

- e.) Pengamanan jaringan (patok batas jalur hijau dan sempadan, papan larangan, portal, nomenklatur jaringan, patok km)

$$P_{jar} = ((n_1 \times Hb_1) + (n_2 \times Hb_2) + (n_3 \times Hb_3) + (n_4 \times Hb_4) + (n_5 \times Hb_5) + \dots) \dots (18)$$

Dimana :

P_{jar} = pengamanan jaringan

n = jumlah patok, portal, papan larangan, nomenklatur, patok km

Hb = biaya bahan dan upah pemasangan

Ditetapkan di Jakarta

pada tanggal 2011

MENTERI PEKERJAAN UMUM

REPUBLIK INDONESIA,

DJOKO KIRMANTO

k = kapasitas (m³/hr) è (lihat tabel 13)

f = frekwensi/tahun è (lihat tabel 10)

u = upah kerja/hari (Rp/hr)

b.) Perbaikan tanggul (longsor dan erosi) $Ptb = \left(\frac{p \times l \times u}{k} + Hb \right) \times f \dots\dots (15)$

Rumus tersebut berlaku pada tanggul pengaman, saluran primer, sekunder dan tersier

Dimana :

Ptb = perbaikan tanggul

p = panjang tanggul yang rusak (m)

l = lebar rata-rata tanggul yang rusak (m)

k = kapasitas (m²/hr) è (lihat tabel 13)

f = frekwensi/tahun è (lihat tabel 10)

u = upah kerja/hari (Rp/hr)

Hb = biaya bahan

c.) Perbaikan bangunan air (penggantian yang rusak)

$Pbb = (Hb + u) \times n \times f \dots\dots\dots (16)$

Dimana :

Pbb = perbaikan bangunan air

n = jumlah bangunan air

Hb = biaya bahan/ bangunan air

f = frekuensi/tahun è (lihat tabel 10)

u = upah kerja/bangunan air

d.) Perbaikan kantor dan rumah dinas (rehabilitasi)

$PKb = (Hb + u) \times n \times f \dots\dots\dots (17)$

Dimana :

PKb = perbaikan kantor dan rumah dinas

n = jumlah kantor dan rumah dinas

Hb = biaya bahan kantor dan rumah dinas

f = frekuensi/tahun è (lihat Tabel 10)

u = upah/bangunan

g.) Pemeliharaan jalan : $Pj = \frac{p \times l}{k} \times f \times u$ (11)

Rumus tersebut berlaku untuk jalan inspeksi dan jalan usaha tani

Dimana :

Pj = pemeliharaan jalan

p = panjang jalan yang rusak (m)

l = lebar rata-rata jalan yang rusak (m)

k = kapasitas (m²/hr) ÷ (lihat tabel 13)

f = frekwensi/tahun ÷ (lihat tabel 10)

u = upah kerja/hari (Rp/hr)

h.) Pemeliharaan kantor dan rumah dinas (termasuk perbaikan ringan)
 $PK = (Hb + u) \times n \times f$ (12)

Dimana :

Pk = pemeliharaan kantor dan rumah dinas

n = jumlah kantor dan rumah dinas

Hb = biaya bahan kantor dan rumah dinas

f = frekwensi/tahun ÷ (lihat tabel 10)

u = upah/ kantor dan rumah dinas

i.) Kalibrasi alat ukur (tergantung spesifikasi alat) $Ka = n \times f \times u$ (13)

Dimana :

Ka = kalibrasi alat ukur

n = jumlah alat ukur

f = frekuensi/tahun ÷ (lihat tabel 10)

u = upah/ alat ukur

2) Pemeliharaan berkala

a.) Pengerukan lumpur $Pl = \frac{p \times l \times t}{k} \times f \times u$ (14)

Rumus tersebut berlaku untuk saluran primer, sekunder dan tersier

Dimana :

Pl = pengerukan lumpur

p = panjang saluran (m)

l = lebar saluran (m)

t = tinggi endapan (m)

f = frekwensi/tahun ÷ (lihat tabel 10)

u = upah kerja/hari (Rp/hr)

d.) Pemeliharaan tanggul $P_t = \frac{p \times l}{k} \times f \times u$ (8)

Rumus tersebut berlaku pada tanggul pengaman, saluran primer, sekunder dan tersier.

