....	II-1
2.2 Pemilihan Lokasi.....	II-2
2.3 Desain Tata Letak.....	II-3
2.4.Kualitas Lingkungan.....	II-10
BAB III. PENDEKATAN DAN METODE	
3.1.Kerangka Pemikiran.....	III-1
3.2.Pendekatan.....	III-2
3.3.Metodologi Pelaksanaan.....	III-3
3.3.1. Tahapsi Persiapan.....	III-4
3.3.2. Prosedur Pengumpulan Data	III-4
3.4.Analisis Data.....	III-13
BAB IV. GAMBARAN UMUM WILAYAH	
4.1.....	Kondisi
Geografi dan Fisik Wilayah.....	IV-1
4.1.1....Luas dan Batas Wilayah Administrasi.....	IV-1
4.1.2....Letak dan Kondisi Geografis.....	IV-3
4.1.3....Topografi.....	IV-5
4.1.4....Hidrologi	IV-7
4.1.5....Landfrom	IV-8
4.1.6....Klimatologi.....	IV-9
4.1.7....Tata Guna Lahan.....	IV-10
4.1.8....Potensi Pengembangan Wilayah.....	IV-17
4.2.....	Kondisi
Demografi.....	IV-17
4.2.1. Jumlah Penduduk.....	IV-17
4.2.2. Pertumbuhan Ekonomi.....	IV-20
4.1.1....Laju Pertumbuhan PDRB.....	IV-21

4.1.2....Persentase Penduduk Miskin	IV-22
BAB V. HASIL SURVEI KONDISI FISIK KAWASAN	
5.1.... Kondisi Fisik Kawasan Tambak.....	V-1
5.1.1.. Pematang.....	V-1
5.1.2.. Saluran dan Pintu Air.....	V-2
5.1.3.. Sungai.....	V-3
5.2.....	Kondisi
Pasang Surut.....	V-5
5.2.1. Konstanta Harmonik.....	V-5
5.2.2. Tipe Pasang Surut.....	V-6
5.2.3. Tunggang Air Pasang Surut.....	V-8
5.3.....	Kondisi
Kualitas Air dan Tanah	V-9
BAB VI. RENCANA DESAIN KAWASAN TAMBAK	
6.1. Rencana Desain Layout dan Sistem Saluran.....	VI-1
6.1.1.. Desain Alternatif 1.....	VI-2
6.1.2.. Desain Alternatif 2.....	VI-7
6.1.3.. Desain Alternatif 3.....	VI-9
6.2. Air Rancangan di Saluran Sekunder.....	VI-11
6.3. Potongan Melintang (<i>Cross Section</i>) Pematang & Saluran..	VI-15
BAB VII REKOMENDASI	
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Persyaratan umum kawasan budidaya tambak air payau.....	II-3
Tabel 2.2. Spesifik lokasi dan air sumber yang dapat dikembangkan untuk budidaya air payau.....	II-4
Tabel 2.3. Persyaratan disain dan konstruksi tambak udang pada berbagai tingkat teknologi.....	II-9
Tabel 4.1. Luas Wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan Menurut Kecamatan	IV-1
Tabel 4.2. Sebaran Ketinggian Tempat di Kabupaten Konawe Kepulauan	IV-5
Tabel 4.3. Luas Wilayah Berdasarkan Kemiringan Lahan (Lereng) di Kabupaten Konawe Kepulauan.....	IV-6
Tabel 4.4. Potensi Sumberdaya Energi Listrik di Kabupaten Konawe Kepulauan.....	IV-6
Tabel 4.5. Luas Wilayah Formasi Geologi di Kabupaten Konawe Kepulauan.....	IV-8
Tabel 4.6. Klasifikasi <i>Landform</i> (Bentang Lahan) Kabupaten Konawe Kepulauan	IV-8
Tabel 4.7. Penggunaan Lahan di Kabupaten Konawe Kepulauan.....	IV-10
Tabel 4.8. Jumlah Penduduk Kabupaten Konawe Kepulauan	IV-18
Tabel 4.9. Kepadatan Penduduk di Kabupaten Konawe Kepulauan... ..	IV-18
Tabel 4.10 Proyeksi Penduduk di Kabupaten Konawe Kepulauan Tahun 2015 - 2035.....	IV-19
Tabel 4.11. Penduduk Kabupaten Konawe Kepulauan Berdasarkan Kelompok Umur dan Jenis Kelamin.....	IV-20
Tabel 4.12. Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Konawe Kepulauan	IV-21
Tabel 4.13. Garis Kemiskinan, Persentase Penduduk Miskin, Indeks Kedalaman Kemiskinan dan Indeks Keparahan Kemiskinan Kabupaten Konawe Kepulauan Tahun 2016-2021.....	IV-23
Tabel 5.1. Hasil analisis harmonik pasang surut di perairan Watuondo dan sekitarnya.....	V-6
Tabel 5.2. Tunggang air pasang surut untuk tipe pasang surut <i>mixed tide prevailing</i> semidiurnal pada palem pasut.....	V-8
Tabel 5.3. Hasil klasifikasi jenis sedimen pada 4 titik pengamatan sekitar tambak Watuondo.....	V-12
Tabel 5.4. Hasil analisis kualitas air dan tekstur tanah.....	V-13
Tabel 6.1. Luasan petakan tambak setelah penambahan saluran	VI-7
Tabel 6.1. Kecepatan aliran air untuk mengisi tambak di kawasan tambak Desa Watuondo.....	VI-14

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tampak samping (atas) dan tampak atas (bawah) dari tambak udang dengan teknologi sederhana.....	II-8
Gambar 2.2 Tampak samping (atas) dan tampak atas (bawah) tambak udang dengan teknologi madya.....	II-8
Gambar 2.3 Tampak samping (atas) dan tampak atas (bawah) tambak udang dengan teknologi maju.....	II-9
Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran.....	III-2
Gambar 3.2. Sketsa penempatan alat pada survei batimetri, penempatan GPSMap (tranduser, antena, reader) di perahu.....	III-6
Gambar 3.3. Metode pengikatan benchmark terhadap tiang pasut	III-7
Gambar 3.4. Poligon terbuka dan poligon tertutup.....	III-10
Gambar 3.5. Diagram Segitiga Shepard 1954.....	III-17
Gambar 4.1. Persentase Luas Wilayah Kecamatan di Kabupaten Konawe Kepulauan.....	IV-2
Gambar 4.2. Peta Batas Wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan	IV-3
Gambar 4.3. Peta Orientasi Kabupaten Konawe Kepulauan.....	IV-4
Gambar 4.4. Peta Kelerengan Kabupaten Konawe Kepulauan.....	IV-6
Gambar 4.5. Laju pertumbuhan PDRB Kabupaten Konawe Kepulauan atas dasar harga konstan 2010 (satuan %)	IV-22
Gambar 5.1 Kondisi pematang tambak pada saluran sekunder di Desa Watuondo.....	V-2
Gambar 5.2. Kondisi saluran primer yang berhubungan langsung dengan Sungai Tuwele.....	V-2
Gambar 5.3. Kondisi pintu air di saluran sekunder dan pintu air	V-3
Gambar 5.4. Potongan alur Sungai Tuwele di Desa Watuondo.....	V-4
Gambar 5.5. Penampang melintang Sungai Tuwele Desa Watuondo.....	V-4
Gambar 5.6. Kondisi Sungai Tuwele yang menjadi pintu utama saluran primer ke kawasan tambak	V-5
Gambar 5.7. Grafik hasil pengukuran pasang surut di perairan Watuondo	V-7
Gambar 5.8. Durasi efektif pasang dan surut untuk dapat mengisi tambak saat pasang atau durasi efektif untuk mengeluarkan air dari petak tambak saat surut.....	V-8
Gambar 5.9. Tunggang pasang surut di perairan Desa Watuondo	V-9
Gambar 5.10. Diagram Segitiga Shepard untuk penentuan tekstur sedimen.....	V-11

Gambar 5.11. Salah satu jenis tekstur sedimen di sekitar saluran primer Tambak Desa Watuondo.....	V-12
Gambar 6.1 Site plan revitalisasi tambak di Desa Watuondo – Basemap Citra Satelit (Alternatif 1)	VI-3
Gambar 6.2 Site plan revitalisasi tambak di Desa Watuondo – Warna (Alternatif 1)	VI-4
Gambar 6.3 Site plan revitalisasi tambak di Desa Watuondo – Monokrom (Alternatif 1)	VI-5
Gambar 6.4 Rancangan penambahan saluran air sekunder dan primeer	VI-6
Gambar 6.5. Desain <i>site plan</i> alternatif 2 dengan menggunakan saluran tersier / outlet.	VI-8
Gambar 6.6. Desain site plan tambak alternatif 3 dengan melakukan perubahan aliran pada saluran primer.....	VI-10
Gambar 6.7. Komposisi tanah urugan untuk membangun tanggul dan pematang.....	VI-16
Gambar 6.8. <i>Cross section</i> pada potongan A-A pada desain layout: <i>Tanggul dan saluran sekunder</i>	VI-17
Gambar 6.9. <i>Cross section</i> pada potongan B-B pada desain layout: <i>Tanggul dan saluran primer</i>	VI-18
Gambar 6.10. <i>Cross section</i> pada potongan C-C pada desain layout: <i>Tanggul antara</i>	VI-19

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan di sektor perikanan telah mengalami kemajuan yang pesat dalam hal peningkatan produksi, peningkatan ekspor dan peningkatan devisa negara serta peningkatan taraf hidup masyarakat. Pembangunan sektor kelautan dan perikanan pada dasarnya untuk memanfaatkan potensi sumberdaya yang tersedia melalui pengembangan usaha yang dilakukan oleh seluruh stakeholder, agar memperoleh produksi dan menjamin kesinambungan lingkungan secara baik dan sehat. Keberhasilan produksi dan lingkungan yang baik dan berkesinambungan dapat dicapai apabila kondisi dan karakteristik lahan/kawasan sumberdaya tersebut diketahui secara tepat.

Sektor perikanan merupakan sektor penting dalam pembangunan perekonomian, mengingat fungsi dan perannya dalam penyediaan pangan bagi penduduk, pakan dan energi, serta tempat bergantungnya mata pencaharian penduduk di pedesaan. Sektor perikanan khususnya udang yang merupakan hasil budidaya tambak air payau mempunyai sumbangan yang berarti dalam pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB), peningkatan devisa dan peningkatan kesejahteraan pembudidaya, sehingga pembangunan perikanan dapat dikatakan sebagai motor penggerak dan penyangga perekonomian nasional. Dalam rangka upaya khusus peningkatan produksi udang, salah satu program yang perlu dilaksanakan yaitu penyediaan jaringan irigasi yang merupakan faktor penting dalam proses usaha budidaya yang memiliki dampak langsung terhadap peningkatan produksi.

Dalam pengembangan kawasan tambak budidaya air payau, maka rencana desain harus disusun berdasarkan target level budidaya yang dituju. Selain desain teknis petak tambak, perencanaan irigasi tambak didasarkan atas kelayakan teknis di lokasi perencanaan juga patut menjadi perhatian. Selanjutnya perencanaan diarahkan pada efisiensi dan kemudahan operasional tambak sehingga dapat memberikan tingkat keuntungan yang maksimal. Selain itu hal-hal

teknis yang menyangkut tentang aliran air yang masuk dan keluar tambak harus diperhatikan agar sirkulasi air bisa berjalan dengan baik dan kualitas air dalam tambak bisa terjaga.

Desa Watuondo, dalam arahan rencana pola ruang RTRW Konawe Kepulauan diarahkan sebagai kawasan budidaya perikanan. Kawasan pesisir di desa ini, telah direncanakan menjadi kawasan tambak air payau melalui inisiasi oleh pemerintah desa. Namun, kawasan yang masih tergolong baru tersebut belum memiliki rencana desain pengembangan. Untuk dapat menyediakan desain detail tambak yang sesuai dengan target level budidaya, maka diperlukan dukungan data-data fisik lahan rencana. Oleh karena itu, dipandang perlu dilakukan kajian Survei Investigasi dan Desain Kawasan Tambak di Kabupaten Konawe Kepulauan.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari kegiatan Survei Investigasi dan Desain (SID) Kawasan Tambak di Kabupaten Konawe Kepulauan ini adalah:

- a. Sebagai upaya dalam mengkaji data-data fisik lahan perikanan budidaya tambak Kabupaten Konawe Kepulauan;
- b. Sebagai acuan dalam pengembangan kawasan tambak dan saluran irigasi tambak yang nantinya dapat digunakan untuk perencanaan Desain Engineering Detail (DED) Tambak Kabupaten Konawe Kepulauan;
- c. Mengoptimalkan usaha perikanan budidaya tambak Kabupaten Konawe Kepulauan.

Tujuan kegiatan Survei Investigasi dan Desain (SID) Kawasan Tambak Kabupaten Konawe Kepulauan adalah:

- a. Melakukan survei fisik lahan berupa data topografi, batimetri, debit aliran sungai, jenis tanah, dan kemiringan lahan untuk perencanaan tambak terpadu dan sistem jaringan saluran irigasi Kabupaten Konawe Kepulauan;
- b. Melakukan survei kondisi sosial ekonomi kawasan rencana untuk mendukung perencanaan pengembangan kawasan tambak terpadu

- c. Melakukan analisis site plan dan desain sederhana konstruksi tata saluran irigasi tambak secara terpadu Kabupaten Konawe Kepulauan;

1.3. Sasaran

Sasaran dari kegiatan ini adalah:

- a. Tersedianya data fisik lahan berupa data topografi, batimetri, debit aliran sungai, jenis tanah, dan kemiringan lahan untuk perencanaan tambak terpadu dan sistem jaringan saluran irigasi Kabupaten Konawe Kepulauan;
- b. Tersedianya data kondisi sosial ekonomi kawasan rencana untuk mendukung perencanaan pengembangan kawasan tambak terpadu
- c. Tersedianya hasil analisis berupa gambar site plan dan desain sederhana konstruksi tata saluran irigasi tambak secara terpadu Kabupaten Konawe Kepulauan;

1.4. Ruang Lingkup

Lingkup substansi kegiatan Survei Investigasi dan Desain Kawasan Tambak Kabupaten Konawe Kepulauan meliputi kegiatan-kegiatan di bawah ini:

1. Lokasi rencana tambak yang akan dikaji pada studi ini adalah kawasan rencana tambak di Desa Watuondo, Kecamatan Wawonii Timur.
2. Melakukan pengumpulan data sekunder terkait rencana studi
3. Menyusun laporan pendahuluan dan seminar awal kegiatan
4. Melakukan survei dan pengumpulan data-data fisik kawasan berupa topografi, kelerengan, debit sungai, jenis tanah, batimetri dan kemiringan pantai.
5. Melakukan analisis tata saluran tambak dan desain konstruksi saluran irigasi sesuai area layanan yang direncanakan;
6. Menyusun rancangan dukungan bidang sosial dan ekonomi masyarakat untuk mendukung pembangunan tambak terpadu;
7. Menyusun laporan antara, laporan akhir dan melakukan seminar akhir di tahap akhir kegiatan.

1.5. Output Kegiatan

Luaran dari kegiatan ini berupa dokumen rekomendasi site plan tambak dan saluran tambak yang didukung dengan data-data fisik lahan yang dibutuhkan dalam menyusun DED Tambak Terpadu.

-

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Budidaya Tambak Air Payau

Tambak Tambak adalah salah satu wadah yang dapat digunakan untuk membudidayakan ikan air payau dan laut. Lokasi tambak biasanya berada di sepanjang pantai dan memiliki luas antara 0,3 – 2 ha. Luas petak tambak sangat bergantung kepada sistem budidaya yang diterapkan, budidaya ikan bandeng merupakan usaha yang dimulai dengan memelihara nener yang bertujuan menghasilkan ikan dengan ukuran layak konsumsi (Ruchmana, 2013).

Ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan untuk mengembangkan usaha budidaya bandeng diantaranya kesesuaian lahan, ketersediaan komoditas, dan teknologi serta permintaan pasar. Teknologi budidaya tambak merupakan teknologi terapan, penerapan teknologi dilapangan ditentukan oleh penguasaan terhadap faktor-faktor produksi meliputi wadah budidaya/tambak, benih dan teknologi pengolahan lahanya. Teknologi budidaya ikan bandeng dibagi menjadi 4 diantaranya intensif (kepadatan > 20.000 ekor/ha), semi intensif (kepadatan 8000 – 12000 eko/ha), tradisional plus (kepadatan 4000 – 6000 ekor/ha), ekstensif (kepadatan 2000 – 3000 ekor/ha). Kedalaman air secara beruntun berbeda beda diantaranya, 120 cm, 100 cm, 80 cm, dan 50 cm. Pada budidaya ekstensif suplai makanan hanya mengandalkan pakan alami, sedangkan pada tradisional plus suplai makanan berupa pakan alami dan pelet atau dedak halus. Semi intensif dan intensif sbagian besar menggunakan pakan buatan (Ruchmana, 2013).

Menurut (Ghufran, 1997) Beberapa faktor yang mempengaruhi proses pemeliharaan bandeng di tambak diantaranya :

- a. Tenaga kerja Tenaga kerja merupakan salah satu faktor penting yang diperlukan dalam budidaya tambak bandeng karena tenaga kerja diperlukan sebagai pengelola tambak selama proses poduksi berlangsung. Budidaya tambak skala besar membutuhkan dua kelompok tenaga kerja yaitu tenga kerja biasa (kasar) dan tenaga kerja khusus (ahli).

- b. Lahan Tambak Faktor kedua yang mempengaruhi proses pemeliharaan bandeng adalah luasan lahan tambak. Luasan tambak yang besar membuat jumlah ikan budidayakan juga semakin banyak serta menghasilkan produksi semakin besar pula. Luas lahan tambak yang tidak sesuai atau sebanding akan menyebabkan kondisi ikan menjadi tidak sehat.
- c. Benih Benih sangat mempengaruhi kualitas ikan bandeng, benih bandeng yang dipilih harus sehat sehingga dapat tumbuh dan berkemabang besar. Benih yang kuang baik akan mudah terserang penyakit dan berdapak pada benih mati sebelum dewasa, hal tersebut sangat mempengaruhi jumlah produksi ikan bandeng.
- d. Pakan Tambahan Pakan tambahan merupakan faktor pendukung keberhasilan budidaya ikan bandeng, pakan tambahan merupakan pakan yang diberikan selain pakan alami dari dalam tambak. Pakan tambahan biasanya pakan buatan yaitu, pakan yang dibuat dalam konsetrat yang mengandung gizi secara komplet seperti pellet.
- e. Pupuk Pemupukan digunakan untuk menumbuhkan pakan alami bandeng. Selain pakan tambahan bandeng yang dipelihara dalam tambak akan memperoleh makanan alami seperti klekap (lab – lab), lumut, fitoplankton. Jenis pupuk yang sering digunakan adalah dedak kadar, bungkil kelapa, pupuk kandang, kompos, TSP dan urea.

Menurut (Putri, 2018) manajemen budidaya di tambak harus dilakukan dengan baik sebelum memulai budidaya, yaitu pengeringan, pengapuran, pemupukan, pengairan, dan manajemen selama budidaya yaitu pengontrol air yang masuk, pergantian air, dan pengontrol kualitas air. Sistem budidaya polikultur memiliki berbagai macam seperti ekstensif, semi intensif dan intensif. Perbedaan dari ketiga jenis tambak tersebut terdapat pada pola penebaran bibit, pola pakan, sistem pengelolaan air dan lingkungan.

2.2. Pemilihan Lokasi

Wilayah pesisir adalah merupakan lokasi yang heterogen baik dari segi keragaman hayati maupun karakter lahannya (jenis tanah, dan lain sebagainya). Ini sebetulnya merupakan peluang usaha dibidang budidaya perairan air payau dengan

komoditas yang sesuai dengan spesifik lokal tersebut. Setiap komoditas yang akan dikembangkan dan dibudidayakan mempunyai persyaratan lokasi yang spesifik pula, baik ditinjau dari segi lahan (tanah) dan sumber air maupun dari segi daya dukung lahan lainnya, seperti bioindikator suatu perairan dan lingkungan hidupnya.

Pemilihan lokasi untuk suatu pengembangan usaha budidaya air payau merupakan syarat utama yang secara teknis harus dipenuhi. Hal ini sangat menjadi penting, karena dalam kegiatan usaha dibidang organisme perairan ini sangat dinamis dan beresiko tinggi. Dan lebih diutamakan lagi dari aspek penjagaan kondisi dan kualitas parameter lingkungan yang harus selalu sesuai dengan kebutuhan biologis komoditas yang dibudidayakan. Maka dengan adanya usaha komoditas budidaya perairan air payau ini perlu disesuaikan dengan daya dukung lahan dan tata ruang dari suatu hamparan, sehingga pada akhirnya dapat menjadikan kegiatan usaha yang berkesinambungan dan ramah lingkungan.

Beberapa lokasi/lahan di wilayah pesisir air payau mempunyai karakter dan kriteria yang berbeda, baik dari kondisi air maupun tanah. Secara umum kondisi wilayah pesisir hampir sama, sebagai contoh tercantum pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Persyaratan umum kawasan budidaya tambak air payau

Lokasi/Lahan Tanah	Sumber Air	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> ● Topografi landai, ● Tekstur liat berpasir s/d liatberdebu/lumpur, ● Bahan organik 6-10 % ● Lahan terjangkau oleh pasang terendah, ● Vegetasi semak s/d mangrove ● pH 5-7, ● Kesuburan lahan kurang s/d subur, 	<ul style="list-style-type: none"> ● Air payau (ada sumber air tawar/sungai), ● Perairan pantai/sungai keruh s/d jernih, ● Umumnya tidak tercemar oleh limbah industri/pabrik/pertanian/rumah tangga, ● Salinitas 0-35 ppt, ● Bahan organik 50-60 ppm, ● Alkalinitas 80-120 ppm, ● pH 7- 8,5, ● Tingkat kesuburan air kurang s/d subur, 	<p>Pemilihan lokasi untuk kegiatan usaha komoditas budidaya harus disesuaikan dengan daya dukung lahan dan keanekaragaman hayati.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● Terdapat jenis plankton yang menguntungkan dan yang merugikan. 	
--	--	--

Dalam menentukan suatu lokasi/lahan yang akan dikembangkan untuk usaha budidaya air payau dapat mengacu kepada komoditas spesifik dalam hal kebutuhan biologis dan kebiasaan hidup (life habits) dan kemudian sistem pembudidayaannya menyesuaikan. Karena dalam kaidah budidaya perairan adalah komoditas budidaya yang dapat hidup, tumbuh, dan berkembang sesuai dengan target optimal, terkandung nilai berkesinambungan dan ramah lingkungan. Jenis komoditas budidaya perairan yang spesifik adalah sebagai berikut (Tabel 2.2).

Tabel 2.2. Spesifik lokasi dan air sumber yang dapat dikembangkan untuk budidaya air payau

Spesifikasi Lokasi dan Air Sumber	Komoditas yang Dikembangkan	Keterangan
<ul style="list-style-type: none"> - Tanah liat berpasir s/d liat berdebu - Salinitas 0-25 ppt - Suhu air 28-31 0C - Perairan jernih dan bebas pencemaran berat - Kesuburan tanah dan air cukup subur - Daerah pasut yang ideal - Mikroklimat pantai 	<ul style="list-style-type: none"> - Udang Windu - Ikan Bandeng - Ikan Nila - Udang Vaname 	<ul style="list-style-type: none"> - Musim tanam yang baik adalah antara bulan Oktober s/d Juni - Kondisi konstruksi sesuai kebutuhan biologis komoditas
<ul style="list-style-type: none"> - Persyaratan lainnya sama dengan udang windu, tetapi dapat dipelihara pada salinitas > 25 ppt dan suhu air 24-31,5 0C - Daerah pasut yang ideal - Mikroklimat pantai 	<ul style="list-style-type: none"> - Udang putih lokal (meguiensis dan indicus) - Udang putih introduksi (rostris dan vanamei) - Artemia 	<ul style="list-style-type: none"> - Dapat dipelihara pada musim kemarau dan suhu dingin (musim bediding) dan sebagai sistem pola tanam. - Artemia dibudidayakan pada tambak garam (salinitas > 100 ppt).
<ul style="list-style-type: none"> - Tanah liat berpasir, mencapai 40 % pasir dan tanah liat berdebu/berlumpur - Perairan jernih dan subur - Salinitas 25-35 ppt - Suhu air 25-32 0C - Mikroklimat pantai - Tanah liat berpasir, mencapai 40 % pasir dan tanah liat berdebu/berlumpur 	<ul style="list-style-type: none"> - Rajungan - Ikan Kerapu - Ikan Kakap - Rumput Laut - Kerang Hijau 	<ul style="list-style-type: none"> - Lokasi tidak terlalu jauh dengan pantai.

Spesifikasi Lokasi dan Air Sumber	Komoditas yang Dikembangkan	Keterangan
berlumpur		
<ul style="list-style-type: none"> - Perairan tidak terlalu jernih, tetapi subur - Suhu air 25-32 0C - Salinitas 15-35 ppt - Mikroklimat pantai 	<ul style="list-style-type: none"> - Kepiting Bakau - Rajungan - Ikan Bandeng - Kerang Hijau - Rumpun Laut 	Lokasi di daerah sekitar hutan bakau (mangrove).

2.3. Desain Tata Letak

Desain dan tata letak (DTK) konstruksi tambak merupakan faktor dominan dlm menentukan keberhasilan budidaya tambak. DTK tambak diharapkan dapat mengefektifkan pengelolaan budidaya, kualitas air, limbah dan pemanenan udang. Bagian utama tambak adalah petakan tambak, pematang, saluran & pintu air.