Dimana :

P_t = pemeliharaan tanggul

p = panjang tanggul yang rusak (m)

l = lebar rata-rata tanggul yang rusak (m)

k = kapasitas (m²/hr) ÷ (lihat tabel 13)

f = frekwensi/tahun ÷ (lihat tabel 10)

u = upah kerja/hari (Rp/hr)

e.) Pemeliharaan bangunan air (pembersihan, pelumasan dan pengecatan)

$P_b = (H_b + u) \times n \times f$ (9)

Rumus tersebut berlaku pada saluran primer, sekunder dan tersier

Dimana :

P_b = pemeliharaan bangunan air

n = jumlah bangunan air

H_b = biaya bahan/ bangunan

f = frekuensi/tahun ÷ (lihat tabel 10)

u = Upah/ bangunan

f.) Pemeliharaan jembatan dan dermaga (pengecatan dan perbaikan ringan) $P_{jd} = (H_b + u) \times n \times f$ (10)

Rumus tersebut berlaku pada saluran primer, sekunder dan terrier.

Dimana :

P_{jd} = pemeliharaan jembatan dan dermaga (pengecatan dan perbaikan ringan)

n = jumlah bangunan air

H_b = biaya bahan/ jembatan, dermaga

f = frekuensi/tahun ÷ (lihat tabel 13)

u = Upah/ jembatan, dermaga

- 3) Operasional kantor (sesuai dengan kebutuhan) (3)
Listrik, telepon, air, ATK, Bahan survey : 12 x Rp...../bln
- 4) Operasional peralatan (sesuai dengan kebutuhan)..... (4)
 - a.) Sepeda motor : Jumlah sepeda motor x 12 x Rp/bln
 - b.) Genset : Jumlah Genset x 12 x Rp...../bln
 - c.) Pemotong rumput : Jumlah pemotong rumput x 12 x Rp...../bln
 - d.) Lain-lain : x 12 x Rp. /bln

b. Biaya Pemeliharaan

1) Pemeliharaan Rutin:

- a.) Pembersihan sampah di muka bangunan air $P_s = \frac{n}{k} \times f \times u$ (5)

Dimana :

P_s = pembersihan sampah di muka bangunan air

n = jumlah bangunan yang berfungsi dalam satu scheme (bh)

k = kapasitas (bh/hr) è (lihat tabel 13)

f = frekwensi/tahun è (lihat tabel 10)

u = upah kerja/hari (Rp/hr)

- b.) Pemotongan rumput di tanggul/berm : $P_s = \frac{p \times l}{k} \times f \times u$ (6)

Rumus tersebut berlaku pada tanggul pengaman, saluran primer, sekunder dan tersier

Dimana :

P_r = pemotongan rumput

p = panjang tanggul (m)

l = lebar rata-rata tumbuhan rumput (m)

k = kapasitas (m²/hr) è (lihat tabel 13)

f = frekwensi/tahun è (lihat tabel 10)

u = upah kerja/hari (Rp/hr)

- c.) Pembersihan saluran (tumbuhan air) : $P_{sal} = \frac{p \times l}{k} \times f \times u$ (7)

Rumus tersebut berlaku pada saluran primer, sekunder dan tersier

Dimana :

P_{sal} = pembersihan saluran

p = panjang saluran (m)

l = lebar rata-rata tumbuhan rumput (m)

k = kapasitas (m²/hr) è (lihat tabel 13)