Aspek tata letak tambak minimal memperhatikan hal-hal di bawah ini:

- Konstruksi tambak dan pintu air tergantung teknologi
- Sistem irigasi saluran pemasukan dan saluran buang terpisah
- Tandon air sumber air bersih dan air buang sistem paralel bukan seri
- Sempadan pantai (min 130 x nilai rata2 perbedaan ps tertinggi dan terendah).
- Sempadan sungai 100m kir dan kanan sungai besar dan 50 m sungai kecil.

Saluran pada jaringan irigasi tambak dibedakan berdasarkan klasifikasi sebagai berikut:

- a. Saluran primer adalah saluran utama dari jaringan irigasi tambak yang berfungsi untuk pemberi atau pembuang;
- b. Saluran sekunder adalah cabang utama dari saluran primer yang berfungsi untuk pemberi atau pembuang; dan
- c. Saluran tersier adalah cabang saluran sekunder air payau yang berfungsi sebagai saluran pemberi atau pembuang dan hanya ada pada jaringan irigasi teknis tambak.

Dalam kegiatan Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Tambak, diharapkan pembudidaya dapat berpartisipasi aktif. Peningkatan jaringan irigasi

tambak perlu dilakukan dengan memperhatikan aspek lingkungan dan pengembangan yang berkelanjutan (*sustainable*). Sistem tambak hendaklah dirancang sesuai dengan tingkat kemampuan dan pengetahuan petani dengan resiko kegagalan sekecil mungkin, dengan biaya konstruksi dan pasca konstruksi yang rendah.

Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Tambak merujuk kepada peraturan perundang-undangan yang menyangkut teknik jaringan irigasi tambak dan teknologi budidaya perikanan yaitu :

- a. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air;
- b. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 45 tahun 2009 tentang Perubahan atas Undang-undang nomor 31 tahun 2004 tentang Perikanan;
- c. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2006 tentang Irigasi;
- d. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air; dan
- e. Standar tata cara perencanaan umum irigasi tambak udang, SK SNI T-03 - 1990-F.

Sistem jaringan reklamasi tambak yang direncanakan harus bisa menghasilkan air tambak yang memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Salinitas untuk pertumbuhan udang antara 15 ‰ – 25 ‰.
- b. Kandungan oksigen (*Disolved Oxygen/DO*) > 3 ‰.
- c. pH air untuk pertumbuhan udang adalah 6 – 9.
- d. Kecerahan air harus sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan.
- e. Pada kebutuhan air tambak tidak dapat terpenuhi maka dilakukan pencampuran air.

Ada dua pematang yaitu pematang utaa dan pematang antara. Pematang utama merupakan pematang keliling unit, yang melindungi unit dari pengaruh luar. Tingginya bisa 0,5 m di atas permukaan air pasang tertinggi. Lebar bagian atas sekitar 2 m. Sisi luar dibuat miring dengan kemiringan 1:1,5. Sedangkan untuk sisi pematang bagian dalam kemiringannya 1:1.

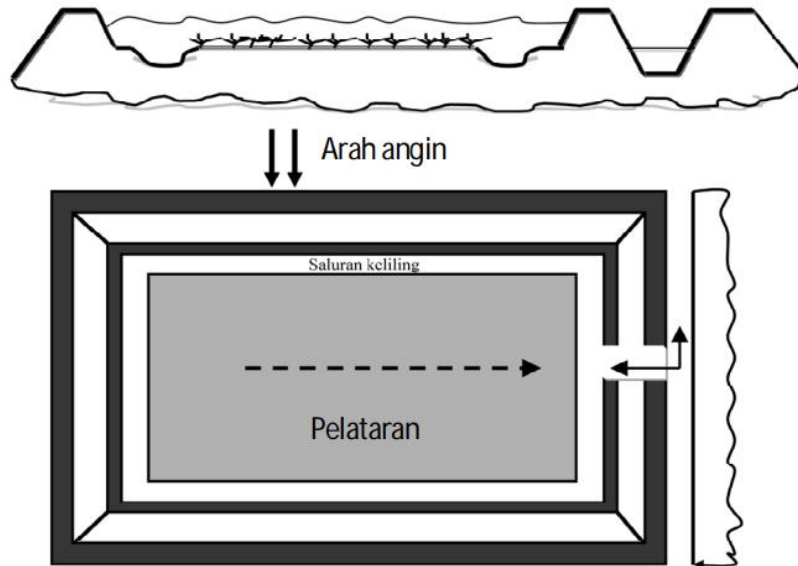
Pematang antara merupakan pematang yang membatasi petakan yang satu dengan lain dalam satu unit. Ukurannya tergantung keadaan setempat, misalnya tinggi 1-2 m, lebar bagian atas 0,5-1,5 m. Sisinya dibuat miring dengan kemiringan

1:1. Pematang antara dibuat dengan menggali saluran keliling yang jaraknya dari pematang 1 m. Jarak tersebut disebut dengan *berm*.

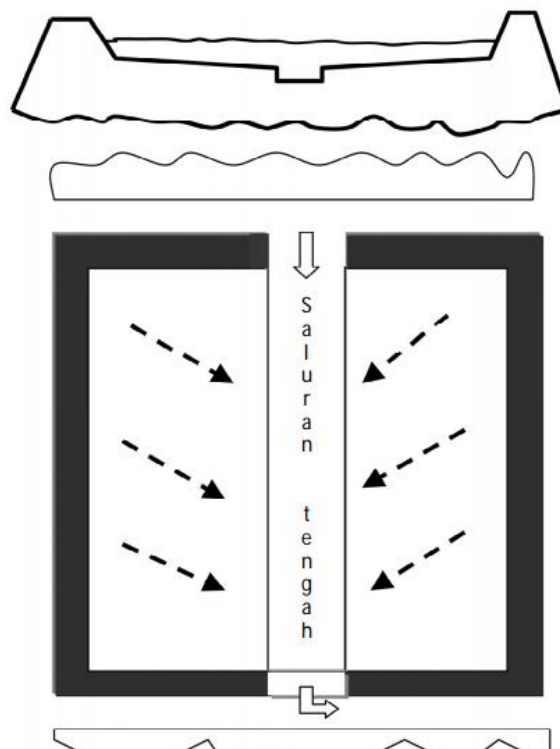
Disain petakan tambak membutuhkan pertimbangan yang seksama agar tambak dapat berfungsi secara efisien dan layak secara ekonomis (Bose et al., 1991). Tujuan daripada disain tambak yang baik adalah mengefektifkan pengelolaan limbah, di samping memudahkan pengelolaan air dan pemanenan udang (Chanratchakool et al., 1995). Secara umum, disain petakan tambak merupakan perencanaan bentuk tambak yang meliputi: ukuran panjang dan lebar petakan, kedalaman, ukuran pematang, ukuran berm, ukuran saluran keliling serta ukuran dan letak pintu air (ukuran dan letak pintu tidak dibahas dalam tulisan ini). Petakan tambak sebaiknya berbentuk empat persegi panjang atau bujur sangkar, tergantung tingkat teknologi yang diterapkan. Bentuk tambak dalam hubungannya dengan posisi kincir dan pergerakan air adalah sangat penting untuk membuat area lebih luas yang bebas dari limbah dalam tambak (Chanratchakool et al., 1995). Untuk petakan berbentuk empat persegi panjang, sisi terpanjangnya sebaiknya kurang dari 150 m, agar pemasukan air dari satu sisi ke sisi lain masih dapat menimbulkan arus yang cukup kuat. Selain itu, sisi terpanjang petakan hendaknya tegak lurus terhadap arah angin. Hal ini dimaksudkan agar angin yang bertiup tersebut tidak menimbulkan gelombang air yang terlalu kuat. Bila sisi terpanjang petakan sejajar angin, gelombang air dalam petakan menjadi cukup kuat yang dapat merusak pematang.

Tambak ekstensif (sederhana) pada umumnya memerlukan saluran keliling untuk tempat berlindung udang yang dipelihara (Gambar 2.1). Pada umumnya saluran keliling mempunyai ukuran dalam 0,3 m dan lebar 3 - 5 m, tergantung luas tambak. Jarak antara saluran keliling dan kaki pematang dibuat sekitar 2 m, agar saluran tidak cepat dangkal sebagai akibat erosi pematang. Pada tambak semi intensif (madya), saluran keliling sering tidak diperlukan, karena kedalaman air sudah cukup memadai. Di sini, saluran hanya diperlukan untuk membuang genangan air pada waktu persiapan tambak. Oleh karena itu, lebarnya lebih kecil dan tidak dalam dibanding pada tambak sederhana. Namun demikian, saluran tengah dengan kemiringan ke arah pintu air diperlukan pada tambak semi intensif (Gambar 2.2). Demikian juga pada tambak intensif (maju) yang tidak lagi membutuhkan adanya

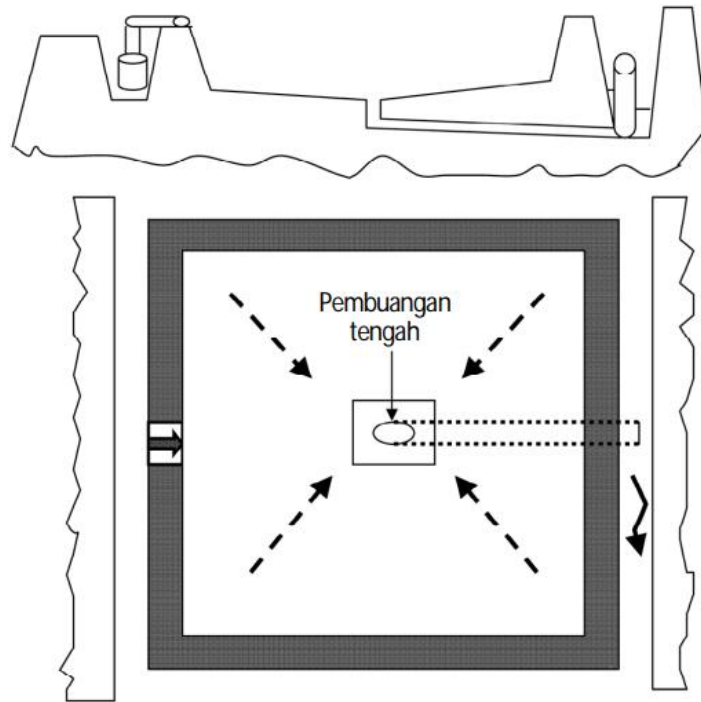
saluran keliling, tetapi dibutuhkan pembuangan tengah atau central drain (Gambar 2.3).



Gambar 2.1. Tampak samping (atas) dan tampak atas (bawah) dari tambak udang dengan teknologi sederhana.



Gambar 2.2. Tampak samping (atas) dan tampak atas (bawah) tambak udang dengan teknologi madya.



Gambar 2.3. Tampak samping (atas) dan tampak atas (bawah) tambak udang dengan teknologi maju

Luas petakan tambak udang yang ideal tergantung tingkat teknologi yang diterapkan (Tabel 2.3). Semakin kecil ukuran tambak semakin mudah dalam pengelolaannya, tetapi akan lebih mahal dalam konstruksi maupun operasional (Chanratchakool et al., 1995). Ukuran petakan tambak yang kecil akan berakibat meningkatnya luas lahan yang tidak produktif.

Tabel 2.3. Persyaratan disain dan konstruksi tambak udang pada berbagai tingkat teknologi

Peubah	Tingkat teknologi		
	Sederhana	Madya	Maju
Luas petakan (ha)	1,0-2,0	0,5-1,0	0,4-0,5
Bentuk petakan	Empat persegi panjang	Bujur sangkar/empat persegi panjang	Bujur sangkar
Tanah dasar	Sedikit lembek	Tanah keras/Pasir	Tanah keras/Pasir/Kerikil
Saluran dalam tambak	Saluran keliling	Saluran tengah	Saluran buang di tengah
Pematang:			
Bahan	Tanah	Tanah	Tanah/Tembok/Plastik
Kemiringan	1-1,5 : 1	1-1,5 : 1	Tegak-1 : 1
Pintu air (unit)	Satu	Dua, terpisah, pintu buang di pematang	Dua, terpisah, pintu buang di tengah dan di pematang
Kedalaman air (m)	0,4-0,6	1,0-1,2	1,2-1,5

Sumber: Mustafa, A. (2008).

2.4. Kualitas Lingkungan

Keberlanjutan budidaya tambak sangat tergantung pada kondisi kualitas lingkungan perairan. Kondisi lingkungan perairan yang berbeda mempengaruhi kondisi kualitas lingkungan, baik secara fisika, kimia maupun biologi. Cottenie et al. (2001) menunjukkan adanya perbedaan struktur komunitas zooplankton pada kondisi lingkungan perairan yang berbeda. Iromo et al. (2010) menunjukkan adanya pengaruh lingkungan terhadap perkembangan zooplankton dalam tambak. Sementara Wicaksono (2019) menyebutkan bahwa pengembangan usaha budidaya tambak juga menghasilkan dampak negatif terhadap lingkungan disamping keuntungan secara ekonomi. Biao et al. (2009) menunjukkan bahwa jenis tambak yang berbeda akan menghasilkan kondisi kualitas lingkungan yang berbeda pula. Kandungan klorofil-a, nitrat, nitrit, fosfat anorganik, COD dan TOC cenderung lebih rendah pada tambak organik dibandingkan dengan tambak konvensional. Dengan demikian, tambak organik memberikan dampak yang lebih baik terhadap lingkungan dibandingkan dengan tambak konvensional.

Dampak budidaya terhadap lingkungan tersebut dapat memberikan dampak yang vital terhadap keberlanjutan budidaya yang dilakukan (Biao et al., 2009). Harminto (2021) juga menunjukkan adanya interaksi antara bahan organik dengan efisiensi produksi dari tanah tambak dimana kandungan bahan organik pada tambak yang produktivitasnya rendah cenderung lebih rendah dibandingkan tambak dengan produktivitas tinggi. Akumulasi bahan organik juga menunjukkan bahwa pada tambak dengan substrat dominan pasir cenderung lebih rendah dibandingkan dengan pada substrat dominan lanau. Sementara Saktiawan, & Rupiwardani, (2021) menyebutkan adanya pengaruh lingkungan tambak terhadap aliran sungai di sekitarnya dimana kondisi air buangan tambak yang buruk (tercemar) juga akan menurunkan kondisi kualitas air sungai. Sebagai media pemeliharaan biota air, tambak membutuhkan pengelolaan terkait dengan kesesuaian kondisi lingkungan budidaya untuk biota yang dibudidayakan. Pengelolaan yang dilakukan dalam budidaya tambak diantaranya adalah pengelolaan kualitas lingkungan, baik fisika, kimia, maupun biologis (Prihutomo et al., 2013).

Beberapa parameter lingkungan yang penting menurut Sunarya, et al. (2020) adalah kandungan oksigen terlarut, kekeruhan serta masuknya organisme pengganggu (predator/parasit). Sementara Hastuti,(2011) menyebutkan salah satu faktor yang penting dalam pengelolaan tambak adalah plankton sebagai pakan alami serta sebagai indikator bagi kualitas lingkungan tambak. Prihutomo et al. (2013) menyatakan bahwa pengelolaan tambak tidak hanya sebatas pada upaya untuk menghasilkan ikan, tetapi juga penting untuk menjaga kondisi lingkungan yang layak, mengawasi panen dan pertumbuhan ikan, pemeriksaan keberhasilan reproduksi ikan dan menjauhkan ikan-ikan yang tidak diinginkan (predator/parasit). Disamping itu juga masih terdapat banyak faktor yang harus diperhatikan dalam pengelolaan tambak seperti pengelolaan populasi ikan, pengelolaan sistem, pemilihan spesies ikan, pemberian pakan, pemasaran, dan sebagainya. Tambak yang dikelola dengan baik cenderung memiliki kualitas air yang lebih baik.

BAB III

PENDEKATAN DAN METODOLOGI

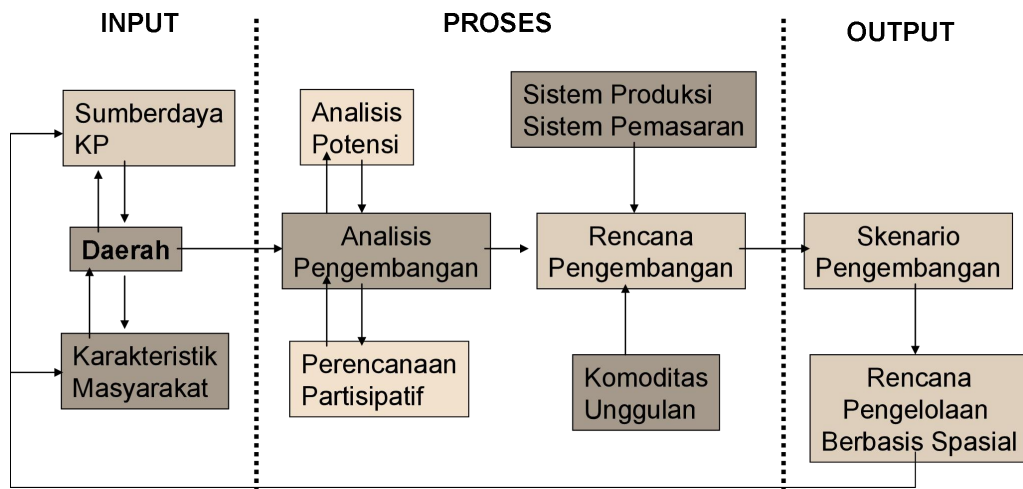
3.1. Kerangka Pemikiran

Pekerjaan penyusunan dokumen Survei Investigasi dan Design Kawasan Tambak Kabupaten Konawe Kepulauan merupakan bentuk responsif dan tanggung jawab pemerintah atas kebutuhan serta urgensi untuk mendapatkan nilai manfaat kawasan pesisir di Kabupaten Konawe Kepulauan. Hal tersebut dilakukan utamanya dalam kerangka peningkatan kesejahteraan masyarakat dan pelestarian sumberdaya alam.

Potensi yang dimiliki wilayah pesisir khususnya di Kabupaten Konawe Kepulauan meniscayakan suatu tindakan yang bertujuan untuk mengeksplorasi secara baik potensi tersebut agar menjadi pilar utama bagi pemberdayaan masyarakat dan peningkatan taraf hidup masyarakat khususnya di Kabupaten Konawe Kepulauan. Mengelola dan mengembangkan suatu kawasan / wilayah diawali dengan pengetahuan dan pemahaman atas potensi riil yang terkandung dalam kawasan / wilayah tersebut. Ketersediaan profil kawasan / wilayah yang berisi informasi yang komprehensif (antara lain; informasi tentang bio-fisik sumberdaya, sosial ekonomi, geografis, dan lain-lain) akan menjadi basis penyusunan kebijakan, arah pembangunan dan rencana pengembangan kawasan / wilayah tersebut.

Konstruksi kebijakan dan formulasi strategi pengelolaan kawasan pesisir yang disusun dan ditetapkan melalui proses, metode dan mekanisme yang menerapkan prinsip-prinsip saintifik dan partisipatif akan menjadi pedoman yang baik dalam menentukan jenis kegiatan bisnis yang sesuai untuk dilaksanakan di Kabupaten Konawe Kepulauan.

Kegiatan ini secara umum didekati dengan menggunakan kerangka kerja seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.1. di bawah ini.



Gambar 3.1. Kerangka Pendekatan (Adrianto, 2006)

Mengikuti alur pikir sistem (*system thinking*), kerangka pendekatan di atas memiliki 3 komponen utama, yaitu input, proses dan output. Dalam konteks studi ini, output yang akan dihasilkan adalah skenario pengembangan bisnis serta rencana pengelolaannya menggunakan basis spasial (*spatial-based business development plan*).

Untuk mencapai output tersebut, maka input yang diperlukan adalah karakteristik SDA dalam hal ini adalah potensi kelautan dan perikanan. Input tersebut kemudian dianalisis secara partisipatif menjadi sebuah produk analisis kawasan dan pengembangan yang kemudian digabungkan dengan analisis sistem produksi, peningkatan nilai tambah dan pemasaran menjadi rencana pengembangan komoditas unggulan bagi daerah setempat. Dengan menggunakan pendekatan spasial, maka fokus dan lokus potensi bisnis dapat dihasilkan.

3.2. Pendekatan

Pendekatan yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan ini adalah; (i) pendekatan partisipatif (*participatory approach*), (ii) pendekatan kolaborasi (*colaborative approach*) dan (iii) pendekatan berkelanjutan (*sustainable approach*). Partisipatif dimaknakan sebagai proses yang menekankan keterlibatan dan peran serta pihak-pihak terkait. Kolaborasi dimaknakan sebagai proses membangun kesesaman pandangan, kerjasama dan sinergisitas peran pihak-pihak terkait.

Keberlanjutan dimaknakan sebagai proses yang diarahkan pada kontinuitas dan kesinambungan.

Suatu wilayah dapat dikembangkan menjadi suatu kawasan perikanan harus dapat memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a) Memiliki sumber daya lahan dan perairan yang sesuai untuk mengembangkan komoditi perikanan budidaya, yang dapat dipasarkan atau telah mempunyai pasar (selanjutnya disebut komoditi unggulan);
- b) Memiliki infrastruktur yang memadai untuk mendukung pengembangan sistem dan usaha perikanan, seperti misalnya: jalan, sarana irigasi/pengairan, sumber air baku, pasar, terminal, jaringan telekomunikasi, fasilitas perbankan, sarana produksi pengolahan hasil perikanan, dan fasilitas umumserta fasilitas sosial lainnya;
- c) Memiliki sumber daya manusia yang mau dan berpotensi untuk mengembangkan kawasan perikanan budidaya secara mandiri.

Dengan menggunakan pendekatan-pendekatan tersebut, diharapkan proses akan berjalan dengan baik dan efektif, sehingga tujuan dan hasil dari pelaksanaan pekerjaan ini dapat dicapai dengan bobot / kualitas seperti yang direncanakan.

3.3. Metodologi Pelaksanaan Pekerjaan

Penggunaan metodologi disesuaikan dengan jenis kegiatan dalam lingkup pekerjaan yang akan dilaksanakan. Pekerjaan ini meliputi 3 (dua) jenis kegiatan utama, yaitu; (1) survei, (2) analisis data menggunakan seperangkat analisis yang diarahkan untuk menghasilkan data-data dasar fisik lahan (3) penyusunan desain sederhana kawasan tambak. Berikut dijelaskan metodologi yang digunakan untuk masing-masing jenis kegiatan.

Kegiatan ini bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi kuantitatif dan kualitatif terkait dengan aspek yang menjadi fokus perhatian atau target sasaran pekerjaan ini, seperti; (i) kondisi fisik dan oseanografi lahan dan perairan pesisir (ii) kondisi sosial, ekonomi dan budaya masyarakat, (iii) keberadaan sarana dan prasarana pendukung. Untuk mendukung data dan informasi mutakhir yang dikumpulkan (data primer), diperlukan juga mengumpulkan data dan informasi yang diperoleh dari kegiatan studi dan survei sejumlah kegiatan sebelumnya yang terkait

dengan pekerjaan yang akan dilaksanakan (data sekunder). Hasil survei akan digunakan sebagai basis dan pertimbangan untuk; (a) menyesuaikan kesesuaian aspek fisik lahan (b) bahan penyusunan desain engineering design tambak dan rencana biaya.

Data yang akan dikumpulkan diklasifikasi menjadi beberapa kelas, yaitu; (a) data dan informasi kondisi biofisik perairan dan aksesibilitas, (b) topografi, (c) kemiringan lahan (d) arus dan debit sungai (e) jenis tanah (f) pasang surut dan (g) sosial ekonomi kawasan tambak rencana.

3.3.1. Tahap Persiapan

Dalam tahapan persiapan dilakukan beberapa kegiatan yang akan menunjang kelancaran survei dan pemetaan potensi kawasan perikanan budidaya, yaitu :

- a. Menyiapkan kelengkapan administrasi;
- b. Memobilisasi anggota tim (personil);
- c. Koordinasi dengan pihak pemberi pekerjaan;
- d. Koordinasi internal tim;
- e. Menyusun program kerja;
- f. Pengadaan data sekunder;
- g. Persiapan teknis, antara lain meliputi perumusan substansi secara garis besar, penyiapan *checklist* data dan kuesioner, penyiapan metode pendekatan dan peralatan yang diperlukan;
- h. Menyusun laporan pendahuluan dan rencana kerja;
- i. Seminar laporan pendahuluan
- j. Kegiatan survei lapangan
- k. Organisasi dan analisis data;

3.3.2. Prosedur Pengambilan Data

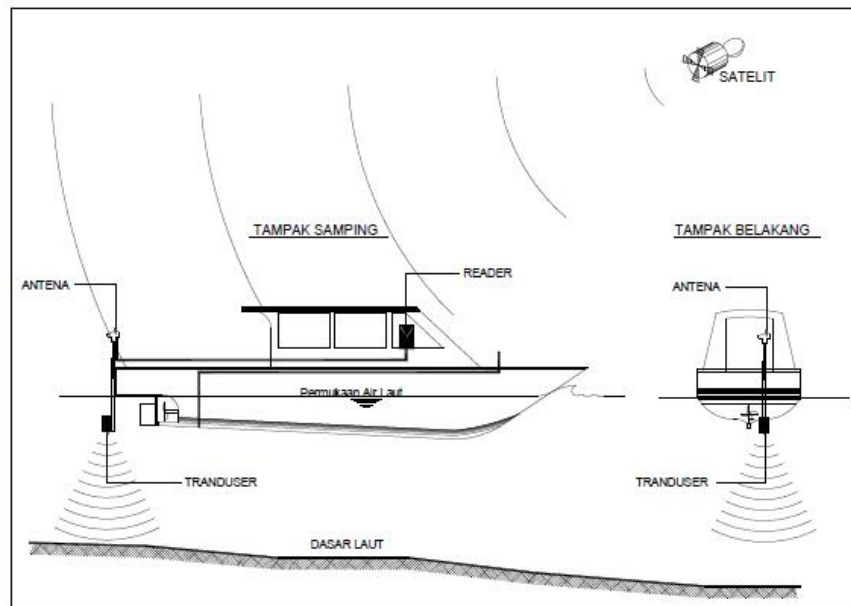
a. Pemeruman (Sounding)

Sebelum pelaksanaan kegiatan pemeruman, terlebih dahulu yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan sarana dan instalasi peralatan yang akan digunakan dalam pemeruman;
- b. Melakukan percobaan pemeruman (*seatrial*) untuk memastikan seluruh peralatan survei siap digunakan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan;
- c. Malaksanakan pemeruman setelah semua peralatan dan sarana dinyatakan siap.
- d. Melakukan kalibrasi sebelum dan sesudah kegiatan pemeruman. Kalibrasi membantu untuk mendapatkan ukuran ke dalaman yang benar akibat beberapa sumber kesalahan sekaligus. Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan cakratera (*barcheck*) yang terbuat dari bahan baja. Prinsip metoda *barcheck* adalah membandingkan kedalaman suatu titik yang telah ditentukan dan diketahui kedalamannya dibawah permukaan laut dengan kedalaman titik tersebut dari hasil pengukuran dengan GPSMapsounder yang digunakan. Selisih nilai kedalaman hasil pengukuran dengan nilai kedalaman yang sebenarnya tersebut adalah besarnya atau nilai kesalahan alat yang merupakan kombinasi dari penggunaan peralatan yang dilakukan. Pelaksanaan koreksi dengan *barcheck* adalah dengan menggantungkan batang atau piringan baja tersebut pada sebuah kawat atau rantai baja, dan diletakkan tepat dibawah *transducer* dan GPSMapsounder yang digunakan. Setelah itu, dilakukan pengukuran kedalaman dengan menggunakan GPSMapsounder pada saat kapal survei dalam keadaan berhenti untuk beberapa nilai kedalaman batang atau piringan baja yang telah ditentukan sebelumnya.

Sebagaimana telah dijelaskan diatas, lajur perum yang digunakan dalam kegiatan ini adalah alur tegak lurus pantai mengikuti pola areayang akan disurvei, dimana pengambilan data (*data record*) dilakukan pada setiap interval 15–10m (sistem Waypoint), selain itu juga dilakukan berdasarkan interval waktu tiap 10 detik (sistem Trackpoint). Selain jalur sounding tegak lurus garis pantai juga dilakukan pengukuran dengan lintasan cross check dengan jarak yang lebih besar 10 – 30 m.

Dalam GPSMapSounder sudah dilengkapi dengan kartu memori yang dapat menyimpan data hasil pemeruman. Dalam alat ini yang terekam berupa data kedalaman, posisi koordinat dan waktu pengukuran. Data tersebut selanjutnya diinput kedalam komputer dengan menggunakan software Mapsource, selanjutnya data tersebut difilter untuk melihat data dan memperbaiki data-data yang rusak (noise).



Gambar 3.2. Sketsa penempatan alat pada survei batimetri, penempatan GPSMap (tranduser, antena, reader) di perahu.

b. Penentuan Posisi

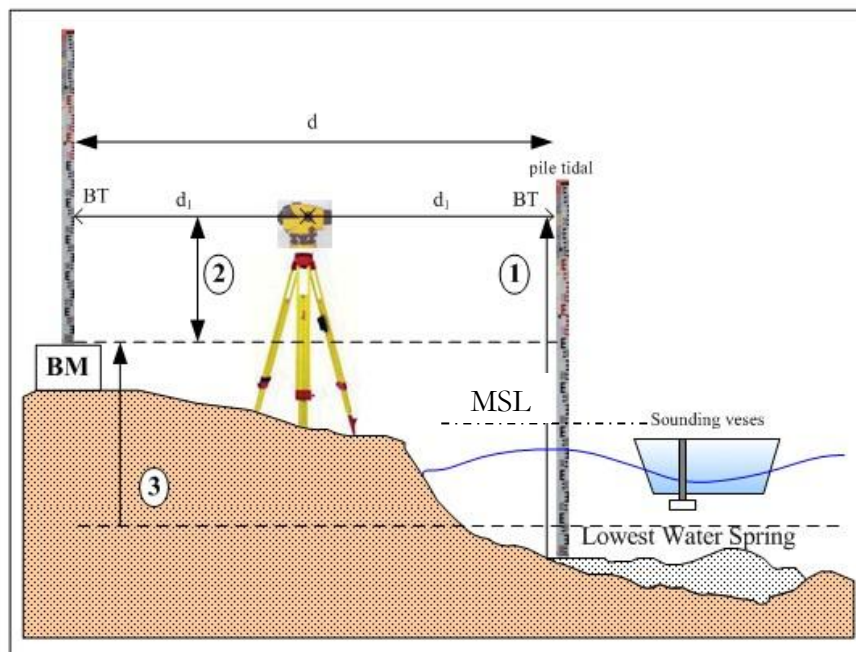
Penentuan posisi dilakukan untuk semua titik-titik perum, alat bantu navigasi serta kenampakan-kenampakan yang ada diperlukan atau direkomendasikan dalam survei hidrografi yang dilaksanakan dengan ketelitian sesuai ordenya. Dalam penentuan posisi digunakan titik kontrol horisontal, posisi titik tetap perum dan dilaksanakannya pengukuran GPS.

Kontrol Horisontal

Dalam penentuan posisi kedalaman harus mengacu pada kontrol horisontal. Penentuan titik kontrol horisontal dilakukan dengan pengukuran metode sipat datar. Pengukuran sipat datar dilakukan untuk mengikat BM (Benchmark) sebagai titik

acuan didarat. Lokasi BM ini akan dibicarakan dengan pihak pemilik pekerjaan di lokasi studi.

Titik kontrol kedalaman akan mengacu pada air surut terendah/ Mean Sea Level sesuai panduan kontrak kerja (MSL) yang nilainya diperoleh dari analisis harmonik data pasang surut. Pengukuran sipat datar dilakukan untuk mengikat BM kepiletidal sehingga elevasi acuan dapat dicatat, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Metode pengikatan benchmark terhadap tiang pasut.

Pengukuran GPS

GPS merupakan salah satu sistem penentuan posisi yang banyak digunakan dalam survei hidrografi. Untuk penentuan posisi yang memerlukan ketelitian tinggi menggunakan metode GPS, maka harus dipenuhi kriteria berikut untuk menjaga kualitas penentuan posisi:

- Jumlah minimal satelit aktif/terpantau hingga bisa diteruskan dengan pekerjaan pemeruman adalah 4.

- PDOP tidak melebihi 6 untuk perekaman dan sounding, jika lebih hendaknya survei ditunda hinggadipenuhi syarat tersebut.
- Sudut minimal untuk elevation mask10°darihорison.
- Integritas signal GPS harus selalu dipantau.
- Dilakukan kalibrasi terhadap peralatan penentuan posisi yang digunakan serta dilakukan pengecekan. Pengecekan dilakukan dengan kondisi alat tetap pada posisinya.

c. Survei Topografi

Patok Bach Mark

Patok BM merupakan patok permanen yang terbuat dari beton yang berada di suatu tempat dengan koordinat global dan elevasi yang tetap atau sudah diketahui nilai XYZ. Penentuan koordinat dan elevasi patok BM tersebut menggunakan alat GPS dengan akurasi yang tinggi. Fungsi patok MB ini sebagai referensi atau acuan dalam pengukuran disekitar titik BM.

- 1) Semua BM dan titik Triangulasi (titik pengikat) yang ada di lapangan harus digambar dengan legenda yang telah ditentukan dan dilengkapi dengan elevasi dan koordinat.
- 2) Pada tiap interval 5 (lima) garis kontur dibuat tebal dan ditulis angka elevasinya.
- 3) Pencatuman legenda pada gambar harus sesuai dengan apa yang ada di lapangan.
- 4) Penarikan kontur lembah/alur atau sadel bukit harus ada data elevasinya.
- 5) Detail penggambaran sungai harus genap terutama di sekitar lokasi rencana bendung.
- 6) Titik pengikat/referensi peta harus tercantum pada peta dan ditulis di bawah legenda.
- 7) Gambar situasi, sungai dan rawa harus diberi nama & garis batas yang jelas.
- 8) Pada peta ikhtisar harus tercantum nama kampung, nama sungai, BM, jalan, jembatan, rencana bendung dan laing-lain tampakan yang ada di daerah pengukuran.
- 9) Format gambar etiket peta harus sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan titik poligon utama, poligon cabang dan poligon raai digambar

Patok Poligon

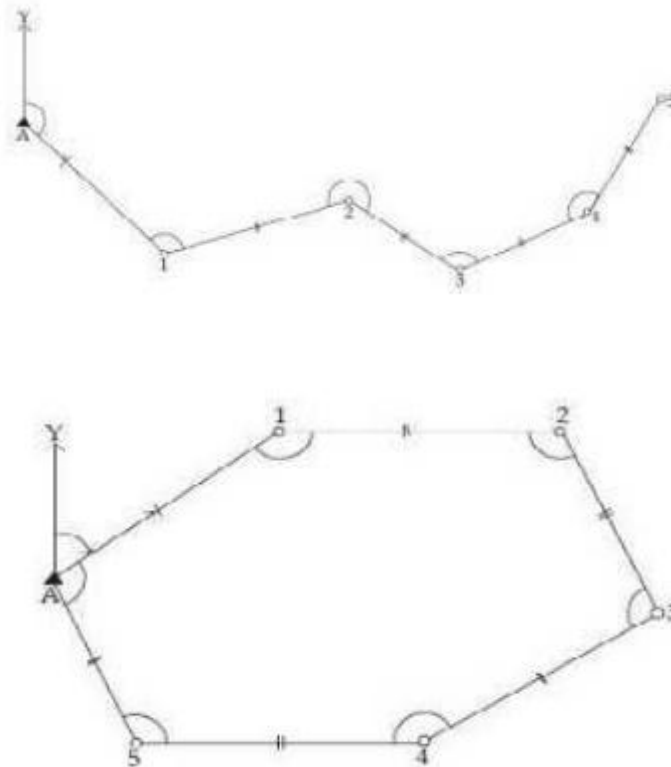
Patok poligon adalah sebagai kerangka dasar pemetaan yang memiliki titik-titik, dimana titik tersebut mempunyai sebuah koordinat X dan Y. Poligon memiliki beberapa jenis dipandang dari bentuk dan titik referensi yang digunakan sebagai sistem koordinat dan kontrol kualitas dari pengukuran poligon. Jenis-jenis poligon tersebut yakni : poligon tertutup, poligon terbuka tidak terikat/lepas, poligon terbuka tidak terikat sempurna dan poligon terbuka terikat sempurna.

Berikut ini akan diuraikan tata cara-cara pengukuran poligon.

- 10) Basis poligon meliputi medan ukur yang akan dipetakan. Poligon tersebut merupakan jarring-jaring tertutup (*closed loop*) dan diikat ke titik triangulasi yang ada atau ke titik-titik tetap poligon. Kaki-kaki poligon harus sepanjang mungkin dan sistem statif total)seperti yang diuraikan di bawah ini akan dipakai untuk mendapatkan ketelitian yang disyaratkan.
- 11) Apabila mungkin titik-titik triangulasi yang ada akan digunakan sebagai azimuth awal dan azimuth akhir. Titik-titik triangulasi yang digunakan harus saling berhubungan dengan titik triangulasi yang lainnya.
- 12) Untuk mengontrol orientasinya, akan diadakan pengamatan azimuth matahari, jika titik-titik triangulasi yang sudah ada tidak terlihat lagi, dan/atau pada interval 25 titik di sepanjang masing-masing poligon.
- 13) Statif harus ditempatkan pada tanah yang stabil untuk memperoleh hasil pengamatan sudut horizontal yang teliti. Poligon yang melalui daerah sawah harus diikuti secara hati-hati untuk menghindari lokasi lokasi sulit di daerah genangan sawah atau pada pematang-pematang yang tidak stabil.
- 14) Semua theodolit harus dalam keadaan baik dan setelahnya akan diperiksa terus selama pengamatan berlangsung.
- 15) Kolimasi akan diperiksa apabila melebihi 1 (satu menit). Pelaksana Pekerjaan harus menyiapkan semua catatan yang berkenaan dengan pemeriksaan dan penyesuaian peralatan yang dilakukan
- 16) Theodolit harus mampu mengukur sampai 1 (satu detik) dan dilengkapi dengan semua bagian Bantu yang diperlukan.
- 17) Untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang tidak perlu pada saat melakukan sentring maka perlu digunakan 4 buah statif dan 4 buah kiap (tribrach). Selama

pengamatan berlangsung statif dan kiai tersebut harus tetap berada di satu titik. Di titik-titik di mana pekerjaan hari itu berakhir dan pekerjaan hari berikutnya mulai, sentring harus dilakukan dengan hati-hati. Hal yang sama berlaku juga pada waktu dilakukan pengamatan ulang di tempat yang sama.

- 18) Kedudukan Nivo kotak (circular bubble), dan pengunting optik (optical plummet) harus sering diperiksa dengan bantuan unting-unting gantung (plump bob), dan penyesuaian-penyesuaian dilakukan bilamana perlu.
- 19) Sebelum pengamatan dilakukan theodolit harus disetel sebaik-baiknya, pengukuran sudut horizontal dilakukan minimum 2 kali pengamatan untuk poligon utama, 1 kali pengamatan untuk poligon cabang.



Gambar 3.4. Poligon terbuka dan poligon tertutup.

d. Pengukuran Pasang Surut

Tujuan dari pengukuran pasut adalah:

- a) Meneliti karakteristik pasang surut di daerah survei
- b) Mendapatkan konstanta harmonik dari berbagai komponen harmonik pasang surut di daerah survei, yang dapat digunakan untuk meramalkan pasut
- c) Menetapkan ketinggian Datum Petau untuk pemetaan batimetri
- d) Menetapkan ketinggian Muka Laut Rata-rata (Mean Sea Level – MSL), dan Surut Terendah (Lowest Water Level – LWL), High Water Level (HWL) dan lain-lain.

Pengamatan pasang surut (pasut) dilakukan selama 15 hari di lokasi studi tempat dermaga perusahaan dengan waktu tolok GMT (Greenwich Mean Time) +07.00, menggunakan metode non registering, yakni pengamatan langsung tinggi pasut pada rambu ukur atau palmstaff (panjang 4 meter) dengan interval pengamatan setiap 60 menit, sedangkan pada saat pemeruman dilakukan pengamatan pasut tiap 10 menit. Pemasangan palem diletakkan pada lokasi yang relatif aman, sehingga mudah dibaca dan tidak bergerak-gerak akibat terpaan arus atau gelombang. Pemasangan nol rambu terletak dibawah permukaan laut pada saat air rendah (saat surut besar) dan saat pasang besar bacaan skala masih terbaca.

e. Penggambaran Situasi Sekitar Lokasi Studi

Untuk mengetahui situasi detail kawasan kerja, maka dilakukan pemetaan menggunakan citra satelit resolusi tinggi yakni citra SPOT 7. Hasil pengolahan citra satelit akan bermanfaat ketika menggambarkan situasi terkini kawasan yang akan membantu dalam penyusunan laporan hasil survei.

Pengolahan data citra satelit umumnya beberapa tahapan yakni:

A. Pra Pengolahan Citra

1) Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik dilakukan dengan metode penyesuaian histogram karena dari histogram dapat diketahui nilai digital terendah dan tertinggi data citra. Asumsi yang melandasi metode ini adalah bahwa dalam proses koding digital

oleh sensor, obyek yang memberikan respon spektral paling lemah atau tidak memberikan respon sama sekali seharusnya bernilai 0.

2) Koreksi Geometrik

Koreksi ini dilakukan dengan jalan transformasi koordinat yang memerlukan sejumlah titik control di permukaan bumi. Perhitungan ini didasarkan pada titik yang koordinat lintang bujurnya yang sudah diketahui, dikenal dengan *Ground Control Point* (GCP). GCP yang cukup akan memberikan ketelitian yang lebih baik.

B. Proses Pengolahan Citra

Tujuan dari proses ini adalah untuk mencari obyek yang sesuai dengan keadaan sebenarnya di alam, apakah obyek tersebut sawah, tambak, magrove, pemukiman hutan atau yang lainnya. Setelah diketahui obyek-obyek tersebut selanjutnya dilakukan berbagai analisis sesuai dengan tujuan penelitian.

1) Mosaik Citra

Mosaik citra adalah proses menggabungkan/menempelkan atau lebih citra tumpang tindih (*overlapping*) sehingga menghasilkan data citra yang representatif dan kontinyu.

2) Penajaman Citra (*Enhancement*)

Penajaman kontras dilakukan untuk mendapatkan citra yang tajam dan jelas sehingga memudahkan proses penafsiran. Penajaman kontras ini dilakukan dengan mengubah histogram kedalam bentuk maksimum yang diperoleh citra SPOT 7 pada saat pencitraan.

3) Overlay / Komposit

Citra satelit SPOT 7 mempunyai 4 band (gelombang) dengan resolusi 6 m pada band multispektral dan 1,6 meter mode panchromatic. Untuk keperluan penafsiran citra ini diperlukan beberapa band yang dikombinasikan (komposit) sehingga memudahkan dalam proses penafsiran.

Proses *overlay* dilakukan untuk melihat kenampakan kombinasi band yang diinginkan dari cakupan gelombang yang dominan ingin ditampilkan. Kombinasi band-band ini akan sangat ditentukan oleh histogram yang set dalam penajaman kontras yang dilakukan dengan kemampuan spektral yang mampu diserap oleh gelombang masing-masing band. Pemilihan kombinasi band ini ditentukan dengan jalan melihat karakteristik tiap band. Band 4 dipilih karena dapat membedakan batas antara darat dan laut, sedangkan band 2 dipilih karena merupakan sinar tampak yang mempunyai daya penetrasi ke dalam kolom air dengan cukup baik.

4) *Pemotongan Citra (Cropping)*

Pemotongan citra bertujuan untuk menyesuaikan ukuran citra dan membatasi wilayah pengamatan dengan obyek penelitian. Pemotongan citra dilakukan berdasarkan lokasi penelitian yang mengacu pada peta rupa bumi, peta dishidros dan survei lapangan.

5) *Klasifikasi Tak Terbimbing (Unsupervised Classification)*

Klasifikasi tak terbimbing dilakukan untuk dijadikan acuan pengkelasan dalam proses pengklasifikasian selanjutnya. Klasifikasi tak terbimbing ini dilakukan langsung menggunakan software dan dengan pendeteksian langsung berdasarkan gradasi warna yang terdapat pada kombinasi band yang digunakan. Tujuan utama dilakukannya klasifikasi ini yaitu untuk mengetahui jumlah kelas maksimum yang dapat dideteksi oleh *software* sehingga dalam proses pengklasifikasian selanjutnya hasil tersebut dapat dijadikan acuan dalam penentuan jumlah kelas.

6) *Klasifikasi Terbimbing (Supervised Classification)*

Setelah hasil klasifikasi tak terbimbing didapatkan, maka jumlah kelas untuk pengklasifikasian terawasi dapat ditentukan. Klasifikasi terawasi dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan sampel untuk setiap kelas atau membuat training site berupa poligon tertutup dalam bentuk vektor yang di-overlaykan kedalam citra yang ada. Setelah *training sample* (AOI) dibuat, maka proses klasifikasi terbimbing dapat dilakukan.

7) *Digitasi dan Editing*

Setelah hasil klasifikasi terbimbing diubah ke dalam format vektor, maka proses selanjutnya adalah digitasi dan editing. Digitasi adalah melakukan vektorisasi obyek – obyek yang diinginkan sedangkan tujuan editing adalah untuk menghaluskan garis hasil vektorisasi serta menghilangkan poligon-poligon yang sangat kecil, yang dalam skala pengeplotan dapat diabaikan.

8) *Labelisasi*

Label dari hasil pengklasifikasian terbimbing akan hilang pada proses vektorisasi, sehingga setelah editing diperlukan labeling ulang. Acuan yang digunakan yaitu hasil pengklasifikasian dalam format *raster*.

Hal – hal yang menjadi target output adalah informasi mengenai:

- Kondisi vegetasi sekitar kawasan / area kerja
- Aliran sungai
- Kawasan perairan dangkal dengan terumbu karang dan lamun
- Lokasi pemukiman
- Jalan sekitar area kerja
- Dll.

f. Survei Kecepatan dan Arah Arus dan Debit Air Sungai

Pengukuran arus dilakukan menggunakan alat Current Meter. Pengukuran dilakukan secara dinamis pada titik-titik tertentu menggunakan *current meter* di pesisir yang berhadapan dengan kawasan rencana dan sepanjang sungai yang masuk ke arah darat. Selanjutnya data arus ini akan digunakan sebagai input untuk menentukan debit aliran sungai. Lebar penampang sungai diukur dengan roll meter dan kedalaman sungai digunakan batu duga.

g. Pengambilan Sampel Jenis Tanah

Jenis tanah diambil menggunakan sekop, dengan jumlah titik sebanyak 50 titik yang tersebar di lokasi rencana tambak. Sampel yang diambil dibawa ke laboratorium dan dianalisis lebih lanjut.

3.4. Analisis Data

PasangSurut

Analisis data pasang surut menggunakan Metode Admiralty (Djaja 1989 dalam Ongkosongo dan Suyarso 1989; HDA 1941) untuk mendapatkan nilai konstanta harmonik pasutnya (So, K1, S2, M2, O1, P1, N2, M4, dan MS4), selanjutnya digunakan untuk memperoleh tipe pasut, tunggang air pasut dan koreksi kedalaman.

Tipe pasut ditentukan berdasarkan kriteria Courtier guna memperoleh bilangan Formzal (F) yang dinyatakan dalam bentuk:

$$F = \frac{A_{O_1} + A_{K_1}}{A_{M_2} + A_{S_2}}$$

dimana: A_{K_1} dan A_{O_1} = amplitudo komponen pasang surut harian utama;
 A_{M_2} dan A_{S_2} = amplitudo komponen pasang surut ganda utama.

dengan ketentuan :

$F \leq 0,25$	=	Pasang surut tipe ganda (<i>semidiurnal</i>)
$0,25 < F \leq 1,5$	=	Pasang surut tipe campuran condong keharian ganda (<i>mixed tide prevailing semidiurnal</i>)
$1,5 < F \leq 3,0$	=	Pasang surut tipe campuran condong keharian tunggal (<i>mixed tide prevailing diurnal</i>)
$F > 3,0$	=	Pasang surut tipe tunggal (<i>diurnal</i>).

BedaTinggi

Persamaan yang digunakan untuk menghitung beda tinggi adalah:

- Beda tinggi BM terhadap nol pada rambu pasut

$$\Delta H_2 = \frac{1}{2}(Ba - Bb) \sin 2m + (ta - Bt)$$

- Ketinggian BM terhadap MSL

$$H_{BM} = \Delta H - MSL.$$

Kedalaman Terkoreksi

Dari data pengukuran yang sudah filter (dianggap bagus) kemudian dilakukan analisis untuk menentukan titik kedalaman sesungguhnya. Dari hasil filter data, dikoreksi dengan ketelitian alat berdasarkan metode bar check. Prinsip metoda bar check adalah membandingkan kedalaman suatu titik yang telah ditentukan dan diketahui kedalamannya di bawah permukaan laut dengan kedalaman titik tersebut dari hasil pengukuran dengan GPS Maposounder yang digunakan.

Selisih nilai kedalaman hasil pengukuran dengan nilai kedalaman yang sebenarnya tersebut adalah besarnya atau nilai kesalahan alat yang merupakan kombinasi dari penggunaan peralatan yang dilakukan. Setelah selesai dikoreksi dengan metode bar check, selanjutnya dapat dilakukan penentuan kedalaman fix.

Analisis data yang digunakan sebagai penentuan kedalaman sesungguhnya akan direduksi berdasarkan elevasi dengan mengacu pada air rata-rata/ Mean Sea Level (MSL). Persamaan yang digunakan adalah :

$$\Delta d = d_t - (h_t - MSL)$$

dimana:

Δd = kedalaman suatu titik pada dasar perairan;

MSL = muka air rata-rata;

d_t = kedalaman suatu titik pada dasar laut pada pukult;

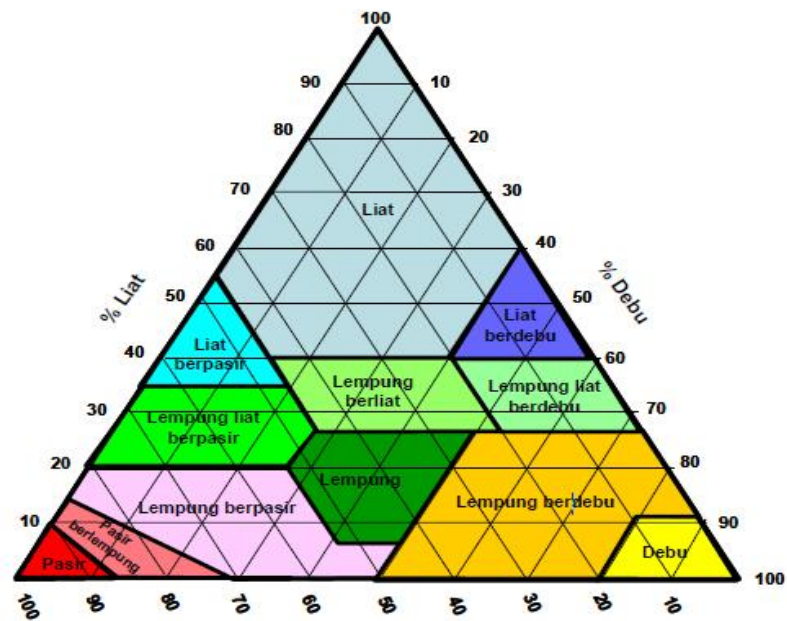
h_t = ketinggian permukaan air pada pukult.