2) Pemeliharaan Berkala

- a.) Pengangkatan lumpur, pada :
 - Jaringan primer;
 - Jaringan tersier.
- b.) Perbaikan tanggul (longsor dan erosi), pada :
 - Tanggul pengaman;
 - Jaringan primer;
 - Jaringan tersier.
- c.) Perbaikan bangunan air (penggantian yang rusak), pada :
 - Jaringan primer;
 - Jaringan tersier.
- d.) Perbaikan jembatan dan dermaga (penggantian yang rusak), pada :
 - Jaringan primer;
 - Jaringan tersier.
- e.) Perbaikan jalan, pada :
 - Jalan inspeksi;
 - Jalan usaha tani.
- f.) Perbaikan kantor dan rumah dinas (rehabilitasi).
- g.) Pengamanan jaringan (patok batas jalur hijau dan sempadan, papan larangan, portal, nomenklatur bangunan, patok km).

3) Perbaikan darurat

Biaya perbaikan darurat dipersiapkan 10 % dari biaya pemeliharaan tahunan.

7.2.2 Cara Perhitungan

a. Biaya Operasi

- 1) Insentif : (1)
 - i. Pengamat : Jumlah pengamat x 12 x Rp...../bln
 - ii. Juru : Jumlah juru x 12 x Rp...../bln
 - iii. PPA : Jumlah PPA x 12 x Rp...../bln
 - iv. Staf Pengamat : Jumlah staf x 12 x Rp...../bln
- 2) Perjalanan dinas Pengamat dan Juru Pengairan..... (2)
 - a.) Pemantauan
 - Pengamat : Jumlah pengamat x frekwensi x Rp...../hr
 - Juru : Jumlah juru x frekwensi x Rp...../hr
 - b.) Rapat (ke kabupaten/kota/prov/Balai Wilayah Sungai)
 - Pengamat : Jumlah pengamat x frekwensi x Rp...../hr
 - Juru : Jumlah juru x frekwensi x Rp...../hr

- Operasional peralatan (sepeda motor, genset, pemotong rumput, dll).

b. Biaya Pemeliharaan

1) Pemeliharaan Rutin

- a.) Pembersihan sampah di muka bangunan air, pada :
 - Jaringan primer (bangunan pengambilan, saluran primer, saluran sekunder);
 - Jaringan tersier.
- b.) Pemotongan rumput di tanggul/ berm, pada :
 - Tanggul pengaman;
 - Jaringan primer (bangunan pengambilan, saluran primer, saluran sekunder);
 - Jaringan tersier.
- c.) Pembersihan saluran (tumbuhan air), pada :
 - Jaringan primer (bangunan pengambilan, saluran primer, saluran sekunder);
 - Jaringan tersier.
- d.) Pemeliharaan tanggul, pada :
 - Tanggul pengaman;
 - Jaringan primer (bangunan pengambilan, saluran primer, saluran sekunder);
 - Jaringan tersier.
- e.) Pemeliharaan bangunan air (pembersihan, pelumasan dan pengecatan), pada:
 - Jaringan primer (bangunan pengambilan, saluran primer, saluran sekunder);
 - Jaringan tersier.
- f.) Pemeliharaan jembatan dan dermaga (pengecatan dan perbaikan ringan), pada :
 - Jaringan primer (bangunan pengambilan, saluran primer, saluran sekunder);
 - Jaringan tersier.
- g.) Pemeliharaan jalan, pada
 - Jalan inspeksi;
 - Jalan usaha tani.
- h.) Pemeliharaan kantor dan rumah dinas, gudang (termasuk perbaikan ringan).
- i.) Kalibrasi alat ukur.

merekrut petugas yang baru, namun dalam pergantian petugas baru, petugas yang sudah ada di lapangan tetap terus difungsikan.

Tabel 14 Kompetensi Petugas Operasi dan Pemeliharaan

No.	Jabatan	Pendidikan	Keterangan
1	Ranting/Pengamat/UPTD/