Analisis Ukuran Butir Sedimen

Analisis butir sedimen dilakukan untuk mengetahui ukuran butir sedimen, dari ukuran butir sedimen dapat diketahui jenis sedimen. Analisis dilakukan dengan metode *wet sieving* (pemipetan) (McIntyre dan Holme 1984). Analisis jenis ukuran

sedimen menggunakan segitiga tekstur sedimen atau biasa disebut dengan segitiga Miller (Agus dkk., 2009) (Gambar 3).

Diagram segitiga dibagi menjadi dua kelas, kelas pertama untuk sedimen yang mengandung kerikil (*Gravel*) yaitu berdasarkan proporsi persentase kerikil terhadap perbandingan (*ratio*) lumpur (*Mud*)-pasir (*Sand*). Kelas ke dua untuk sedimen tanpa kerikil yaitu proporsi persentase pasir terhadap perbandingan lanau (*Silt*)-lempung/ *Clay*.



Gambar 3.5. Diagram Segitiga Shepard 1954

Komposisi (fraksi) Jenis Sedimen

Analisis komposisi (fraksi) sedimen mengikuti prosedur yang merujuk pada Rifardi, (2008), yaitu untuk fraksi lumpur dianalisis dengan metode pipet. Adapun prosedurnya adalah sebagai berikut:

Pemipetan dilakukan dengan mengambil sedimen dengan pipet volume sebanyak 20 gram untuk pipet 1 phi kemudian dituang ke dalam botol yang sudah ditimbang sebelumnya. Hasil pemipetan masing-masing dilakukan penyaringan

menggunakan kertas saring berukuran $0,125 \mu m$ yang sudah dibasahi dengan aquades. Hasil tersebut dikeringkan menggunakan oven pada suhu $105^0 C$ selama 5 menit kemudian ditimbang. Proses penyaringan dilakukan dengan pompa hisap (*vacum pump*) kemudian dioven selama 5 menit pada suhu $105^0 C$ lalu ditimbang (Ruth *dkk.*, 2014).

BAB IV GAMBARAN UMUM WILAYAH

4.1 Kondisi Geografi dan Fisik Wilayah

4.1.1 Luas dan Batas Wilayah Administrasi

Kabupaten Konawe Kepulauan terletak di bagian Timur jazirah Pulau Sulawesi bagian Tenggara. Secara geografis, Kabupaten Konawe Kepulauan terletak pada bagian selatan garis khatulistiwa, membentang dari Utara ke Selatan pada posisi garis lintang 40°1'229'LU- 04°11'803' LS dan membujur dari Barat ke Timur antara 122°57'982" BB - 23°15'008" BT. Ibukota Kabupaten Konawe Kepulauan adalah Langara Kecamatan Wawonii Barat, 53 km dari Kota Kendari.

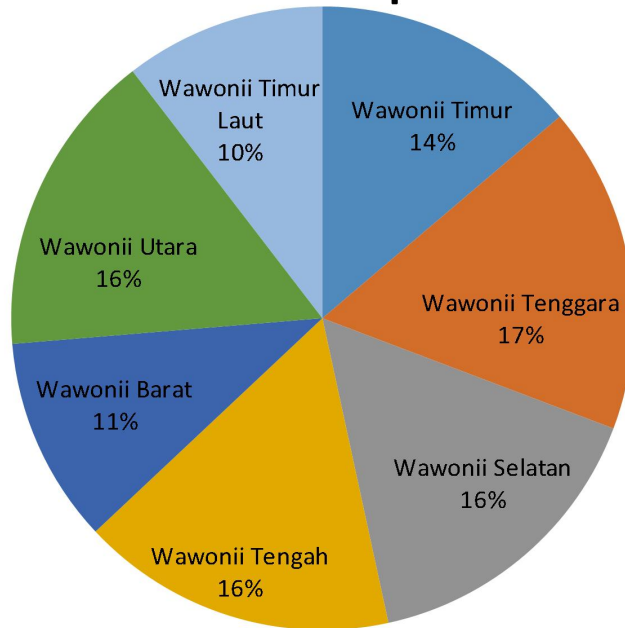
Luas wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan adalah sekitar 867,58 km², dengan panjang garis pantai 120,77 km. Kabupaten Konawe Kepulauan terdiri atas 7 (tujuh) kecamatan, yaitu Kecamatan Wawonii Selatan, Wawonii Barat, Wawonii Tengah, Wawonii Tenggara, Wawonii Timur, Wawonii Utara, dan Wawonii Timur Laut. Wilayah kecamatan terluas adalah Wawonii Tenggara dengan luas 147,00 km² atau 16,94 persen, sedangkan kecamatan yang wilayahnya paling kecil adalah Wawonii Timur Laut yaitu seluas 90,58 km² atau 10,44 persen dari total luas wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan. Luas Wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan menurut kecamatan disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Luas Wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan Menurut Kecamatan

Kecamatan	Ibu Kota	Desa	Kel.	Luas (km ²)	Persentase (%)
Wawonii Selatan	Sawaea	11	1	137,45	15,84
Wawonii Barat	Langara	16	1	92,63	10,68
Wawonii Tengah	Lampeapi	12	1	142,39	16,41
Wawonii Tenggara	Polara	15	1	147,00	16,94
Wawonii Timur	Munse	11	1	119,83	13,81
Wawonii Utara	Lansilowo	21	1	137,70	15,87
Wawonii Timur Laut	Ladiana	10	1	90,58	10,44
Total		96	7	867,58	100,00

Sumber: Kabupaten Konawe Kepulauan Dalam Angka, 2021.

Persentase Luas Wilayah Kecamatan di Kab. Konawe Kepulauan

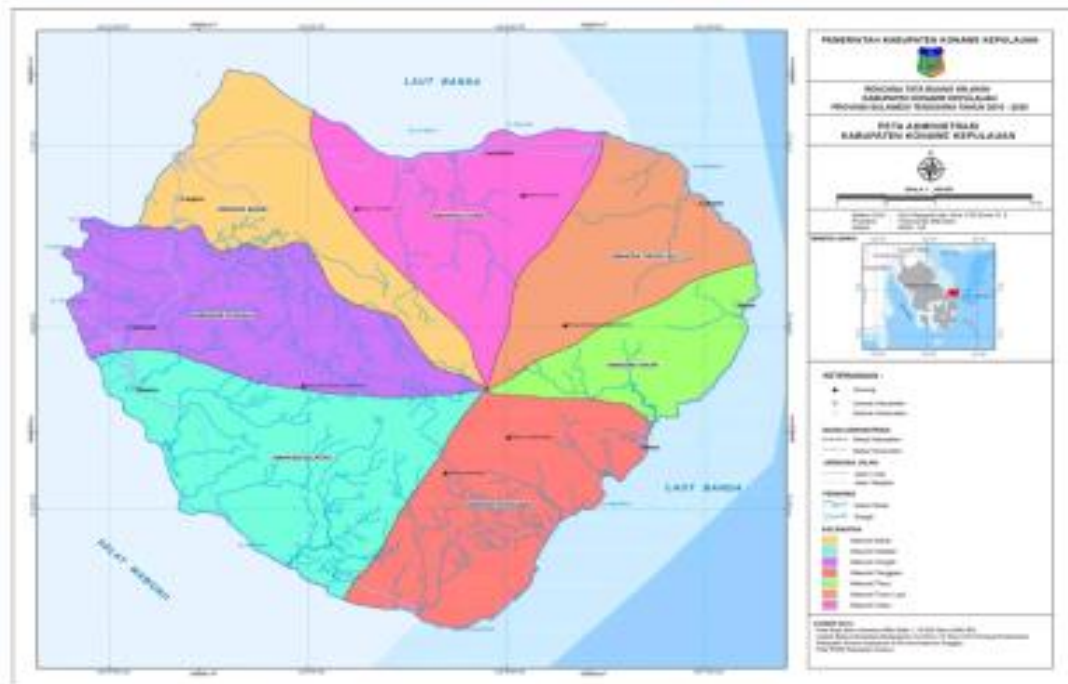


Gambar 4.1. Persentase Luas Wilayah Kecamatan di Kabupaten Konawe Kepulauan

Wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan dikelilingi oleh perairan laut, yaitu Laut Banda dan Selat Wawonii. Dengan demikian, maka batas-batas administratif daerah Kabupaten Konawe Kepulauan berada pada wilayah perairan laut, sebagai berikut :

- Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Banda
- Sebelah Timur berbatasan dengan Laut Banda
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Selat Wawonii
- Sebelah Barat berbatasan dengan Selat Wawonii

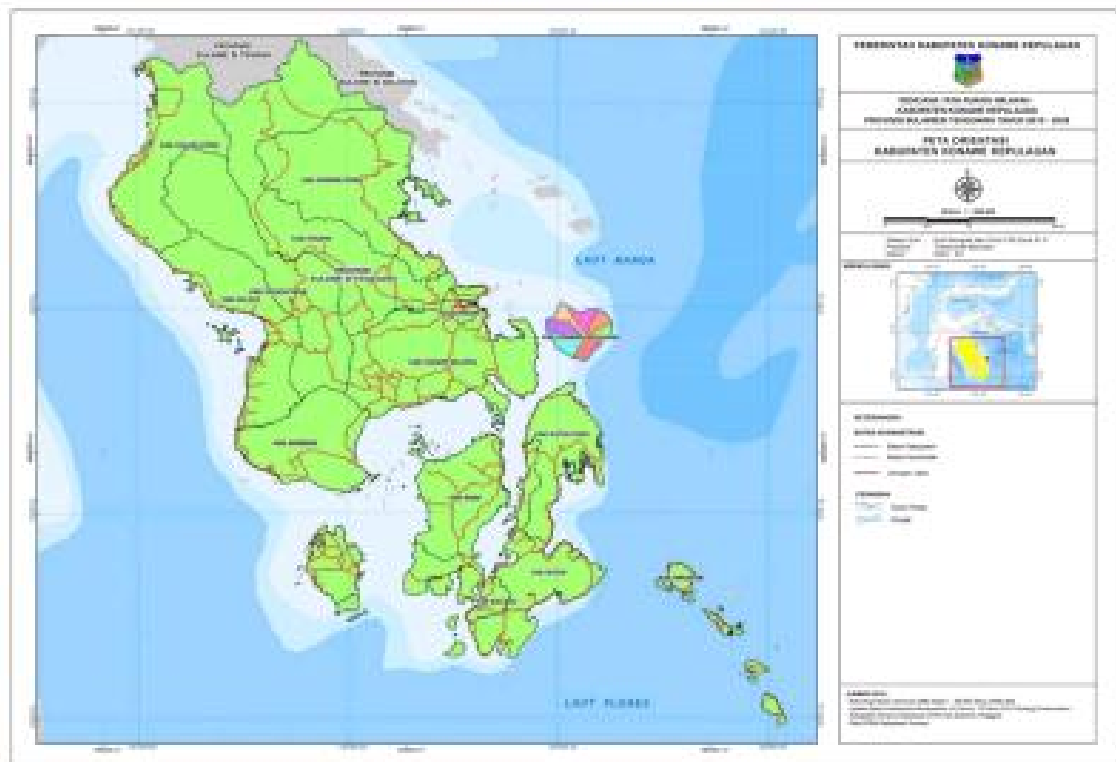
Batas-batas wilayah administrasi Kabupaten Konawe Kepulauan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Peta Batas Wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan.

4.1.2 Letak dan Kondisi Geografis

Kabupaten Konawe Kepulauan berada dalam gugusan pulau-pulau di jazirah Timur Kepulauan Sulawesi Tenggara. Secara astronomis terletak pada bagian selatan garis khatulistiwa, membentang dari Utara ke Selatan pada posisi garis lintang $40^{\circ}1'229'$ LU - $04^{\circ}11'803'$ LS dan membujur dari Barat ke Timur antara $122^{\circ}57'982''$ BB - $23^{\circ}15'008''$ BT, sebagaimana disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Peta Orientasi Kabupaten Konawe Kepulauan.

Kabupaten Konawe Kepulauan terletak pada posisi sangat strategis karena: (1) Perairan laut Kabupaten Konawe Kepulauan dilalui oleh jalur pelayaran kapal ke/dari ibu kota provinsi, Kendari; (2) Kabupaten Konawe Kepulauan memiliki potensi pelabuhan laut yang sangat besar untuk menopang kegiatan industri perikanan laut serta arus perdagangan nasional dan internasional; (3) Ditinjau dari sisi *bioregion*, letak geografis Kabupaten Konawe Kepulauan sangat penting karena wilayah pesisir dan laut Pulau Wawonii merupakan pertemuan segi tiga arus laut, yaitu Laut Banda, Selat Wawonii, dan Selat Buton, sehingga memiliki potensi sumberdaya keragaman hayati kelautan dan perikanan yang cukup besar. Wilayah pesisir dan laut Pulau Wawonii ditumbuhi hutan mangrove yang lebat sehingga sangat mendukung habitat biota laut yang bernilai ekonomis seperti kepiting bakau dan udang. Selain itu juga berpotensi untuk pengembangan rumput laut dan ikan kerapu. dan (3) Kabupaten Konawe Kepulauan memiliki potensi tambang, seperti nikel laterit, besi laterit, dan krom serta emas. Sebaran batuan ultrabasa di pulau Wawonii seluas ± 21.960 ha. Potensi hipotetik sumber daya nikel laterite sebesar $865.639.325,93 \text{ m}^3$. Jika cadangan ini diolah menjadi crude ferro nickel

(CFN) yang berkapasitas produksi 100.000 ton/tahun dengan kebutuhan umpan 736.000 ton/tahun bijih nikel laterit, maka umur eksploitasi tambang di Wawonii dipastikan berada di atas 30 tahun.

Transportasi laut antar Kendari – Langara (ibu kota kabupaten Konawe Kepulauan) cukup lancar, tersedia setiap hari dengan armada kapal rakyat dan ferry ASDP. Akses transportasi darat antar kecamatan semakin lancar dengan terbukanya jalan lingkar pulau Wawonii.

4.1.3. Topografi

Sebagian besar (39,98 persen) wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan berada pada ketinggian 0 - 100 m dpl. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah berada pada daerah pesisir pantai. Ditinjau berdasarkan kelas ketinggian lokasi, wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan dapat dikelompokkan sebagai berikut :

Tabel 4.2 Sebaran Ketinggian Tempat di Kabupaten Konawe Kepulauan

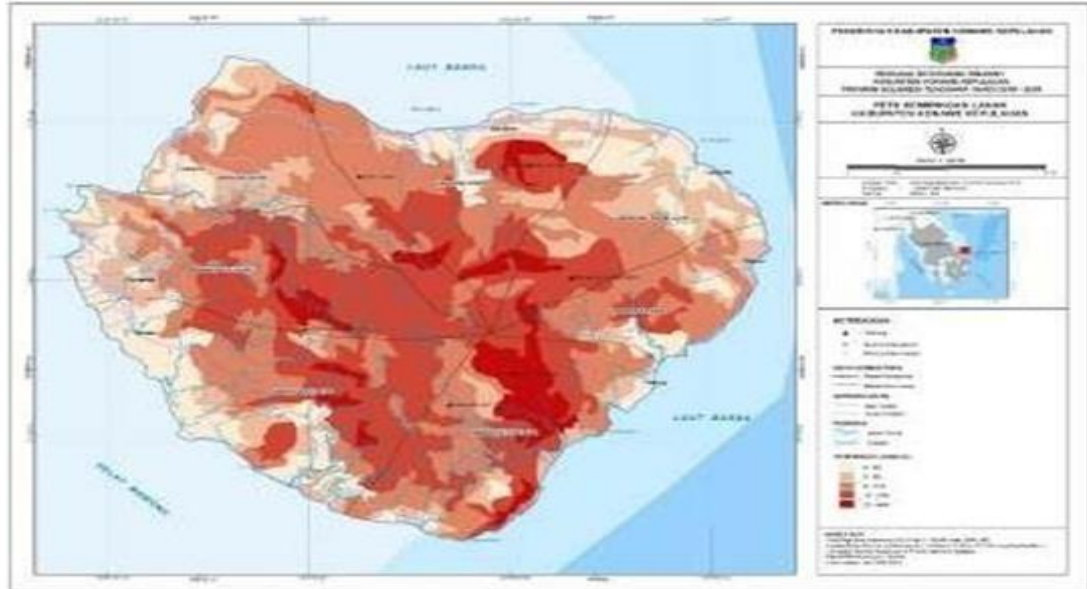
No	Elevasi (mdpl)	Luas (ha)	%
1.	0 - 100	28.086,48	39,98
2.	101 - 200	13.260,19	18,87
3.	201 - 300	10.037,37	14,29
4.	301 - 400	6.589,79	7,96
5.	401 - 500	3.982,04	5,67
6.	501 - 600	4.132,94	5,88
7.	601 - 700	3.245,50	4,62
8.	701 - 800	1.530,22	2,18
9.	801 - 884	392,35	0,56
Jumlah		413.296,79	100,00

Sumber : Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:25.000.

Dataran rendah terutama terdapat di Wawonii Barat dan Wawonii Timur Laut dengan kisaran ketinggian 2-5 m dpl, ketinggian sekitar 11 mdpl terdapat di Wawonii Tenggara dan Wawonii Utara, dan ketinggian berkisar antara 15 s.d. 31 m dpl terdapat di Wawonii Selatan, Timur, dan Tengah (BPS Kab. Konawe Kepulauan, 2020).

Sebagian besar wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan (64%) berada pada kelas lereng > 8%. Sementara itu, terdapat 36% luas wilayah Kabupaten

Konawe Kepulauan dengan dengan kondisi yang datar hingga landai. Untuk lebih jelas mengenai kemiringan lereng yang ada di Kabupaten Konawe Kepulauan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.4. Peta Kelerengn Kabupaten Konawe Kepulauan.

Tabel 4.3 Luas Wilayah Berdasarkan Kemiringan Lahan (Lereng) di Kabupaten Konawe Kepulauan

No	Kelas Lereng (%)	Luasan	
		Ha	%
1	0 – 3	13,801	19.57
2	3 – 8	11,450	16.24
3	8 – 15	17,301	24.54
4	15 – 25	18,223	25.84
5	25 – 40	8,442	11.97
6	> 40	1,297	1.84
Jumlah		70,514	100.00

Wilayah dengan kelerengn 0-8% terdapat di seluruh kecamatan di Kabupaten Konawe Kepulauan yaitu di Wawonii Barat mencapai 4.234 ha, Wawonii Selatan 5.459 ha, Wawonii Tengah 3.890 ha, Wawonii Tenggara 2.320 ha, Wawonii Timur 1.554 ha, Wawonii Timur Laut 3.594 ha, dan Wawonii Utara 4.199 ha.

4.1.4 Hidrologi dan Geologi

4.1.4.1 Hidrologi

Sungai

Kabupaten Konawe Kepulauan mempunyai beberapa sungai yang relatif besar seperti Sungai Lampeapi, Sungai Lansilowo, sungai Ladianta, dan Sungai Wongkolo, serta beberapa sungai dan anak sungai lainnya. Sungai-sungai tersebut potensial sebagai sumber irigasi pertanian, pembangkit listrik tenaga air (PLTA) atau pembangkit listrik mikro hidro (*hydro power*). Adapun sungai yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga air atau pembangkit listrik mikro hidro (*hydro power*) disajikan pada Tabel 4.4:

Tabel 4.4 Potensi Sumberdaya Energi Listrik di Kabupaten Konawe Kepulauan

No.	Sungai	Debit (m ³ /detik)	Perkiraan Kapasitas (KW)
1.	Lansilowo	5,100	2.104
2.	Mosolo	5,300	7.950
3.	Lampeapi	13,890	10.420

Sumber : RPJMD Konkep, 2021-2026

Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Lembaga Penelitian Universitas Haluoleo Kendari bekerjasama dengan BPPT pada tahun 2004, menunjukkan bahwa wilayah pesisir pantai Kabupaten Konawe Kepulauan berpotensi untuk dimanfaatkan bagi pengembangan kincir angin mikro sebagai pembangkit listrik.

4.1.4.2 Geologi

Geologi merupakan suatu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang gejala-gejala yang berkaitan dengan terbentuknya bumi, keberadaan bumi serta fenomena lainnya yang berkaitan dengan bentukan-bentukan alam. Secara umum, geologi wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan tersusun atas 6 (delapan) formasi batuan. Formasi tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.5. Luas Wilayah Formasi Geologi di Kabupaten Konawe Kepulauan

No	Formasi Geologi	Luas	
		Ha	%
1	Aluvium	2,638	3.74
2	Batu Gamping	3,741	5.31
3	Formasi Langkowala	12,633	17.92
4	Formasi Lansilowo	20,005	28.37
5	Formasi Meluhu	6,244	8.85
6	Kompleks Ultramafik	25,253	35.81
Jumlah		70,514	100.00

Sumber: RPJMD Kabupaten Konawe Kepulauan tahun 2021-2026

4.1.5 Landform (Bentang Lahan)

Hasil klasifikasi bentang lahan wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan sangat beragam akibat karakteristik wilayah yang sangat bervariasi. Hal ini menyebabkan kondisi wilayah juga sangat beragam dan bersifat sangat kompleks. Karakteristik bentang lahan di wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan menunjukkan bahwa daerah sangat potensial untuk pengembangan peternakan yang diintegrasikan dengan tanaman pangan atau perkebunan.

Tabel 4.6 Klasifikasi *Landform* (Bentang Lahan) Kabupaten Konawe Kepulauan

No	Klasifikasi Bentang Lahan	Luas (ha)
1	Batu dan pulau-pulau karang	649
2	Beting pantai dan cekungan antar beting pantai	997
3	Bukit curam di atas napal dengan singkapan batu gamping	24,347
4	Bukit karst di atas marmer dan batu gamping	5,553
5	Dasar lembah kecil di antara bukit-bukit	1,658
6	Dataran bergelombang dengan bukit-bukit kecil di atas napal dan batu gamping	2,966
7	Dataran berombak di atas napal dan batu gamping	834
8	Dataran karstik berbukit kecil	422
9	Dataran karstik yang datar sampai berombak dengan bukit kars kecil	265
10	Dataran lumpur antar pasang surut di bawah halofit	3,440
11	Kipas aluvial non vulkanik yang melereng landai	1,452
12	Punggung bukit cembung yang terorientasi di atas batuan ultrabasa	17,545
13	Punggung bukit dan gunung-gunung karstik yang tidak rata	6,645
14	Punggung bukit yang panjang dan sangat curam di atas batuan metamorfik	2,131
15	Punggung gunung yang panjang di atas marmer dengan singkapan batu gamping	1,609
Jumlah		70,514

Sumber: RPJMD Kabupaten Konawe Kepulauan tahun 2021-2026

4.1.6 Klimatologi

Seperti daerah-daerah lain di Indonesia, di Kabupaten Konawe Kepulauan dikenal dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Keadaan musim banyak dipengaruhi oleh arus angin yang bertiup di atas wilayahnya. Pada Bulan November sampai dengan Maret, angin banyak mengandung uap air yang berasal dari Benua Asia dan Samudera Pasifik, setelah sebelumnya melewati beberapa lautan. Pada bulan-bulan tersebut terjadi musim penghujan. Sekitar bulan April, arus angin selalu tidak menentu dengan curah hujan kadang-kadang kurang dan kadang-kadang lebih. Musim ini oleh para pelaut setempat dikenal sebagai musim Pancaroba. Sedangkan pada bulan Mei sampai dengan Agustus, angin bertiup dari arah timur yang berasal dari Benua Australia kurang mengandung uap air. Hal tersebut mengakibatkan minimnya curah hujan di daerah ini. Pada bulan Agustus sampai dengan Oktober terjadi musim kemarau. Sebagai akibat perubahan kondisi alam yang sering tidak menentu, keadaan musim juga sering menyimpang dari kebiasaan.

Curah hujan di Kabupaten Konawe Kepulauan pada tahun 2019 adalah 995 mm, dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Februari (336 mm) dan curah hujan terendah terjadi pada bulan Desember (70 mm). Pulau Wawonii mempunyai curah hujan tidak terlalu besar yakni rata-rata per tahun \pm 1600 mm dan berdasarkan klasifikasi klimatik Schmidt & Ferguson (1951) tergolong tipe D, tidak terlalu basah dan kering. Musim hujan rata-rata 4-6 bulan dan musim kemarau relatif lebih banyak, puncak musim hujan terjadi pada bulan Maret dan kemarau pada bulan Agustus. Sementara itu, berdasarkan hasil pencatatan di Stasiun Maritim Kendari, total curah hujan tahunan selama tujuh tahun terakhir (2007 – 2013) berkisar antara 1.079,3 mm – 2.931,1 mm dengan rata-rata tahunan 2.003,85 mm, termasuk tipe iklim C menurut Schmidth Ferguson dan tipe D2 menurut Oldeman.

Pola curah hujan dapat menjadi arahan dalam perencanaan pola tanam di lahan kering, terutama untuk tanaman pangan (semusim) dan hortikultura (sayur-sayuran). Pada wilayah-wilayah yang memiliki potensi irigasi teknis, air hujan bukanlah faktor pembatas pertumbuhan tanaman. Pada tanaman perkebunan, pola curah hujan tersebut dapat dipakai sebagai arahan penanaman bibit di lapang sehingga tidak diperlukan penyiraman.

4.1.7 Tata Guna Lahan

Kabupaten Konawe Kepulauan memiliki wilayah yang sebagian besar merupakan hutan primer dan sekunder (hutan lebat) yang mencapai 44%. Luas hutan tersebut menunjukkan bahwa keseimbangan ekosistem alam di wilayah ini masih memenuhi ketentuan yang dipersyaratkan dalam UU 20/2007 tentang ruang terbuka hijau (30 persen luas daerah aliran sungai).

Selain itu, penggunaan lahan yang juga cukup dominan di wilayah ini adalah tipe penggunaan lahan untuk pertanian lahan kering dan pertanian lahan kering campur. Jenis penggunaan lahan tersebut umumnya diusahakan untuk komoditi perkebunan. Hal tersebut sesuai dengan kondisi faktual di lapangan dimana masyarakat mengusahakan tanaman perkebunan sebagai sumber penghidupan mereka. Jenis komoditi perkebunan yang dominan diusahakan adalah kelapa, cengkeh, kakao, dan pala.

Luas lahan terbesar ditempati oleh Hutan negara (58,41 persen), kemudian lahan yang sementara tidak diusahakan (10,05 persen), sawah (6,32 persen), dan padang rumput (6,30 persen). Jenis penggunaan lahan di Kabupaten Konawe Kepulauan disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Penggunaan Lahan di Kabupaten Konawe Kepulauan

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	%
1	Badan Air	13,79	0,02%
2	Belukar	16.711,96	23,68%
3	Hutan Lahan Kering Primer	6.178,73	8,75%
4	Hutan Lahan Kering Sekunder	26.969,26	38,21%
5	Hutan Mangrove Sekunder	1.922,75	2,72%
6	Hutan Tanaman	145,48	0,21%
7	Pemukiman	58,95	0,08%
8	Pertambangan	138,00	0,20%
9	Pertanian Lahan Kering	1.069,41	1,52%
10	Pertanian Lahan Kering campur	14.665,16	20,78%
11	Tambak	108,69	0,15%
12	Tanah Terbuka	2.600,45	3,68%
Grand Total		70.582,62	100,00%

Sumber: RPJMD Kabupaten Konawe Kepulauan tahun 2021-2026.

Pertumbuhan dan migrasi penduduk terutama ke ibu kota kabupaten akan menjadi perhatian pemerintah terkait penggunaan lahan dan dampaknya pada lingkungan. Pengalihan lahan pertanian maupun hutan yang diperuntukkan untuk pembangunan fasilitas umum, fasilitas pemerintahan, pemukiman baru maupun infrastruktur lainnya menjadi fenomena yang umum terjadi dalam suatu daerah yang baru. Dalam konteks tersebut, penggunaan lahan untuk kawasan perumahan, infrastruktur pemerintahan, dan kawasan lainnya harus sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Konawe Kepulauan.

Arah pemanfaatan ruang sebagaimana diatur dalam rancangan RTRW Kabupaten Konawe Kepulauan Tahun 2015-2035, meliputi:

a. Arahan Pengembangan Kawasan Berfungsi Lindung

Diarahkan untuk pelestarian dan pengembangan kawasan hutan lindung dengan berbagai penanganan, meliputi: 1) Mengeluarkan kawasan budidaya yang ada, bilamana diindikasikan akan merusak fungsi utamanya sebagai kawasan lindung; 2) Tingkat ketererangan di atas 40 persen tetap dipertahankan sebagai kawasan lindung; 3) Membatasi perkembangan budidaya yang terlanjur berada di dalam kawasan lindung; 4) Pengadakan kegiatan budidaya pada kawasan lindung, selama tidak mengganggu fungsi lindungnya. 5) Program penanggulangan lahan kritis; 6) Pengelolaan dan deliniasi kawasan HPK yang tidak bervegetasi lagi untuk dikonversi menjadi APL, dan pengendalian kegiatan budidaya yang dapat mengganggu kelestarian kawasan tersebut; 7) Menetapkan kawasan lindung secara konsisten agar terjaga fungsinya untuk melindungi kawasan bawahannya, melindungi kawasan setempat, memberi perlindungan terhadap keanekaragaman flora dan fauna beserta ekosistemnya, serta melindungi kawasan rawan bencana; 8) Pembinaan daerah penyangga/budidaya plasma nutfah.

b. Arahan Pengembangan Kawasan Budidaya

Diarahkan untuk kegiatan budidaya secara optimal sesuai dengan kemampuan daya dukung lahannya, sehingga pemanfaatan ruang dapat lebih berhasil guna. Pencapaian konsep tersebut dilakukan, antara lain: 1) Pengembangan budidaya pertanian lahan basah dan lahan kering

melalui intensifikasi, rehabilitasi dan ekstensifikasi percontakan sawah yang ditunjang oleh pengembangan irigasi sebagai faktor utama keberhasilan guna menunjang komoditas ekspor; 2) Penyuluhan dalam hal upaya peningkatan produksi komoditas pertanian dengan pendekatan agrobisnis; 3) Peningkatan kualitas sumberdaya manusia kelompok-kelompok tani; 4) Pengembangan budidaya pertanian sub-sektor pertaniantanaman pangan dan perkebunan yang ditunjang oleh pemberdayaan masyarakat lokal; 5) Pengembangan budidaya peternakan melalui perbaikan mutu ternak, perluasan padang penggembalaan dengan memberikan rumput yang berkualitas tinggi, perbaikan teknis beternak serta melakukan vaksinasi secara berkala; dan 6) Pengendalian dan pengaturan pemanfaatan ruang pada kawasan budidaya untuk menghindari konflik kepentingan antar sektor.

c. Arahan Perencanaan Tata Ruang Secara Terintegrasi (Darat-Laut) Meliputi beberapa strategi: 1) Perumusan konsep struktur ruang kawasan pesisir, harus terintegrasi dengan kawasan darat (upland) yang ditentukan berdasarkan efisiensi jangkauan pelayanan, serta merupakan wilayah pengembangan efektif; 2) Strategi Pengembangan Tata Ruang Terintegrasi; 3) Strategi Perlindungan Ekologi; dan 4) Strategi Pengembangan Sektor Perikanan.

d. Arahan Pengembangan Penduduk

Dilakukan antara lain melalui: 1) Pendistribusian penduduk secara serasi, seimbang dan merata dengan cara penekanan laju perkembangan penduduk pada pusat-pusat kota dan merangsang perkembangan penduduk pada wilayah-wilayah perdesaan; 2) Menciptakan lapangan kerja baru pada daerah-daerah yang jumlah penduduknya masih sangat rendah, di samping mengarahkan pertumbuhan wilayah tersebut; 3) Demobilisasi penduduk pada kawasan-kawasan yang bermasalah terhadap lingkungan hidup, seperti lahan-lahan kritis, rawan bencana banjir/erosi, kawasan kumuh perkotaan ke daerah yang layak sebagai kawasan permukiman dengan jaminan peningkatan kehidupan yang lebih baik dan manusiawi.

e. Arahan Pengembangan Sumberdaya Manusia

Upaya yang ditempuh antara lain: 1) Meningkatkan mutu sumberdaya manusia melalui peningkatan pendidikan baik formal maupun informal; 2) Peningkatan kesehatan manusia melalui penyuluhan dan penambahan sarana dan prasarana kesehatan dan sanitasi lingkungan; 3) Penyuluhan kepada masyarakat terutama daerah-daerah pedalaman dengan misi pemberian wawasan baru untuk menghilangkan tradisi yang tidak mendukung program-program pembangunan.

f. Arahan Pembangunan Sistem Permukiman

Upaya yang ditempuh dalam pengembangan sistem permukiman di Kabupaten Konawe Kepulauan adalah: 1) Memantapkan peran Kota Langara sebagai ibukota dan Pusat Kegiatan Lokal (PKL). Pengembangan Kota Langara diarahkan untuk melayani wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan secara keseluruhan; 2) Pengembangan fungsi dan peran kota-kota dalam mengisi sistem perwilayahan dan penentuan pusat-pusat pelayanan untuk mengimbangi pertumbuhan Kota Langara; 3) Peningkatan keterkaitan antar kota-kota baik secara fungsional melalui interaksi kegiatan maupun secara spasial melalui pengembangan dan peningkatan aksesibilitas; 4) Penyehatan lingkungan permukiman melalui penyuluhan dan bimbingan

teknis pembangunan perumahan dan pemugaran kampung serta lingkungan dengan memperhatikan kelayakan syarat-syarat kesehatan dan sanitasi lingkungan.

g. Arahan Pengembangan Wilayah, Kota, dan Desa

Pengukuran dan sertifikasi tanah untuk lokasi pembangunan dan pengelolaan di seluruh wilayah kecamatan: 1) Peningkatan sarana dan prasarana dasar ekonomi perdesaan; 2) Pengembangan dan peningkatan UKM; 3) Pembinaan Lembaga-Lembaga sosial-ekonomi masyarakat; 4) Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang Wilayah Ibukota Kabupaten yang harus menggunakan acuan yang baru; 5) Penyusunan Rencana Rinci Kawasan Strategis termasuk kawasan yang relatif cepat berkembang untuk mengantisipasi

pertumbuhan penduduk dan aktivitas social ekonomi menghindari degradasi lingkungan; 6) Pengembangan Desa Mandiri (DM) dan Desa Pusat Pertumbuhan (DPP).

h. Arahan Pengembangan Kepariwisata

Upaya yang ditempuh dapat berupa: 1) Inventarisasi lokasi-lokasi potensi obyek wisata dan skala prioritas pengembangannya; 2) Pengembangan kepariwisataan diarahkan kepada pengembangan dan pembinaan obyek wisata alam (wisata pantai dan bahari), wisata budaya dan wisata petualangan (adventure); 3) Pengembangan kegiatan-kegiatan pertanian tanaman pangan untuk daya tarik agrowisata; 4) Pengembangan fasilitas pendukung obyek wisata, seperti fasilitas penginapan, sarana dan prasarana perhubungan dan komunikasi; 5) Pendidikan dan pelatihan keterampilan tenaga kerja di bidang kepariwisataan;

6) Menciptakan keterampilan dan kualitas produk hasil industri rumah tangga dan souvenir; 7) Menciptakan iklim kondusif di bidang kepariwisataan, sehingga para investor tertarik menanamkan modalnya/investasi; 8) Promosi objek-objek wisata

secara terus menerus, agar potensi daerah lebih dikenal baik di dalam negeri maupun di luar negeri.

i. Arahan Pengembangan Sistem Perhubungan

Pengembangan sistem perhubungan diupayakan untuk menciptakan sistem jaringan, sistem pergerakan, sistem kegiatan dan sistem kelembagaan dalam suatu kerangka sistem dinamis transportasi makro dan mikro secara optimal. Upaya yang harus dipertimbangkan adalah: 1) Peningkatan kualitas dan kuantitas sistem jaringan jalan transportasi darat, sehingga dapat mengakomodasikan pergerakan barang dan manusia dapat lebih efisien dengan tingkat pelayanan yang lebih baik; 2) Pembangunan dan pengembangan jaringan jalan darat yang menghubungkan antara PKL dan PPK, dan PPL; 3) Penataan trayek angkutan darat terutama transportasi dalam kota, antara kota dan desa sehingga tercipta sistem pergerakan yang optimal; 4) Pembangunan sarana dan prasarana perhubungan untuk memecahkan masalah keterisolan antar wilayah perdesaan; 5) Meningkatkan

asesibilitas internal dan eksternal dalam kaitan dengan kemudahan ekspor hasil produksi dan impor kebutuhan primer dan sekunder; 6) Pengembangan jaringan jalan pada kota-kota yang sudah berkembang secara periodik dengan tetap konsisten pada standar teknik; 7) Pengembangan dan peningkatan fungsi-fungsi pelabuhan Konawe Kepulauan.

j. Arahan Pengembangan Industri

Arahan pengembangan industri adalah sebagai berikut: 1) Penetapan kawasan industri besar dan sedang, dan penyusunan rencana induk pengembangan; 2) Pengembangan industri kecil dan kerajinan rakyat menuju usaha yang semakin efisien, mampu berkembang dan mandiri serta mampu mendorong lapangan kerja baru; 3) Pembinaan dan bimbingan pengembangan usaha kerajinan rakyat untuk kemudahan dan interaksi yang saling menguntungkan dengan dunia usaha dan lembaga perbankan dan keuangan hubungannya dalam peningkatan modal usaha; 4) Pengembangan sistem informasi dan promosi hasil-hasil industri; 5) Pembangunan industri harus tetap memperhitungkan prinsip-prinsip pemanfaatan sumberdaya kini dan masa datang, sehingga orientas perkembangan industri senantiasa dilaksanakan berdasarkan kelestarian lingkungan dan daya dukung sumberdaya yang ada; 6) Pemberiaan kemudahan dalam hal permodalan dan pemasaran kepada industri-industri kecil dan menengah; 7) Penataan struktur industri disertai dengan penetapan kawasan pengembangan industri pada lokasi-lokasi strategis yang telah ditetapkan atau yang akan ditetapkan; 8) Pengembangan kawasan/zona industri yang terpadu dengan mengikutsertakan para investor dalam menanamkan modalnya dalam sektor industri menengah dan besar; 9) Pengembangan kawasan/zona industri yang terpadu dengan tingkat kemudahan infrastruktur dan pemanfaatan transportasi moda darat dan laut; 10) Kebijakan pendukung, seperti regulasi dan peraturan lainnya yang mempermudah industriawan untuk berusaha secara maksimal, yang dimulai dari kemudahan perizinan, pajak dan retribusi mulai dari proses produksi serta pasca produksi.

k. Arahan Pengembangan Sistem Prasarana Wilayah Lainnya Ditujukan pada pengembangan sistem jaringan air bersih, persampahan, jaringan irigasi, energi listrik dan jaringan telekomunikasi. Upaya pengembangan antara lain: 1) Pengembangan jaringan air bersih dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan dasar penduduk dan fasilitas pelayanan wilayah; 2) Penelitian dan pengembangan sumber air tanah untuk keperluan pertanian dan keperluan air minum, terutama untuk melayani wilayah kecamatan atau desa-desa yang tidak mempunyai sumber air minum; 3) Pengembangan dan peningkatan manajemen persampahan dan armada penunjang persampahan yang selama ini dirasakan masih kurang; 4) Pengendalian dan normalisasi sungai besar dan anak sungai, kawasan pesisir pantai untuk mencegah erosi dan abrasi air laut; 5) Pengembangan dan mengoptimalkan prasarana jaringan irigasi yang ditujukan untuk mendukung pengembangan potensi kawasan pertanian tanaman pangan; 6) Pengadaan dan peningkatan mutu telekomunikasi (daya sambung) untuk mempermudah aksesibilitas internal dan eksternal antar wilayah; 7) Pengembangan dan peningkatan sumbangan saluran telepon terutama di wilayah kecamatan dengan menggunakan sistem radio digital (digital radio system); 8) Pembangunan dan pengembangan jasa pos dan telekomunikasi perlu lebih ditingkatkan untuk mendukung proses pembangunan, baik untuk kepentingan pemerintah, dunia usaha, dan masyarakat umumnya; 9) Pengembangan sistem jaringan listrik melalui penambahan daya dan sambungan listrik ke rumah-rumah penduduk di perdesaan yang belum terjangkau.

4.1.8. Potensi Pengembangan Wilayah

Secara umum wilayah yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai kawasan budidaya meliputi Kecamatan Wawonii Utara, Kecamatan Wawonii Timur Laut, Kecamatan Wawonii Tenggara, Kecamatan Wawonii Selatan dan Kecamatan Wawonii Tengah.

Potensi pengembangan kawasan budidaya perikanan terdiri dari Kecamatan Wawonii Tengah, dan Kecamatan Wawonii Selatan. Sedangkan potensi pengembangan budidaya pertanian khususnya pertanian tanaman pangan dan

perkebunan meliputi wilayah Kecamatan Wawonii Tengah, Kecamatan Wawonii Selatan, Kecamatan Wawonii Tenggara, Kecamatan Wawonii Timur Laut dan Kecamatan Wawonii Utara. Sementara untuk pengembangan sektor pariwisata meliputi Kecamatan Wawonii Barat, Kecamatan Wawonii Utara dan Kecamatan Wawonii Timur Laut. Adapun kawasan pengembangan obyek wisata utamanya di tiga wilayah tersebut yakni Pantai Kampa, Air Terjun Tumburano dan Peninggalan Sejarah Watu Tinapi (Kanopi). Sementara pengembangan kawasan obyek wisata bahari terutama di wilayah Kecamatan Wawonii Tenggara antara lain Pantai Polara, DAS Mosolo, Pantai Nambo Jaya, dan Kawasan Pantai Tenggera. Selain itu terdapat obyek wisata yang berpotensi untuk dikembangkan di wilayah Kecamatan Wawonii Selatan yakni obyek wisata Air Terjun Kopea, Pantai Baku Baku dan Air Panas, Tahi Laro (Danau).

Khusus untuk potensi pengembangan industri perikanan terpadu terdapat di Desa Tumbu Tumbu Jaya Kecamatan Wawonii Tengah. Selain itu, potensi pembangunan industri perikanan terpadu di sektor lainnya adalah industri pengolahan kelapa terutama di Desa Wawobili Kecamatan Wawonii Barat. Pengembangan industri pengolahan kelapa terpadu akan menjadi salah satu prioritas oleh karena wilayah Kabupaten Konawe Kepulauan terkenal sebagai salah satu daerah produsen kopra di Provinsi Sulawesi Tenggara.

4.2. Kondisi Demografi

4.2.1 Jumlah Penduduk

Berdasarkan data Penduduk Kabupaten Konawe Kepulauan menurut Kecamatan Tahun 2018-2019 (Kabupaten Konawe Kepulauan dalam Angka tahun 2020), menunjukkan jumlah penduduk yang bertambah di setiap Kecamatan. Terlihat bahwa dari total 37.283 jiwa penduduk Kabupaten Konawe Kepulauan, sebanyak 8.687 jiwa (23,30%) berada di Kecamatan Wawonii Barat. Dengan demikian Kecamatan Wawonii Barat merupakan kecamatan yang paling banyak penduduknya dibandingkan dengan kecamatan lain. Kecamatan yang juga memiliki penduduk paling besar adalah Kecamatan Wawonii Tenggara sebesar 7.004 jiwa (18,79%), serta Kecamatan Wawonii Utara sebesar 6.317 jiwa (16,94%). Sedangkan kecamatan yang terkecil penduduknya adalah Kecamatan Wawonii Timur sebanyak

3.461 jiwa (9,28), Kecamatan Wawonii Timur Laut sebanyak 3.596 jiwa (9,65) dan Kecamatan Wawonii Tengah sebanyak 3,879 jiwa (10,40%).

Tabel 4.8 Jumlah Penduduk Kabupaten Konawe Kepulauan

No	Kecamatan	Penduduk	
		Jumlah	%
1	Wawonii Barat	8.687	23,30
2	Wawonii Tenggara	7.004	18,79
3	Wawonii Utara	6.317	16,94
4	Wawonii Selatan	4.339	11,64
5	Wawonii Tengah	3.879	10,40
6	Wawonii Timur Laut	3.596	9,65
7	Wawonii Timur	3.461	9,28
Jumlah		37.283	100

Sumber: Kabupaten Konawe Kepulauan dalam Angka, tahun 2021

a. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk terbesar di Kabupaten Konawe Kepulauan terdapat di Kecamatan Wawonii Barat yaitu sebesar 93,78 jiwa/Km² atau 94 jiwa/Km². Ini berarti bahwa di kecamatan tersebut dihuni oleh 94 jiwa setiap 1 Km² luas wilayahnya. Sementara itu, Kecamatan yang memiliki kepadatan penduduk terkecil yaitu kecamatan Wawonii Tengah yaitu sebesar 27,24 jiwa/Km² atau 27 jiwa/Km². Sedangkan secara rata-rata keseluruhan, kepadatan penduduk di Kabupaten Konawe Kepulauan sebesar 42,97 jiwa/Km² atau 43 jiwa/Km².

Tabel 4.9 Kepadatan Penduduk di Kabupaten Konawe Kepulauan

No.	Kecamatan	Luas (Km ²)	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk per km ²
1	Wawonii Barat	92,63	8.687	93,78
2	Wawonii Tenggara	147,00	7.004	47,65
3	Wawonii Utara	137,70	6.317	45,88
4	Wawonii Selatan	137,45	4.339	31,57
5	Wawonii Tengah	142,39	3.879	27,24
6	Wawonii Timur Laut	90,58	3.596	39,70
7	Wawonii Timur	119,83	3.461	28,88
Jumlah		867,58	37.283	96,00

Sumber : Kabupaten Konawe Kepulauan Dalam Angka, 2021

b. Perkembangan Penduduk

Dalam menentukan model proyeksi penduduk yang akan dipergunakan melakukan pengujian terhadap 3 (tiga) model proyeksi, yaitu Model Eksponensial, Bunga Berganda dan Regresi. Dari ketiga model tersebut dilakukan pengujian, dimana yang mempunyai nilai simpangan terkecil akan dipergunakan sebagai model dalam menghitung proyeksi penduduk Kabupaten Konawe Kepulauan. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, model yang terpilih untuk menghitung proyeksi penduduk di Kabupaten Konawe Kepulauan adalah model Regresi. Penggunaan model proyeksi ini didasarkan pada kecenderungan peningkatan jumlah penduduk Kabupaten Konawe Kepulauan dari tahun ke tahun. Selain itu hal ini juga bertujuan meningkatkan pelayanan wilayah terhadap penduduk sehingga semua penduduk pada tahun rencana dapat terlayani secara baik.

Proyeksi penduduk di Kabupaten Konawe Kepulauan pada tahun 2035 akan mencapai 43724 jiwa. Bertambahnya jumlah penduduk tersebut tentunya akan sangat mempengaruhi kebutuhansarana /prasarana wilayah, lapangan pekerjaan dan tentu diperlukan penataan ruang supaya dalam pengalokasiannya sesuai dengan peruntukannya.

Tabel 4.10 Proyeksi Penduduk di Kabupaten Konawe Kepulauan Tahun 2015 - 2035

No	Kecamatan	Tahun				
		2015	2020	2025	2030	2035
1	Wawonii Selatan	3.562	3.867	4.199	4.558	4.949
2	Wawonii Barat	6.970	7.567	8.215	8.919	9.683
3	Wawonii Tengah	3.251	3.530	3.832	4.160	4.517
4	Wawonii Tenggara	5.769	6.263	6.799	7.381	8.013
5	Wawonii Timur	3.060	3.322	3.607	3.916	4.251
6	Wawonii Utara	5.510	5.982	6.494	7.050	7.654
7	Wawonii Timur Laut	3.352	3.639	3.951	4.289	4.657
	Jumlah Penduduk	31.475	34.171	37.097	40.274	43.724

Sumber: RPJMD Kabupaten Konawe Kepulauan tahun 2021-2026

c. Penduduk Berdasarkan Rasio Jenis Kelamin

Rasio jenis kelamin adalah perbandingan antara penduduk laki-laki dan penduduk perempuan pada suatu wilayah dan waktu tertentu. Biasanya dinyatakan dengan banyaknya penduduk laki-laki untuk 100 penduduk perempuan. Dilihat dari

komposisi penduduk menurut jenis kelamin, rata-rata sex ratio sebesar 102,66 % artinya terdapat 103 penduduk laki-laki dalam setiap 100 penduduk perempuan. Secara rinci jumlah penduduk menurut sex ratio disajikan pada tabelberikut.

Tabel 4.11. Penduduk Kabupaten Konawe Kepulauan Berdasarkan Kelompok Umur dan Jenis Kelamin

No	Kelompok Umur (Tahun)	Laki-Laki	Peremuan	Jumlah
1	0 – 4	2.036	1.934	3.970
2	5 – 9	2.118	2.152	4.270
3	10 – 14	2.041	1.835	3.876
4	15 – 19	1.601	1.413	3.014
5	20 – 24	1.229	1.170	2.399
6	25 – 29	1.170	1.223	2.393
7	30 – 34	1.147	1.313	2.460
8	35 – 39	1.218	1.290	2.508
9	40 – 44	969	1.161	2.130
10	45 – 49	928	989	1.917
11	50 – 54	900	852	1.752
12	55 – 59	599	635	1.234
13	60 – 64	486	440	926
14	65 – 69	315	285	600
15	70 – 74	192	219	411
16	75 +	176	183	359
Jumlah		17.125	17.094	34.219

Sumber : Kabupaten Konawe Kepulauan Dalam Angka, 2021

4.2.2 Pertumbuhan Ekonomi

Laju pertumbuhan ekonomi atas dasar harga konstan (tahun 2010) Kabupaten Konawe Kepulauan pada tahun 2015 s.d. tahun 2019 adalah 7,36%. Kondisi di tahun 2019 tersebut telah berada diatas pertumbuhan ekonomi Propinsi Sulawesi Tenggara yang mencapai 6,51 % pada tahun 2019.

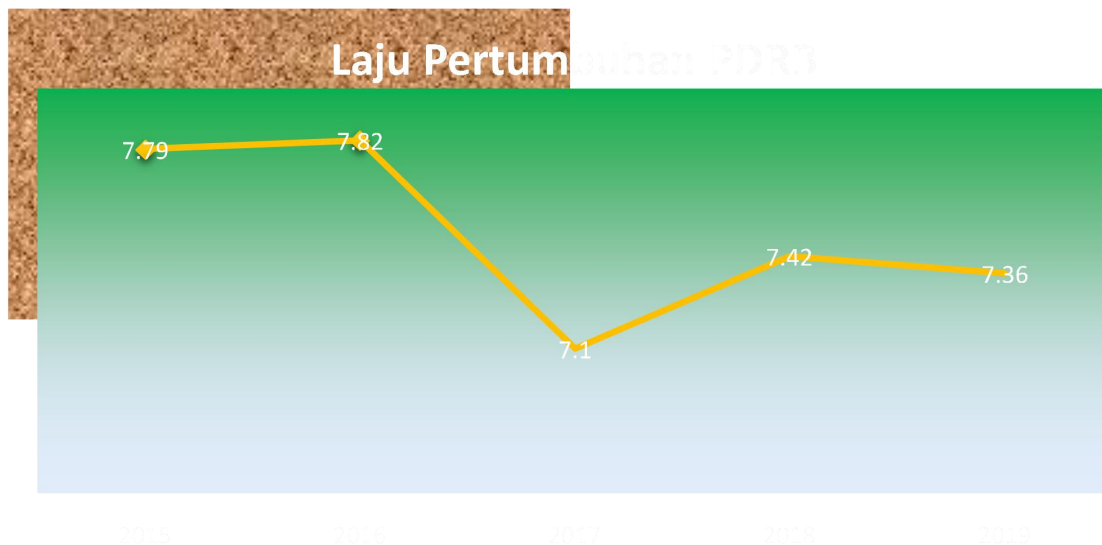
Tabel 4.12 Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Konawe Kepulauan

Cakupan Wilayah	2015	2016	2017	2018	2019
Buton	4,17	4,74	4,94	5,05	4,12
Muna	7,15	6,08	5,02	5,16	5,40
Konawe	6,11	5,53	5,21	7,44	9,20
Kolaka	6,55	5,13	10,40	6,68	7,01
Konawe Selatan	8,13	6,95	6,69	5,67	5,71
Bombana	7,69	5,41	6,50	6,48	6,16
Wakatobi	7,68	7,97	5,96	6,50	6,60
Kolaka Utara	7,05	7,67	6,03	6,64	6,08
Buton Utara	4,13	6,04	6,28	5,89	5,68
Konawe Utara	6,75	5,64	6,00	6,38	6,44
Kolaka Timur	6,19	7,40	5,11	6,10	5,63
Muna Barat	8,08	7,21	5,31	6,63	6,79
Buton Tengah	2,86	8,08	6,35	5,96	6,26
Buton Selatan	4,09	7,16	6,98	5,48	5,95
Kota Kendari	7,90	9,01	6,39	6,26	6,66
Kota Bau-Bau	8,84	8,04	6,87	6,76	6,59
Konawe Kepulauan	7,79	7,82	7,10	7,42	7,36
Provinsi Sulawesi Tenggara	6,88	6,51	6,76	6,42	6,51

Sumber: Konawe Kepulauan dalam Angka Tahun 2020

4.2.3 Laju Pertumbuhan PRDB

Dalam kurun waktu tahun 2015-2019, laju pertumbuhan PDRB Kabupaten Konawe Kepulauan atas dasar harga konstan 2010 mengalami fluktuasi, seperti yang ditunjukkan pada grafik berikut.



Gambar 4.5 Laju pertumbuhan PDRB Kabupaten Konawe Kepulauan atas dasar harga konstan 2010 (satuan %)

4.2.4. Persentase Penduduk di Bawah Garis Kemiskinan

Garis kemiskinan konsumsi dihitung berdasarkan rata-rata pengeluaran makanan dan bukan makanan perkapita pada kelompok penduduk referensi, yaitu penduduk kelas marjinal yang hidupnya berada sedikit di atas garis kemiskinan konsumsi. Garis kemiskinan konsumsi terdiri dari garis kemiskinan makanan (batas kecukupan konsumsi makanan) dan garis kemiskinan non-makanan (batas kecukupan konsumsinon-makanan).

Garis kemiskinan di Kabupaten Konawe Kepulauan dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Pada tahun 2016, Garis Kemiskinan Kabupaten Konawe Kepulauan tercatat sebesar Rp. 240.679,00/ kapita/bulan, kemudian pada tahun 2017 meningkat mencapai Rp 263.229,00/ kapita/ bulan, dan terus menunjukkan peningkatan hingga tahun 2020. Selama kurun waktu lima tahun terakhir, garis kemiskinan Kabupaten Konawe Kepulauan terus naik hingga pada bulan September 2019 mencapai Rp 314.815,00/kapita/bulan.

Persentase penduduk miskin di Kabupaten Konawe Kepulauan mencapai 16,73% pada tahun 2016, dan menunjukkan peningkatan hingga tahun 2018 yang mencapai 18,10%. Pada dua tahun berikutnya, persentase penduduk miskin di Kabupaten Konawe Kepulauan cenderung berkurang hingga mencapai 17,48% pada tahun 2019, dan 17,18% pada tahun 2020.

Tabel 4.13. Garis Kemiskinan, Persentase Penduduk Miskin, Indeks Kedalaman Kemiskinan dan Indeks Keparahan Kemiskinan Kabupaten Konawe Kepulauan Tahun 2016-2021

Tahun	Garis Kemiskinan (Rp/kapita/bulan)	Persentase Penduduk Miskin	Indeks Kedalaman	Indeks Keparahan
2016	240.679,00	16,73	4,67	1,91
2017	263.229,00	17,72	4,60	1,74
2018	271.241,00	18,10	2,82	0,68
2019	294.035,00	17,48	4,59	1,56
2020	314.815,00	17,18	3,73	1,41

Sumber : Kabupaten Konawe Kepulauan dalam Angka Tahun 2021

4.2.5. Indeks Pembangunan Manusia (IPM)

Salah satu ukuran kualitas yang dapat digunakan untuk mengetahui sejauh mana kualitas pembangunan manusia yang telah berhasil dicapai adalah dengan Human Development Index (HDI) atau Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Indeks Pembangunan Manusia (IPM) merupakan indikator untuk mengukur tiga dimensi pokok pembangunan manusia yang mencerminkan status kemampuan dasar penduduk, yaitu Angka Usia Harapan Hidup (AHH) untuk mengukur peluang hidup. Sedangkan rata-rata lama sekolah dan angka harapan lama sekolah merupakan dimensi pokok yang menunjukkan status tingkat pendidikan. Pengeluaran riil per kapita guna mengukur akses terhadap sumberdaya yang dibutuhkan untuk mencapai standar hidup layak. Perkembangan IPM Kabupaten Konawe Kepulauan dalam kurun waktu tahun 2016-2020 menunjukkan peningkatan. Capaian IPM Kabupaten Konawe Kepulauan pada tahun 2020 sebesar 63,46 meningkat dari tahun 2018 yang hanya mencapai 62,82.

BAB V

HASIL SURVEI KONDISI FISIK KAWASAN

5.1. Kondisi Fisik Kawasan Tambak

Kondisi yang kurang mendukung untuk pelaksanaan kegiatan budidaya air payau terlihat pada gambaran fisik tambak eksisting saat ini (survey, Agustus 2022). Hasil temuan lapangan menunjukkan bahwa terdapat beberapa kerusakan pada sistem pertambakan yakni tidak berfungsinya beberapa pintu air, jebolnya pematang pada beberapa titik pengataman dan terdapat beberapa area petakan tambak yang memiliki luasan areal yang sangat besar.

Berdasarkan hasil wawancara juga ditemukan beberapa permasalahan teknis budidaya yakni kecepatan aliran air di kolam saat pembuangan sangat lambat, sehingga air tidak sepenuhnya terurai mengalir sehingga mengganggu proses panen. Pada saat pasang tertinggi, tinggi air dapat melewati pematang pinggir utama dan juga terjadi pergerusan pematang di bagian sisi timur tambak yang berhubungan langsung dengan saluran primer yang mengalir dari Sungai Tuwele Desa Watuondo, Kecamatan Wawonii Timur Laut.

5.1.1. Pematang

Seperti dibahas di atas bahwa pada beberapa bagian pematang tambak, terdapat penurunan tanah akibat adanya erosi dari saluran sekunder. Hal ini juga mengindikasikan bahwa pada saat pasang tertinggi, air dapat melewati tinggi pematang eksisting. Berdasarkan hasil pengukuran topografi, tinggi pematang berkisar antara 1- 2 meter di atas rata-rata muka laut.

Kondisi pematang yang terlihat jelas mengalami penurunan atau erosi adalah pematang pinggir yang berada pada saluran sekunder atau saluran masuk dari saluran utama ke petakan tambak. Penurunan pematang juga terdapat di pematang utama sebelah timur yang berbatasan dengan saluran primer. Saluran primer yang memanfaatkan aliran Sungai Tuwele diduga kuat juga dapat menyebabkan penggerusan sisi luar pematang utama utamanya pada saat terjadi

musim gelombang tinggi di perairan Wawonii Timur Laut yakni pada musim timur, bulan Juni, Juli dan Agustus setiap tahunnya.



Gambar 5.1. Kondisi pematang tambak pada saluran sekunder di Desa Watuondo.

5.1.2. Saluran dan Pintu Air

Saat ini, sistem tambak eksisting hanya mengandalkan dua saluran yakni masing-masing satu saluran primer dan satu saluran sekunder. Kedalaman saluran sekunder berkisar 80-100 cm pada muka MSL atau dapat mencapai 2 meter pada saat muka air tertinggi. Kondisi saluran primer juga menunjukkan topografi dasar yang tidak merata.



Gambar 5.2. Kondisi saluran primer yang berhubungan langsung dengan Sungai Tuwele.

Pada beberapa titik pengamatan saluran primer yang berhubungan langsung dengan Sungai Tuwele, terlihat terjadi pendangkalan. Saluran primer

secara visual, hanya merupakan hasil penyesuaian dari topografi sungai hingga air dapat masuk ke saluran sekunder.

Kondisi pintu air pada saluran sekunder saat ini juga mengalami kerusakan. Hasil survey menunjukkan pintu air ini sudah tidak berfungsi karena struktur pintu air yang tidak mampu menahan aliran air pada saat surut. Di bawah ini adalah beberapa foto kondisi pintu air baik di saluran primer maupun pintu air di petakan tambak.

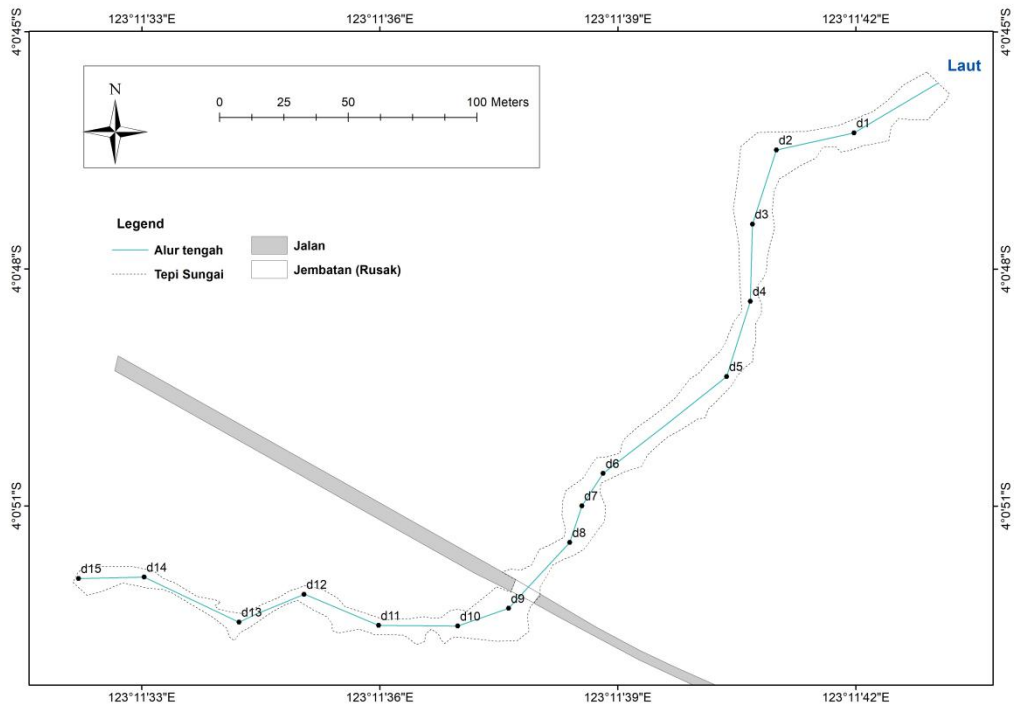


Gambar 5.3. Kondisi pintu air di saluran sekunder dan pintu air di petakan tambak.

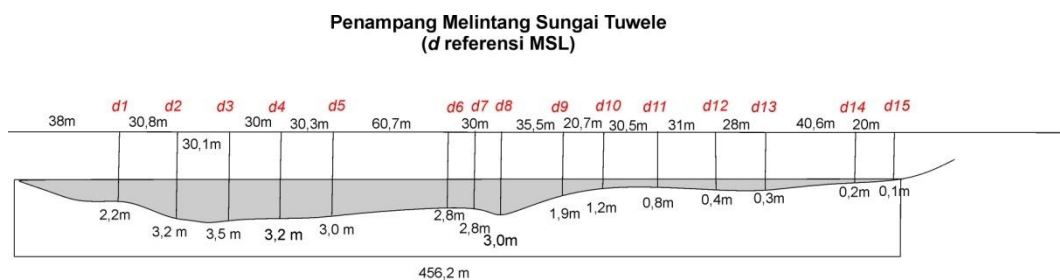
5.1.3. Sungai

Sungai Tuwele merupakan satu-satunya saluran input yang digunakan untuk mengisi semua petakan tambak saat ini. Kedalaman sungai ini cukup variatif dimana pada bagian hilir mulai dari muara hingga ke jalan desa,

kedalaman sungai ini berkisar 2 – 3 meter. Kedalaman sungai terus berkurang hingga berada dekat dengan pematang empang. Panjang sungai mulai dari muara hingga ke sekitar tambak kurang lebih 462 meter. Lebar sungai berkisar antara 6 – 19 meter dengan rata-rata lebar kurang lebih 9,24 meter.



Gambar 5.4. Potongan alur Sungai Tuwele di Desa Watuondo.



Gambar 5.5. Penampang melintang Sungai Tuwele Desa Watuondo.

Kondisi perairan di Sungai Tuwele menunjukkan belum ada indikasi pencemaran sehingga sumber air dari sungai ini dapat digunakan sebagai pintu saluran utama yang berhubungan dengan saluran primer. Sungai yang dikelilingi dengan hutan bakau di sepanjang sisi sungai mengindikasikan bahwa tingkat produktifitas perairan atau nutrient cukup tinggi perairan ini.



Gambar 5.6. Kondisi Sungai Tuwele yang menjadi pintu utama saluran primer ke kawasan tambak.

5.2. Kondisi Pasang Surut

Pasang surut adalah proses naik turunnya paras laut (*sea level*) secara berkala yang dibangkitkan oleh adanya gaya tarik dari benda-benda angkasa, terutama matahari dan bulan, terhadap massa air laut di bumi. Meskipun massa bulan jauh lebih kecil dari massa matahari, tetapi karena jaraknya jauh lebih dekat, maka pengaruh gaya tarik bulan terhadap bumi lebih besar dari pada pengaruh gaya tarik matahari. Gaya tarik bulan yang mempengaruhi pasang surut adalah 2,2 kali lebih besar daripada gaya tarik matahari. Fenomena ini memberikan kekhasan karakteristik pada kawasan pesisir dan lautan, sehingga menyebabkan kondisi fisik perairan yang berbeda-beda (Ali *et al.* 1994).

Permasalahan mengenai kondisi pasut di Indonesia sangat penting artinya bagi Indonesia yang memiliki panjang garis pantai sekitar 81.000 km, untuk berbagai kegiatan yang berkaitan dengan laut atau pantai seperti pelayaran antar pulau, reklamasi pantai (dermaga/pelabuhan dan pemecah gelombang), budidaya laut, pencemaran laut dan pertahanan nasional.

5.2.1. Konstanta Harmonik Pasang Surut

Data pasut selama 30 hari yang diperoleh dari *tide.big* dianalisis untuk memperoleh konstanta harmonik pasut dengan Metode Admiralty. Dari hasil analisis diperoleh 9 (sembilan) konstanta harmonik utama untuk amplitudo (A) dan beda fase (g°) pada lokasi kajian sebagaimana disajikan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Hasil analisis harmonik pasang surut di perairan Watuondo dan sekitarnya

KOMPONEN PASUT										
	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A Cm g°	98	45.05	12.25	10.79	35.86	18.64	1.27	1.17	3.31	11.83
		20.62	57.60	236.84	309.05	249.50	287.98	40.58	57.60	309.05
Tipe	0.95	Mixed Tide Prevailing Semidiurnal								

Sumber : Hasil analisis (2022).

Dimana :

M2 = komponen utama bulan (semi diurnal)

S2 = komponen utama matahari (semi diurnal)

N2 = komponen bulan akibat variasi bulanan jarak bumi-bulan (semidiurnal)

K2 = komponen matahari-bulan akibat perubahan sudut deklinasi matahari-bulan (semidiurnal)

K1 = komponen matahari-bulan (diurnal)

O1 = komponen utama bulan (diurnal)

P1 = komponen utama matahari (diurnal)

M4 = komponen utama bulan (kuartel diurnal)

MS4= komponen matahari-bulan.

Berdasarkan Tabel di atas, menunjukkan amplitudo komponen pasang surut ganda campuran atau komponen *semi diurnal tides* akibat pengaruh bulan (M2 dan S2) tersebut lebih besar dibandingkan dengan komponen pasang surut harian tunggal atau komponen *diurnal tides* akibat pengaruh matahari (K1 dan O1) yakni 45,05 cm berbanding 12,25 cm berbanding dengan 35,86 cm dan 18,46 cm. Komponen inilah yang mempengaruhi tipe pasang surut di perairan ini.

5.2.2. Tipe Pasang Surut

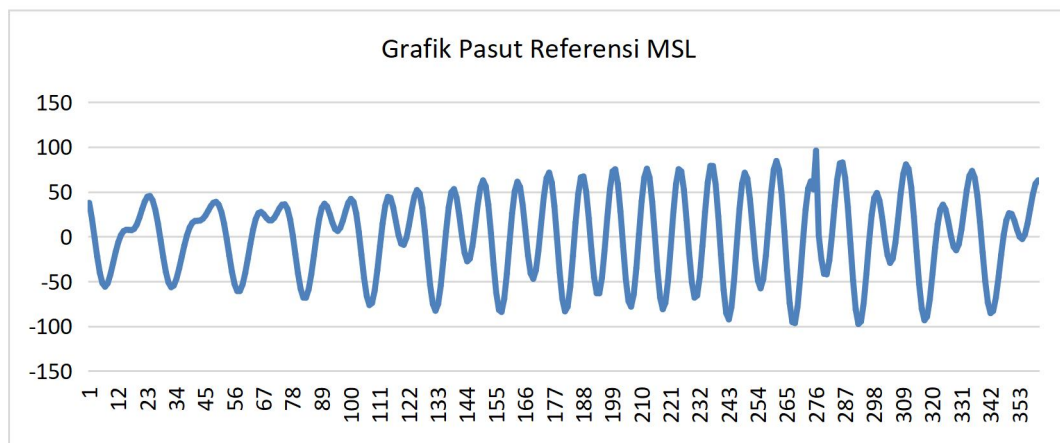
Tipe pasang surut ditentukan oleh bilangan Formzahl (F) yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan menggunakan formula di atas. Jika bilangan Formzahl yang diperoleh adalah:

0,25 : tipe pasang surut harian ganda

0,26 – 1,50 : tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda

- 1,50 – 3,00 : tipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal
- > 3,00 : tipe pasang surut harian tunggal.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di perairan Watuondo dan sekitarnya, Kecamatan Wawonii Timur, diperoleh nilai Formzahl yaitu 0,95, artinya berdasarkan kriteria *courtier range* nilai tersebut (yang berada antara 0,26 – 1,50) termasuk dalam tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda (*mixed tide prevailing semidiurnal*). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 6.4, menunjukkan dalam satu hari pengamatan terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda.

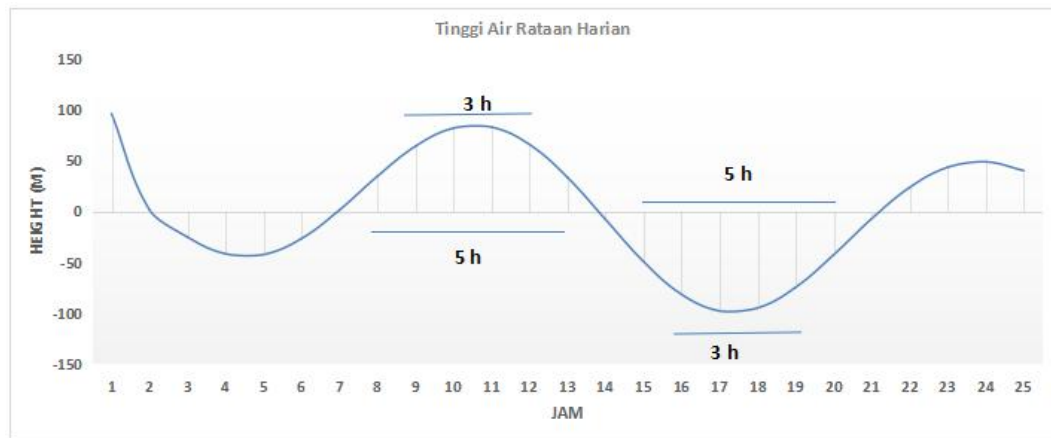


Gambar 5.7. Grafik hasil pengukuran pasang surut di perairan Watuondo.

Berdasarkan bilangan formzhal, diketahui bahwa dalam satu hari terdapat dua kali pasang dan dua kali surut namun dengan periode dan tinggi yang berbeda antar keduanya. Artinya, dalam proyeksi usaha budidaya tambak air payau, informasi tentang berapa kali potensi air masuk dan keluar dari tambak dengan memanfaatkan gaya grafitasi pasut dapat diketahui.

Berdasarkan grafik harian jam-jaman pasang surut, terlihat bahwa waktu efektif puncak pasang dan puncak surut sekitar 3 jam lamanya, dan waktu efektif menuju pasang dan menuju surut adalah sekitar 5 jam. Artinya, dalam proyeksi aliran air keluar dan masuk ke dalam petakan tambak, peluang lamanya waktu yang dibutuhkan untuk air dapat mengisi ke dalam petakan tambak adalah maksimal 5 jam dalam sekali periode pasang, atau maksimal 10 jam dalam sehari. Begitupun waktu yang dibutuhkan untuk mengeluarkan air dari tambak pada saat

surut. Asumsi tersebut adalah adalah asumsi dengan tidak memanfaatkan teknologi pompa air untuk memasukan air ataupun untuk mengeluarkan air ked an dari tambak ke saluran pembuangan.



Gambar 5.8. Durasi efektif pasang dan surut untuk dapat mengisi tambak saat pasang atau durasi efektif untuk mengeluarkan air dari petak tambak saat surut.

5.2.3. Tunggang Air Pasang Surut

Tunggang air pasang surut pada pengambilan data ini menggunakan datum referensi terhadap MSL (*Mean Sea Level*) artinya kedalaman MSL adalah 0 (nol). Pada Tabel 5.2 disajikan tunggang air pasang surut untuk tipe pasang surut *mixed semi diurnal*.

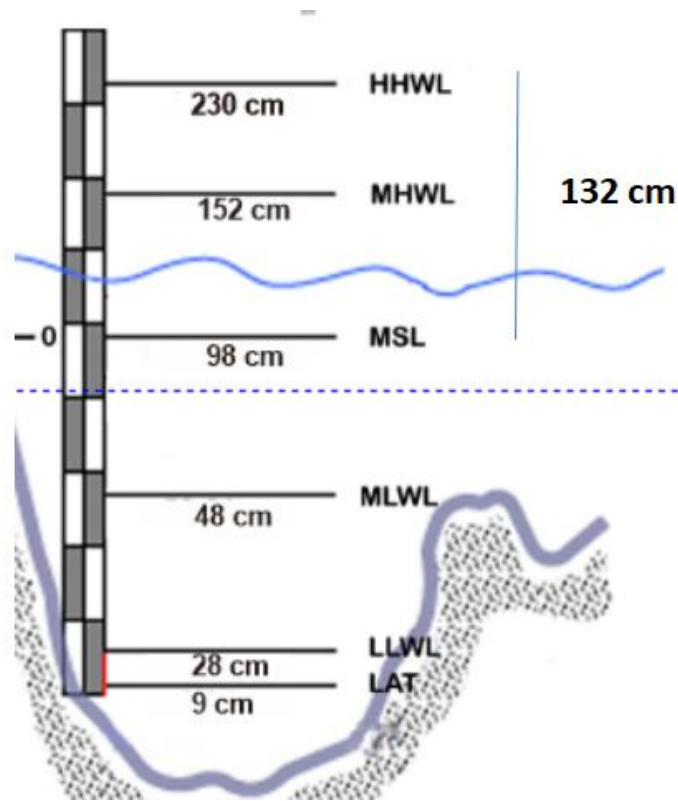
Tabel 5.2. Tunggang air pasang surut untuk tipe pasang surut *mixed tide prevailing semidiurnal* pada palem pasut

Karakteristik Pasang Surut	Referensi Palem Pasut (cm)
HHWL	230
MHWL	152
MSL	98
MLWL	48
LLWL	28
LAT	9

Sumber : Hasil analisis (2022)

Nilai tunggang air pasang surut pasang purnama (*spring tide*), pada air tinggi rata-rata pasang (HHWL) sebesar 230,00 cm atau sebesar 132,00 cm di atas MSL dan air rendah pada rata-rata surut (LLWL) adalah 28,00 cm atau - 70

cm di bawah MSL. Untuk nilai tunggang air pasang surut pada saat pasang perbani (*neap tide*), air tinggi rata-rata pasang (MHWL) sebesar 152,00 cm atau sebesar 54,00 cm di atas MSL sedang untuk air rendah pada rata-rata surut (MLWL) sebesar 48,00 cm atau -50,00 cm di bawah MSL.



Gambar 5.9. Tunggang pasang surut di perairan Desa Watuondo.

5.3. Kondisi Kualitas Air dan Tanah

Berdasarkan nilai SNI 01-7246-2006 untuk parameter salinitas yang dikategorikan memenuhi standar yaitu dengan nilai 5-40 Ppm. Adapun untuk pengujian parameter salinitas air yang diambil pada sumber air laut didapatkan nilai salinitas sebesar 29-33 ppm. Untuk saluran masuk dengan nilai salinitas sebesar 32 ppm, dan saluran sekunder dengan nilai salinitas sebesar 29 ppm. Dari ketentuan nilai salinitas yang tercantum dalam SNI 01-7246-2006 bahwa nilai parameter salinitas yang telah diuji dapat dikategorikan memenuhi standar pemeliharaan budidaya udang.

Berdasarkan nilai SNI 01-7246-2006 untuk parameter oksigen terlarut yang dikategorikan memenuhi standar yaitu dengan nilai >3.0 mg/L. Untuk

pengujian parameter oksigen terlarut yang diambil pada sumber air sungai didapatkan nilai oksigen terlarut sebesar 3,8 mg/L, saluran air masuk melalui saluran primer dengan nilai oksigen terlarut sebesar 5,3 mg/L dan saluran sekunder dengan nilai oksigen terlarut 3,5 mg/L.

Berdasarkan nilai SNI 01-7246-2006 untuk parameter suhu perairan yang dikategorikan memenuhi standar yaitu dengan 28,5-31,5 °C. Untuk pengujian parameter suhu yang diambil pada sumber air sungai didapatkan nilai oksigen terlarut sebesar 29 °C, saluran air masuk melalui saluran primer dengan nilai oksigen terlarut sebesar 31,5 °C dan saluran sekunder dengan nilai oksigen terlarut 30,5°C.

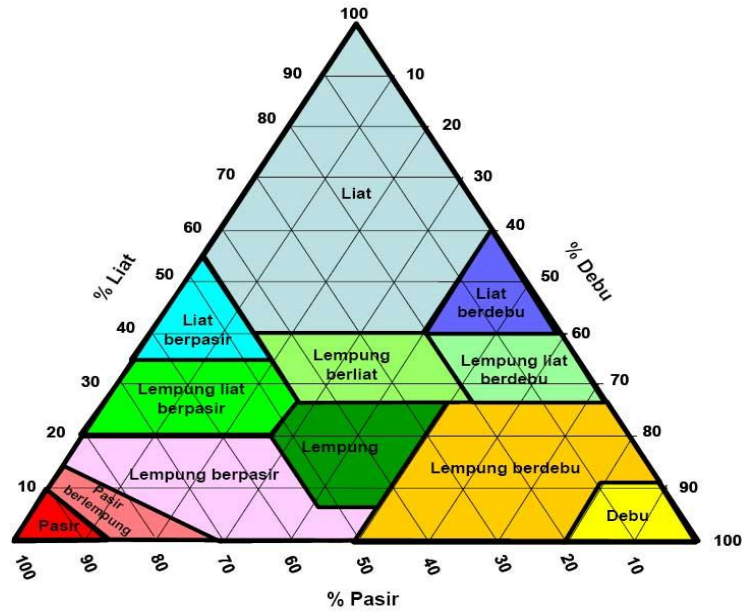
Berdasarkan nilai SNI 01-7246-2006 untuk parameter pH perairan yang dikategorikan memenuhi standar yaitu dengan 7,8 – 8,5. Untuk pengujian parameter pH yang diambil pada sumber air sungai, saluran primer dan saluran sekunder menunjukkan nilai pH yang seragam yakni 7,5. Artinya, dari segi kandungan pH, tidak berada pada angka yang optimum.

Studi tekstur sedimen di dalam sedimentologi umum digunakan untuk mengetahui ukuran dan persentase butir, proses sedimentasi serta arah transpor sedimen (Allen 1985). Tekstur sedimen dapat diketahui dengan menganalisis besar ukuran butir dengan menggunakan metode granulometri/ayakan (*sieve net*) untuk ukuran >0,0625 mm.

Analisis ukuran butir sedimen sesuai ayakan ASTM (*American Society for Testing and Materials*) menggunakan metode sieve net untuk ukuran sedimen kerikil dan pasir, dan metode pipet untuk ukuran lempung dan lanau (Faturahman dan Wahyu 1992). Persentase sedimen berdasarkan Segitiga *Shepard* dari pengelompokan klasifikasi menurut Skala Wenworth, yakni percampuran kerikil, pasir dan lumpuran yang lebih kecil dari ukuran tersebut menggunakan metode pipet.

Diagram segitiga dibagi menjadi dua kelas, kelas pertama untuk sedimen yang mengandung kerikil (*Gravel*) yaitu berdasarkan proporsi persentase kerikil terhadap perbandingan (*ratio*) lumpur (*Mud*)-pasir (*Sand*). Kelas ke dua untuk

sedimen tanpa kerikil yaitu proporsi persentase pasir terhadap perbandingan lanau (Silt)-lempung/ Clay.



Gambar 5.10. Diagram Segitiga Shepard untuk penentuan tekstur sedimen.

Hasil analisis fraksi sedimen dapat terlihat bahwa sedimen yang ada di sekitar Tambak Watuondo terbagi atas 4 jenis sedimen berdasarkan persentase ukuran butir sedimen yaitu fraksi lempung liat berpasir, liat berpasir, lempung liat, lempung berpasir, lempung dan pasir (Tabel 6.2).

Tabel 5.3. Hasil klasifikasi jenis sedimen pada 4 titik pengamatan sekitar tambak Watuondo

Lokasi	Fraksi Sedimen			Kategori
	Sand%	Silt %	Clay%	
I	67,70 71,41	5,3 7,76	27,00 20,83	Liat Berpasir Pasir
II	97,33 94,78	2,54 5,09	0,13 0,13	Pasir Pasir
III	64,45 65,79	14,17 16,94	21,38 17,09	Liat Berpasir Liat Berpasir
IV	59,16 56,30	13,57 29,95	27,27 13,75	Liat Berpasir Lempung Berpasir

Sumber: Analisis Laboratorium, 2022.



Gambar 5.11. Salah satu jenis tekstur sedimen di sekitar saluran primer Tambak Desa Watuondo.

Berdasarkan hasil analisis kualitas air dan jenis tanah, maka berdasarkan aspek kesesuaian lahan, rencana pengembangan kawasan pesisir Watuondo layak untuk terus dikembangkan sebagai kawasan tambak budidaya air payau. Rangkuman hasil analisis data kualitas air dan jenis tanah dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 5.4. Hasil analisis kualitas air dan tekstur tanah

Parameter	Standar	Hasil Pengukuran	Keterangan
Salinitas	27-40		Memenuhi
Sungai		33	
Saluran Primer		32	
Saluran Sekunder		29	
DO	>3,0 mG/L		Memenuhi
Sungai		3,8	
Saluran Primer		5,3	
Saluran Sekunder		3,5	
Suhu	28,5-31,5		Memenuhi
Sungai		29	
Saluran Primer		31	
Saluran Sekunder		30,5	
pH	7,8-8,5		Memenuhi dengan ketentuan
Sungai		7,5	
Saluran Primer		7,5	
Saluran Sekunder		7,5	
Jenis Tanah		Lempung Liat Berpasir	Memenuhi (Tradisional dan Semi Intensif)

BAB VI

RENCANA DESAIN KAWASAN TAMBAK

6.1. Rencana Desain Layout dan Sistem Saluran

Rencana desain *site plan* revitalisasi tambak di Desa Watuondo disesuaikan dengan kondisi eksisting saat ini, ketersediaan atau dukungan pembiayaan dan target level teknis budidaya yang dapat berkelanjutan dipandang dari aspek teknologi budidaya dan sumberdaya manusia. Saat ini, lahan eksisting tersedia adalah seluas kurang lebih 14 hektar dimana tidak semua luasan tersebut dimanfaatkan sebagai petakan tambak.

Beberapa permasalahan urgen yang harus diselesaikan dalam jangka waktu dekat adalah ketersediaan dukungan saluran irigasi, struktur pematang tambak yang perlu direhabilitasi dan rekonstruksi, dan perbaikan pintu air. Terkait dengan saluran irigasi, dianggap menjadi faktor utama yang harus dipenuhi dalam jangka waktu dekat karena adanya permasalahan pada sirkulasi air masuk dan keluar pada areal petakan eksisting saat ini.

Perencanaan irigasi tambak didasarkan atas kelayakan teknis di lokasi perencanaan. Selanjutnya perencanaan diarahkan pada efisiensi dan kemudahan operasional tambak sehingga dapat memberikan tingkat keuntungan yang maksimal. Selain itu hal-hal teknis yang menyangkut tentang aliran air yang masuk dan keluar tambak harus diperhatikan agar sirkulasi air bisa berjalan dengan baik dan kualitas air dalam tambak bisa terjaga.

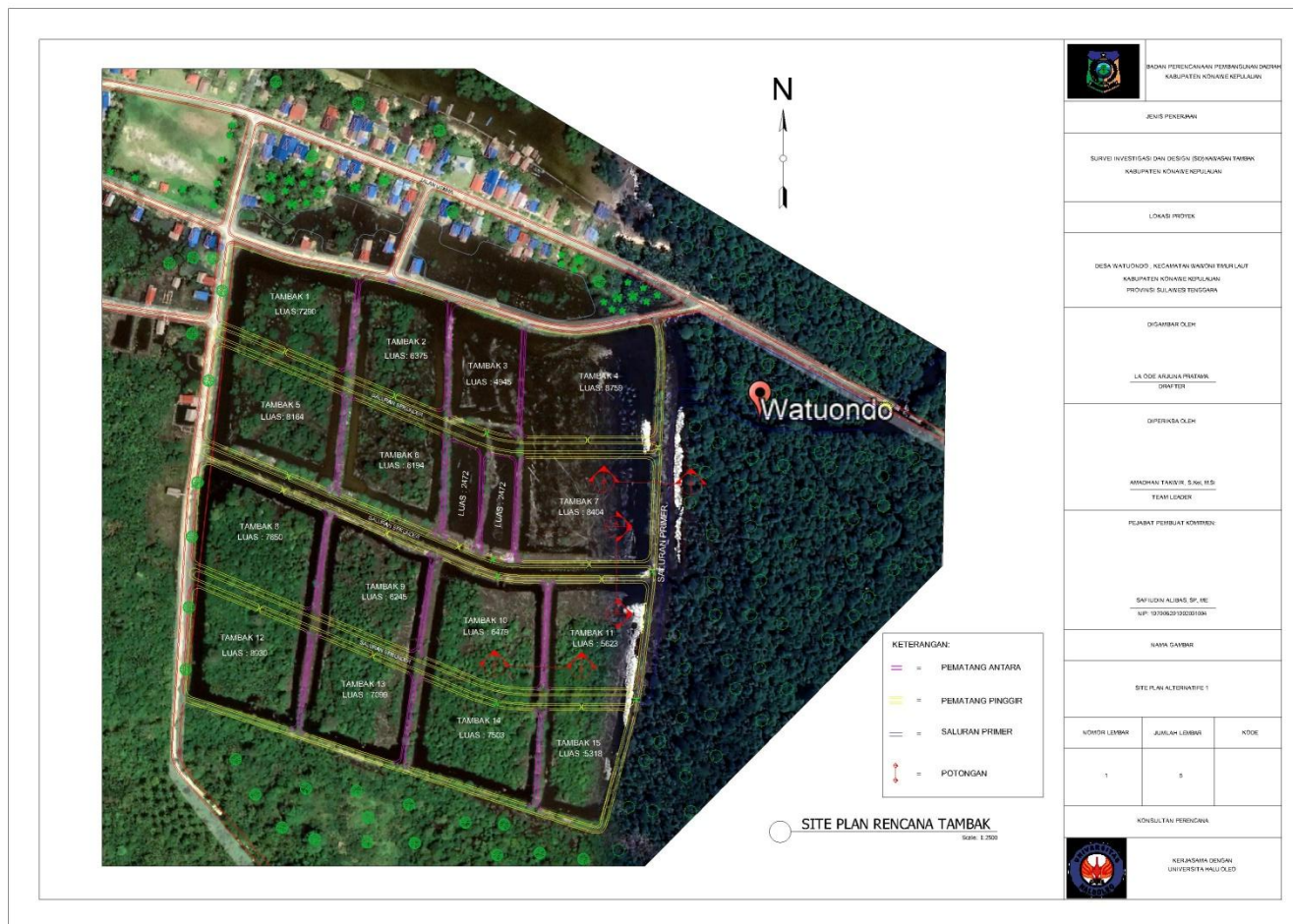
Sebelum dilakukan perhitungan secara detail, terlebih dahulu dibuat lay-out jaringan salurannya. Pembuatan lay-out jaringan saluran ini harus disesuaikan dengan kondisi topografi, tata guna lahan, kondisi bangunan eksisting, kondisi tanah dan lain-lain. Pertimbangan teknis yang harus diperhitungkan dalam lay-out saluran pada tata saluran untuk irigasi tambak adalah bahwa volume air yang masuk ke dalam saluran sekunder harus dapat mengairi/memenuhi kebutuhan air dalam tambak selama masa pasang air laut.

Saluran air pada tambak yang lazim di Indonesia dan yang sudah lama dibangun mempunyai fungsi ganda yaitu untuk mengisi air pada waktu air laut pasang dan membuang air pada waktu surut. Dengan makin majunya teknologi budidaya, saluran pemasukan dan pengeluaran kemudian dibuat terpisah untuk menghindari pencampuran air buangan (air yang sudah busuk) dengan air segar ke dalam tambak.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, rekomendasi perbaikan desain tambak saat ini secara prioritas diarahkan pada maksimal level semi intensif dengan menggunakan dua saluran yakni saluran primer dan sekunder, tanpa menggunakan saluran tersier (alternatif 1 dan alternatif 3). Artinya sistem teknologi budidaya yang menjadi target utama adalah tambak tradisional dan tambak semi intensif. Desain alternatif kedua (alternatif 2) adalah menggunakan saluran tersier dengan target level budidaya ke intensif dan superintensif dengan padat tebar tinggi dan menggunakan pakan buatan. Sedangkan desain alternatif 3 adalah sama dengan alternatif 1, namun ada perubahan pada bentuk saluran primer.

6.1.1. Desain Tambak Alternatif 1

Di bawah ini adalah gambar *site plan* alternatif 1 usulan desain rencana tambak eksisting di Desa Watuondo:

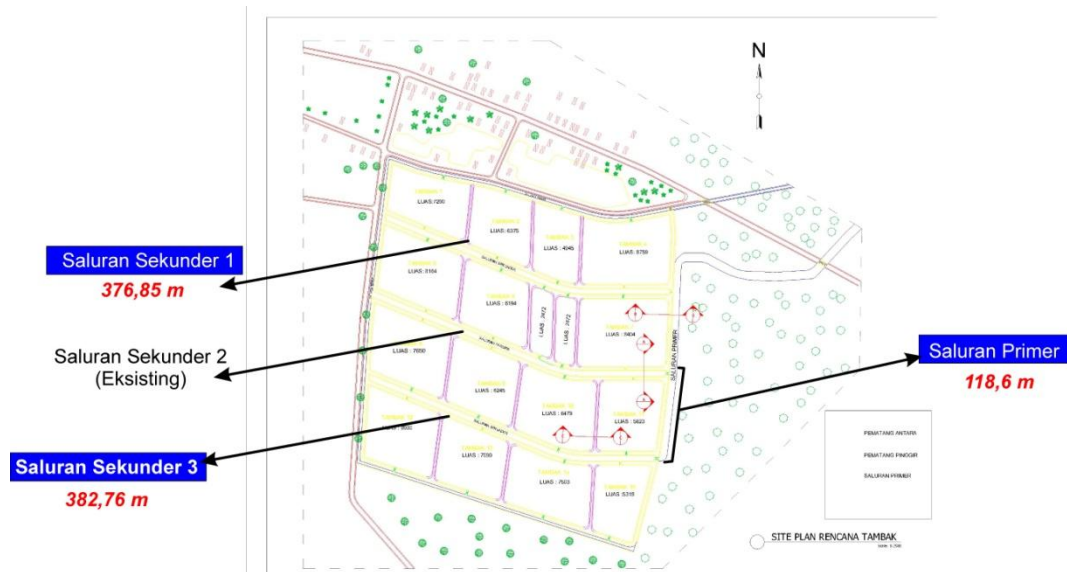


Gambar 6.1. Site plan revitalisasi tambak di Desa Watuondo – Basemap Citra Satelit (Alternatif 1).



Gambar 6.2. Site plan revitalisasi tambak di Desa Watuondo - Warna (Alternatif 1).

Desain site plan alternatif 1 ini adalah menggunakan konsep dua saluran yakni saluran primer dan sekunder. Saat ini, sudah tersedia saluran sekunder yang saat ini digunakan untuk mengisi semua petakan tambak yang ada. Karena suplai air masuk terbatas, sehingga direkomendasikan untuk ditambahkan dua saluran sekunder dengan kedalaman minimal 2 meter dan lebar 8 meter.



Gambar 6.4. Rancangan penambahan saluran air sekunder dan primer.

Rincian:

- Menggunakan 2 saluran yakni saluran primer dan 3 saluran sekunder (1 saluran sekunder sudah eksisting)
- Panjang saluran primer rencana **118,6** meter dengan lebar minimal 10 meter, kedalaman 3 meter
 Panjang saluran sekunder rencana 1 adalah **376,85** meter, lebar minimal 8 meter, dan kedalaman minimal 2 meter (tambah tinggi tanggul dari muka air tambak 1,5 m=3,4 m)
- Panjang saluran sekunder rencana 3 adalah **382,76** meter, lebar minimal 8 meter, dan kedalaman minimal 2 meter (tambah tinggi tanggul dari muka air tambak 1,5 m=3,4 m)
- Panjang total saluran rencana (primer dan sekunder) adalah **878,21** meter.

Dalam perencanaan tata letak unit tambak, beberapa hal pokok yang menjadi perhitungan adalah jaminan irigasi, kemudahan operasional dan optimalisasi pemanfaatan lahan. Untuk menghemat jumlah saluran sekunder yang ada dan yang akan direncanakan maka dilakukan pengelompokan-

pengelompokan tambak sehingga nantinya tiap-tiap kelompok tambak menggunakan atau berhubungan dengan satu saluran sekunder.

Tabel 6.1. Luasan petakan tambak setelah penambahan saluran

Nomor Petak	Luas (m ²)	Luas (Ha)	Koneksi Saluran
Tambak 1	7,290	0.73	Saluran sekunder 1
Tambak 2	6,375	0.64	Saluran sekunder 1
Tambak 3	4,945	0.49	Saluran sekunder 1
Tambak 4	8,759	0.88	Saluran sekunder 1
Tambak 5	8,164	0.82	Saluran sekunder 1 dan 2
Tambak 6	6,194	0.62	Saluran sekunder 1 dan 2
Kolam Pendederan	2,472	0.25	Saluran sekunder 1 dan 2
Kolam Pendederan	2,472	0.25	Saluran sekunder 1 dan 2
Tambak 7	8,404	0.84	Saluran sekunder 1 dan 2
Tambak 8	7,650	0.77	Saluran sekunder 2
Tambak 9	6,245	0.62	Saluran sekunder 2
Tambak 10	6,479	0.65	Saluran sekunder 2
Tambak 11	5,623	0.56	Saluran sekunder 2
Tambak 12	8,930	0.89	Saluran sekunder 3
Tambak 13	7,099	0.71	Saluran sekunder 3
Tambak 14	7,503	0.75	Saluran sekunder 3
Tambak 15	5,318	0.53	Saluran sekunder 3
Total	109,922	11	

6.1.2. Desain Tambak Alternatif 2

Desain site plan alternatif kedua menggunakan saluran tersier atau saluran *outlet* yang berbeda dengan saluran masuk / *inlet*. Saluran *outlet* ini berada di sekeliling pematang mulai dari pematang 15 menuju pematang 12, ke arah utara di sisi barat dari tambak dan berada di sepanjang sisi utara dari tambak 1 – 4 hingga bermuara kembali ke laut. Panjang saluran tersier ini adalah kurang lebih 1.306,77 meter dengan kedalaman minimal 2,2 meter dan lebar 3 meter.

Desain site plan dengan menggunakan saluran tersier dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 6.5. Desain *site plan* alternatif 2 dengan menggunakan saluran tersier / outlet.

6.1.3. Desain Tambak Alternatif 3

Desain layout tambak alternatif ketiga tidak jauh berbeda dengan desain layout alternatif 1. Perbedaannya adalah perubahan secara mencolok pada bentuk dan aliran saluran primer. Saluran primer pada desain alternatif ke-3 ini adalah diteruskan dari pertemuan sungai dan jalan (jembatan) ke arah selatan menuju ke antara petak 11 dan petak 15. Hal ini disebabkan oleh tingginya tingkat penggerusan atau erosi pada dinding pematang jika aliran saluran primer diarahkan pada kawasan petak 4 dan 7.

Berdasarkan informasi dari masyarakat, pada musim gelombang tinggi yakni pada musim timur, maka aliran arus di sekitar pantai juga meningkat. Kecepatan arus dan gelombang pada saluran primer eksisting saat ini menyebabkan terjadinya penggerusan dinding pematang khususnya di petak 4 dan 7. Jika dibiarkan secara terus menerus dan tanpa pembangunan atau upaya mitigasi terstruktur, maka diperkirakan dalam jangka waktu 5 tahun yang akan datang dinding atau pematang tambak pada petak 4 dan 11 akan mengalami kerusakan yang cukup parah.

Dengan membuat saluran primer baru dari Sungai Tuwele ke arah selatan kawasan tambak maka penggerusan tambak dapat dihindari. Desain site plan layout tambak alternative 3 dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 6.6. Desain site plan tambak alternatif 3 dengan melakukan perubahan aliran pada saluran primer.

Rincian:

- Menggunakan 2 saluran yakni saluran primer dan 3 saluran sekunder (1 saluran sekunder sudah eksisting)
- Panjang saluran primer rencana **459,0** meter dengan lebar minimal 10 meter, kedalaman 3 meter
Panjang saluran sekunder rencana 1 adalah **376,85** meter, lebar minimal 8 meter, dan kedalaman minimal 2 meter (tambah tinggi tanggul dari muka air tambak 1,5 m=3,4 m)
- Panjang saluran sekunder rencana 3 adalah **382,76** meter, lebar minimal 8 meter, dan kedalaman minimal 2 meter (tambah tinggi tanggul dari muka air tambak 1,5 m=3,4 m)
- Panjang total saluran rencana (primer dan skunder) adalah **1,218.68** meter.

6.2. Air Rancangan di Saluran Sekunder

Data pasang surut diperoleh dari hasil analisis data *tide.big* yang dilakukan peneliti di Desa Watuondo. Data tersebut merupakan data dari rata-rata pasang tertinggi (MHWL) dan rata-rata surut terendah (MLWL) pada berdasarkan hasil analisis tunggang pasut. Data MHWL adalah 152 cm dan tinggi air MLWL adalah 48 cm. Penentuan titik ketinggian pada kondisi pasang dimulai pada saat transisi air laut dari pada saat pasang ke saat surut dan sebaliknya hingga akan terjadi pasang atau surut kembali sehingga pada saat kondisi tersebut nilai kecepatan pasang surut dianggap nol. Kecepatan aliran air saat pasang dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$g = 9,81 \text{ m/s}$$

$$h = 152 \text{ cm}$$

Maka:

$$V = \sqrt{2gh}$$

$$V = \sqrt{2} * 9.8 * 152$$

$$V = 54.58 \text{ m/det}$$

Sedangkan pada saat surut, kecepatan aliran air dihitung berdasarkan tinggi air pada MLLWL sebesar 48 cm:

$$g = 9,81 \text{ m/s}$$

$$h = 48 \text{ cm}$$

Maka:

$$V = \sqrt{2gh}$$

$$V = \sqrt{2} * 9.8 * 48$$

$$V = 30.67 \text{ m/det}$$

Jadi kecepatan aliran air yang keluar dari kolam tambak pada saat kondisi surut yaitu sebesar 30,67 m/detik. Untuk hitungan debit yang masuk pada saat pasang sebagai berikut untuk saluran sekunder 1 (panjang, lebar dan kedalaman diketahui):

$$v = 54,58 \text{ m/det}$$

$$A = 4,522.20 \text{ m}^3$$

Maka:

$$Q \text{ pasang} = v.A$$

$$= 54,58 * 4.522,20$$

$$= 246,830.94 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Sedangkan debit aliran pada saat surut adalah:

$$v = 30,67 \text{ m/det}$$

$$A = 4,522.20 \text{ m}^3$$

Maka:

$$Q \text{ pasang} = v.A$$

$$= 30,67 * 4.522,20$$

$$= 138,707.01 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dan mengeluarkan air laut ke kolam tambak dihitung sebagai durasi waktu air untuk masuk dan keluar dari kolam tambak itu sendiri. Perhitungan di bawah ini adalah asumsi untuk kolam 4 pada desain layout dengan luas 7,290 m², jika asumsi tinggi air setinggi 60 cm, maka volume air tambaknya adalah 8,759 m³. Waktu pada saat pasang adalah:

$$t = \frac{\text{volume tambak}}{Q}$$

$$t = \frac{8,759}{246,830.94}$$

$$t = \frac{8,759}{246,830.94}$$

$$t = 0,04 \text{ detik}$$

$$t = 127,75 \text{ jam}$$

Dengan asumsi bahwa dalam sehari, air dapat masuk ke dalam tambak sebanyak dua kali, dan dalam sekali periode pasang, dapat mengisi kolam selama 5 jam, maka waktu yang dibutuhkan untuk mengisi kolam dengan air setinggi 60 cm pada tambak 4 (luas 7,290 m²) adalah 127,75/10 = **12,7 jam**. Untuk lebih jelasnya perhitungan kecepatan aliran pada masing-masing saluran dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 6.2. Kecepatan aliran air untuk mengisi tambak di kawasan tambak Desa Watuondo

Saluran	Panjang (m)	Depth (m)	Lebar (m)	Volume (m ³)	V Rataan pasang	V Rataan surut	Qpasang (m ³ /det)	Qsurut (m ³ /det)	Luas Tambak (m ²)*	Waktu yang diperlukan untuk masuk (jam)	Waktu yang diperlukan untuk keluar (jam)	Asumsi air masuk dengan 2 kali pasang sehari masing-masing selama 5 jam	Asumsi air keluar dengan 2 kali pasang sehari masing-masing selama 5 jam
Saluran sekunder 1	376.85	2	6	4,522.20	54.58	30.67	246,830.94	138,707.01	8,759	127.75	227.33	12.77	22.73
Saluran sekunder 2 (Eksisting)	348.2	2	10	6,964.00	54.58	30.67	380,109.38	213,603.03	8,760	82.97	147.64	8.30	14.76
Saluran skunder 3	382.76	2	6	4,593.12	54.58	30.67	250,701.90	140,882.30	8,761	125.81	223.87	12.58	22.39

Keterangan:

- Asumsi: *Luas kolam yang digunakan adalah luas kolam nomor 4 pada desain layout
- Waktu yang dibutuhkan untuk memasukan air hingga setinggi 60 cm dan waktu yang dibutuhkan untuk menguras air kolam setinggi 60 cm tanpa menggunakan pompa air.
- Asumsi lebar saluran sekunder adalah minimal 6 meter (disarankan 8 meter). Semakin lebar saluran sekunder, maka akan semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk masuk dan keluar ke dan dari petak tambak.

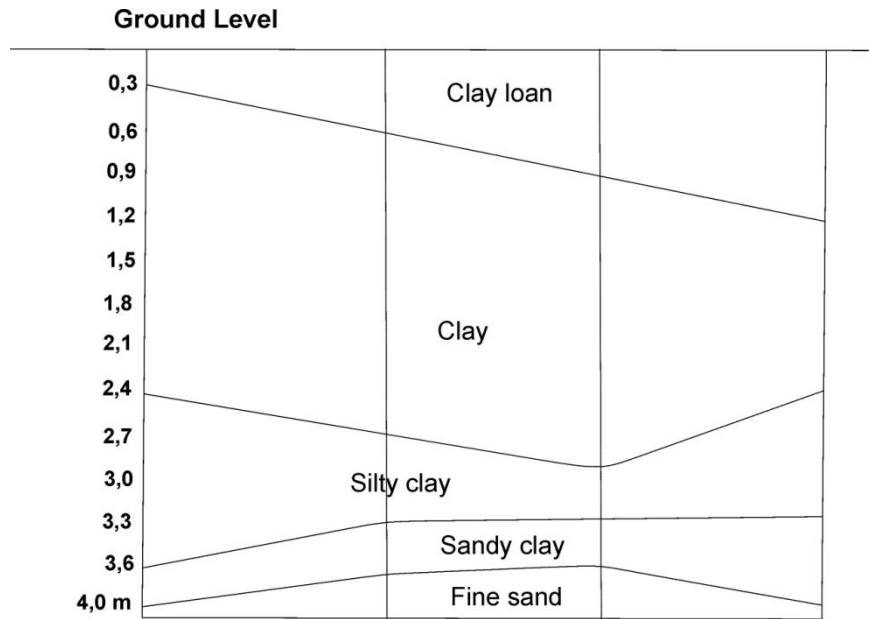
6.3. Potongan Melintang (*Cross Section*) Pematang dan Saluran

Dalam mendisain pematang (pematang utama, sekunder, tersier) yang pertama kali diperhatikan adalah pematang harus mampu menampung ketinggian air maksimum yang diperlukan. Jadi tinggi pematang harus didasarkan pada pasang tertinggi air laut yang pernah ada. Selain itu, kondisi pematang tidak boleh bocor. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah pematang harus mampu melindungi areal yang dibatasinya dari tekanan air dalam segala kondisi. Berarti, pematang harus cukup kuat, tidak mudah jebol karena tekanan air dan tidak mudah tererosi. Perlu pula dipertimbangkan, kemungkinan digunakan sebagai jalan yang dapat dilalui kendaraan roda empat. Namun perlu diingat bahwa, infrastruktur dan jalan masuk kearah tambak tidak diperbolehkan apabila dapat mengubah aliran air alami yang dapat menyebabkan intrusi lahan non-tambak terdekat atau menyebabkan terkurungnya air sehingga dapat mengakibatkan banjir. Bagian-bagian pematang adalah puncak pematang, dasar pematang, berm dinding atau lereng pematang, inti pematang, dan garis tengah atau sumbu pematang.

Untuk mengurangi masuknya asam-asam organik dalam tambak pada saat hujan (terutama setelah panas yang lama), maka pada tambak tanah sulfat masam dan tanah gambut sebaiknya pematang diberi “berm” dan ditanami rumput (Mustafa *et al.*, 1992). Penanaman rumput pada pematang ini juga dapat mengurangi erosi pematang, namun jangan membiarkan rumput tumbuh dalam air tambak yang dapat mengganggu pengelolaan tambak.

Untuk memperoleh komposisi tanah urugan yang tahan dan kedap air serta sesuai dengan kondisi sedimen dasar di sekitar Tambak Watuondo, maka disarankan menggunakan perbandingan rasio jenis tanah/sedimen untuk membangun pematang.

Berdasarkan rasio perbandingan faktor yang diperhatikan adalah sebaran dan komposisi tanah urugan untuk tanggul dan perimeter kolam tambak. Sebaran dan komposisi tanggul kolam tambak dapat dilihat pada Gambar 6.7 berikut.

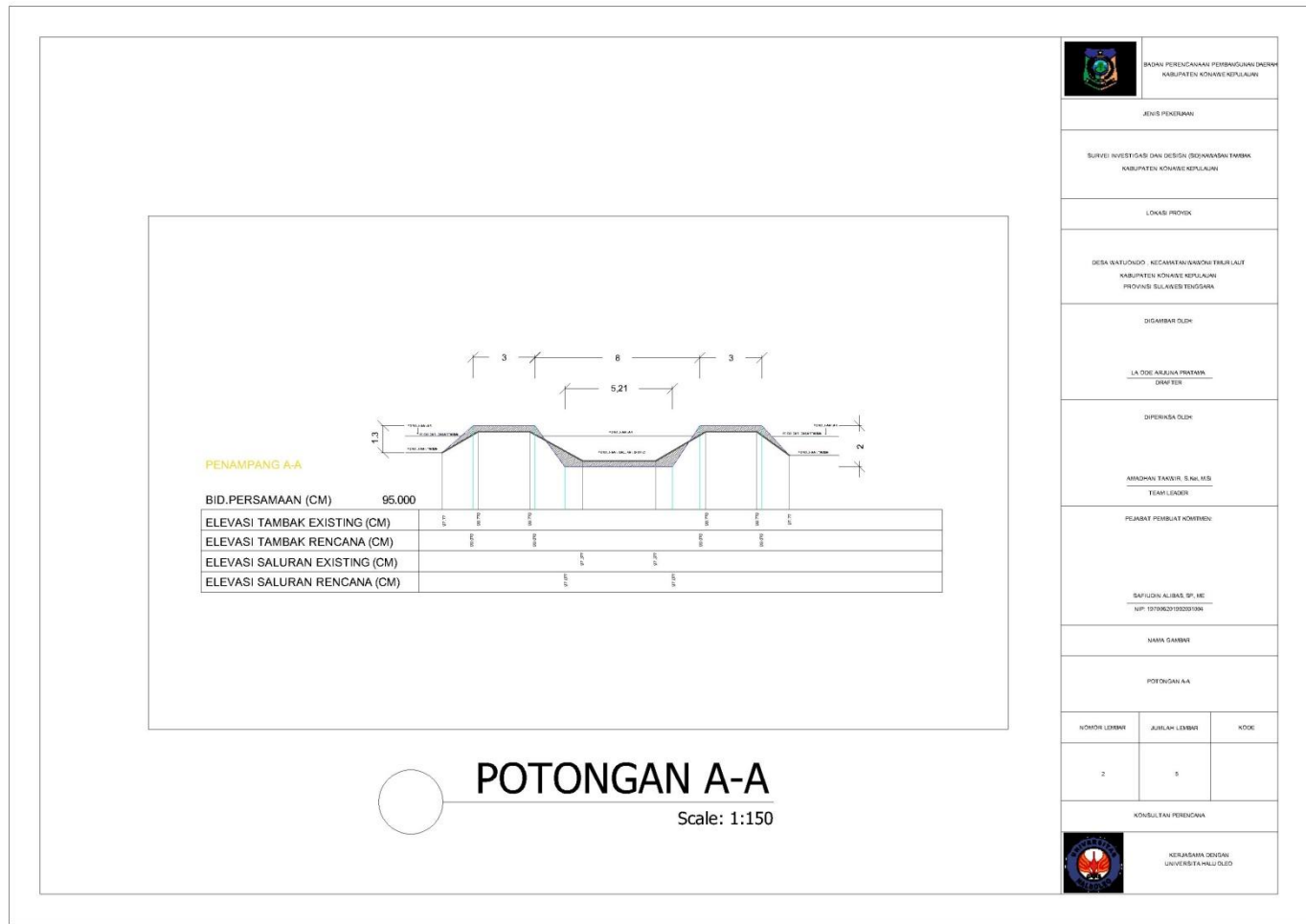


Gambar 6.7. Komposisi tanah urugan untuk membangun tanggul dan pematang.

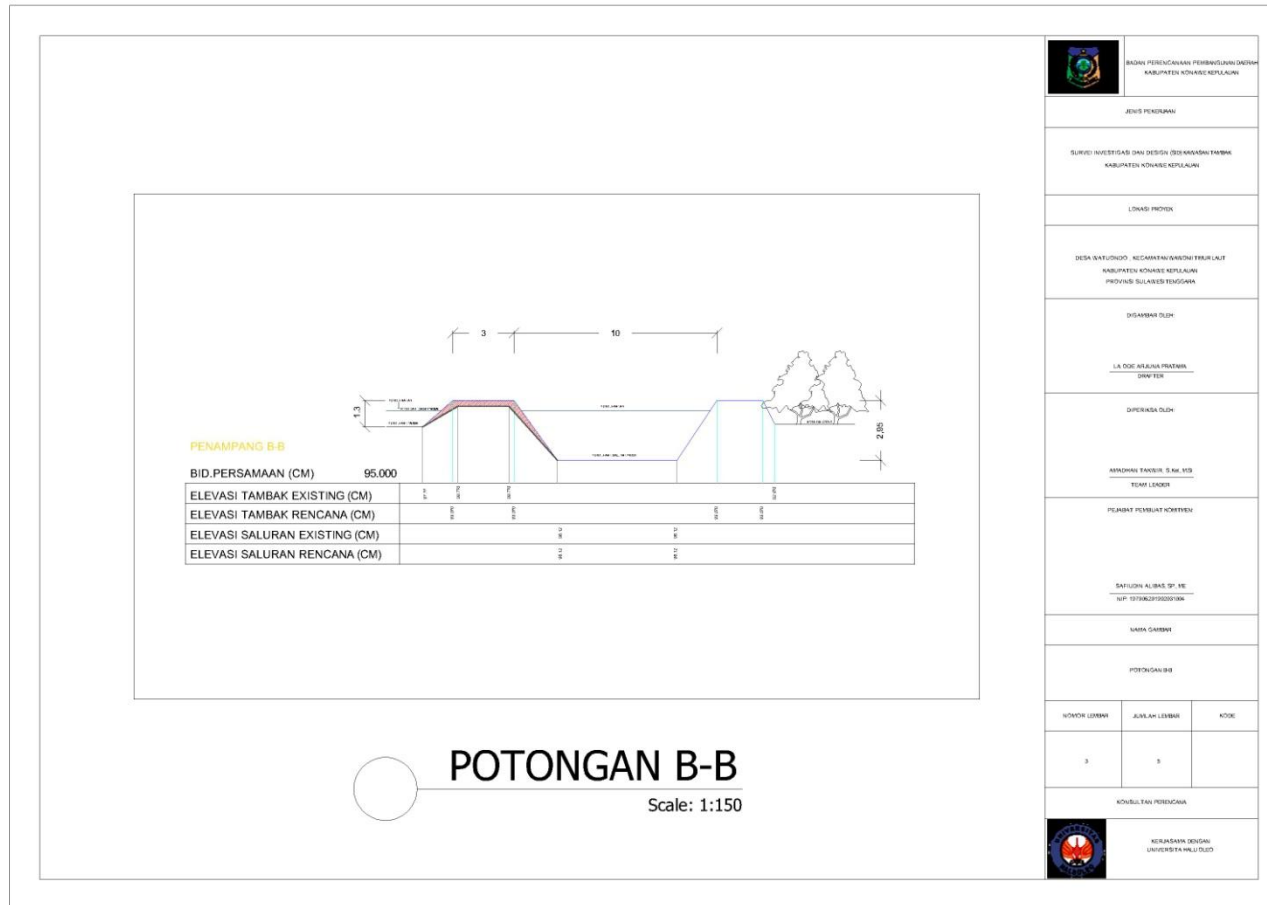
Penampang melintang digambar pada rancangan desain pematang pada saluran sekunder dan primer dan pematang antara sebagai pemisah antar petakan kolam. Rancangan ini menggambarkan struktur 3 dimensi pematang yakni kemiringan, tinggi, lebar bawah dan lebar atas yang nantinya dimasing – masing petakan akan menyesuaikan dengan elevasi dasar pintu air. Rincian cross section pematang adalah:

- Tanggul pinggiran (utama): lebar bawah 6 meter dan lebar atas 3 meter, kemiringan luar 1:2, kemiringan bagian dalam (tambak) 1:1. Elevasi pematang dengan dasar kolam 1,5 meter
- Tanggul antara: lebar bawah 4 meter dan lebar atas 2 meter, kemiringan 1:1
- Tinggi muka air tambak 60-80 cm
- Jumlah pintu air adalah 15 pintu air tambak (inlet dan outlet) dan 3 pintu saluran sekunder, elevasi dasar pintu air tambak (inlet) $80\text{ cm} + 25\text{ cm} = 105\text{ cm}$.

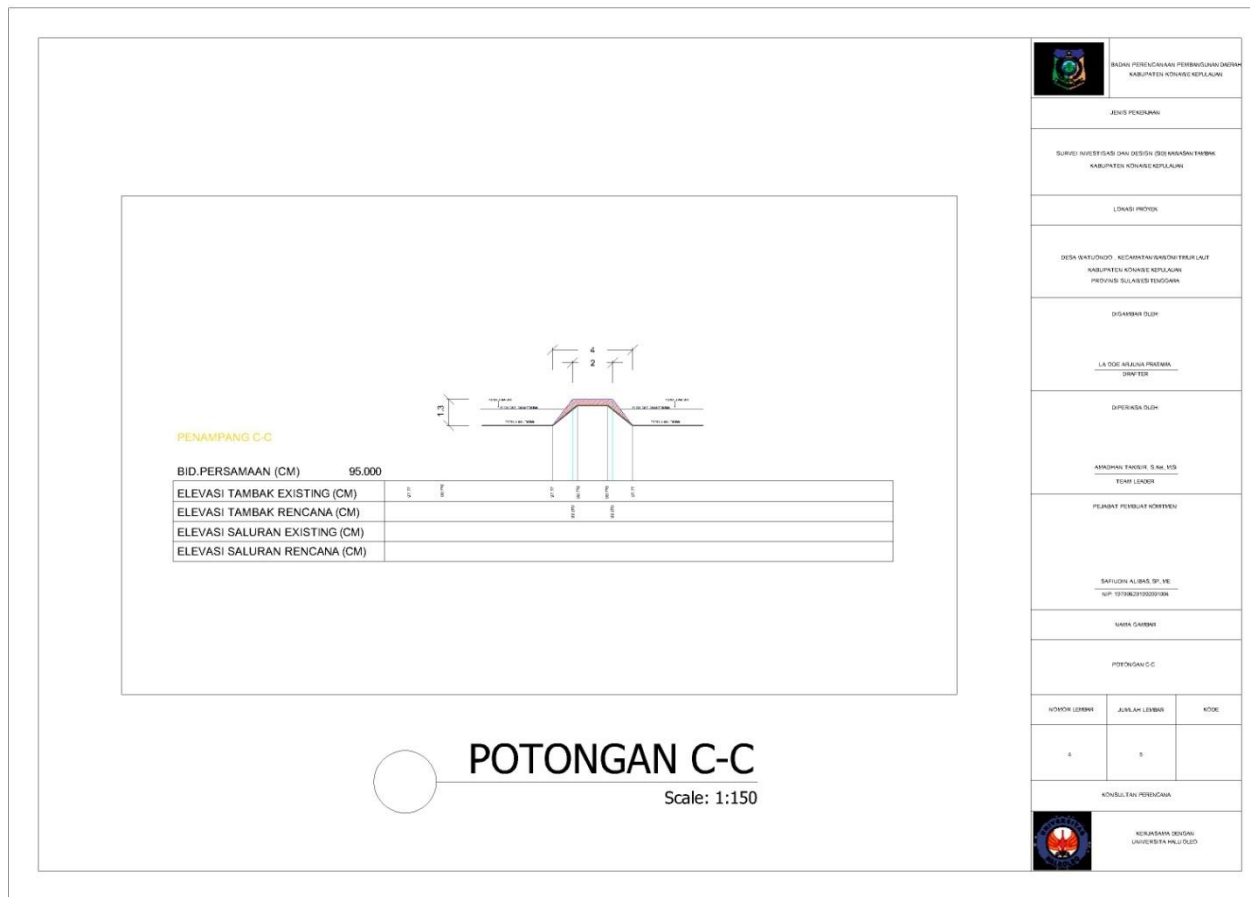
Di bawah ini ditampilkan *cross section* pada masing-masing pematang baik pada saluran primer, sekunder dan pematang antara.



Gambar 6.8. Cross section pada potongan A-A pada desain layout: Tanggul dan saluran sekunder



Gambar 6.9. Cross section pada potongan B-B pada desain layout: Tanggul dan saluran primer



Gambar 6.10. Cross section pada potongan C-C pada desain layout: *Tanggul antara*

BAB VII REKOMENDASI

Demikian laporan akhir Survei Investigasi dan Design Kawasan Tambak Kabupaten Konawe Kepulauan ini disusun sebagai bentuk tanggung jawab tim LPPM UHO sebagai pelaksana pekerjaan. Laporan ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk merancang perencanaan revitalisasi tambak eksisting di Desa Watuondo Kecamatan Wawonii Timur Laut.

Kaitannya dengan rencana revitalisasi, maka prioritas perbaikan lahan tambak yang ada adalah:

1. Pembuatan saluran irigasi yakni saluran sekunder dan saluran primer
2. Perbaikan pematang baik pematang pinggir maupun pematang antara
3. Perbaikan pintu air baik pintu air pada setiap saluran maupun pintu air pada masing-masing petak tambak
4. Pendampingan teknis usaha budidaya level tradisional
5. Input teknologi budidaya udang menggunakan kincir untuk meningkatkan padat tebar.

Laporan ini secara umum merupakan gambaran hasil survey kondisi fisik kawasan untuk menentukan tingkat kesesuaian lokasi serta memberikan rekomendasi konsep desain tata letak tambak berdasarkan kondisi tambak eksisting yang sudah ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Biao X, L., Tingyou, and Yi, W., Xipei, Q. (2009). Variation in the water quality of organic and conventional shrimp ponds in a coastal environment from Eastern China. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 15: 47–59.
- Bose, A.N., S.N. Ghosh, C.T. Yang, and A. Mitra. 1991. Coastal Aquaculture Engineering . Oxford & IBHPublishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi. 365 pp.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management For Pond Fish Culture. New York: Elsevier Scientific Publishing Company.
- Chanratchakool, P., J.F. Turnbull, S. Funge-Smith, and C. Limsuwan. 1995. Health Management in Shrimp Ponds. Second edition. Aquatic Animal Health Research Institute, Department of Fisheries, Kasetsart University Campus, Bangkok. 111 pp.
- Cottenie K, Nuytten N, Michels E, De Meester L. 2001. Zooplankton community structure and environmental conditions in a set of interconnected ponds. *Hydrobiologia* 442: 339-350.
- Effendi, I. 2004. Pengantar Akuakultur. PT. Penebar Swadaya Jakarta.
- Ghufron, M. 2012. Ekosistem Mangrove Potensi, fungsi dan pengelolaan. jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Harminto, H., Usman, B., & Abdullah, M. (2021). *Dampak Usaha Perikanan Terhadap Kondisi Lingkungan Dan Sosial Ekonomi Masyarakat Di Kawasan Supm Pariaman Provinsi Sumatera Barat* (Doctoral Dissertation, Universitas Bung Hatta).
- Huisman, E.A. 1986. Principles of fish production. Dept of Agrie. University of Wageningen. The Netherland. 100p.
- ILO Convention No. 107 year 1957 Concerning the Protection and Integration of Indigenous and Other Tribal and Semi Tribal Population in Independent Countries.
- Ilyas, S., F. Cholik, A. Poernomo, W. Ismail, R. Arifudin, T. Daulay, A. Ismail, S. Koesoemadinata, I N.S. Rabegnatar, H. Soepriyadi, H.H. Suharto, Z.I. Azwar, dan S. Ekowardoyo. 1987. Petunjuk Teknis bagi Pengoperasian Unit Usaha Pembesaran Udang Windu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta. 100 pp.
- Hastuti, Y. P. (2011). Nitrifikasi dan denitrifikasi di tambak Nitrification and denitrification in pond. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 10(1), 89-98.
- Iromo, H., Rachmawani, D., Jabarsyah, A., & Hidayat, N. (2021). *Pemanfaatan Tambak Tradisional untuk Budi Daya Kepiting Bakau*. Syiah Kuala University Press.
- Kordi, M, G. H., dan A. B. Tancung. 2010. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Mustafa, A. (2008). Desain, tata letak, dan konstruksi tambak. *Media Akuakultur*, 3(2), 166-174.
- Prihutomo, A., Anggoro, S., Dewi, N. K., & Ikhwan, N. (2013). Penilaian Status Kualitas Air Sebagai Dampak Kegiatan Budidaya Udang Vanamei

(*Litopenaeus vannamei*) Intensif dengan Menggunakan Indeks Kualitas Air.

- Saktiawan, Y., & Rupiwardani, I. (2021). Dampak Budidaya Tambak Udang Vanamei Terhadap Estimasi Beban Limbah Perairan Di Desa Wonocoyo Kabupaten Trenggalek. In *Conference On Innovation And Application Of Science And Technology (Ciastech)* (Pp. 609-614).
- Sunarya, S., Munadi, R., & Negara, R. M. (2020). Rancang Bangun Sistem Kendali Pintu Air Pada Tambak Ikan Bandeng (*Chanos-Chanos*) Berbasis IoT. *eProceedings of Engineering*, 7(3).
- Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 jo Nomor 45 Tahun 2009 Tentang Perikanan
- UU No 1 tahun 2014 tentang perubahan terhadap UU No 27 tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Laut
- Wedemeyer, G.A. 1996. *Physiology of fish in intensif culture system*. New York: International Thompson Publishing. 232p
- Widigdo B dan Kadarwan Soewardi. 2002. Rumusan Kriteria Eko-Biologis dalam Menentukan Potensi Alami Kawasan Pesisir untuk Budidaya Tambak. Diktat Bahan Kuliah Pengembangan Perikanan Kawasan Pesisir dan Laut. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 32 hal.
- Wicaksono, M. S. (2019). *Karakteristik Aerasi dengan Variasi Diameter Nosel*. Disertasi: Universitas Negeri Jember.

LAMPIRAN







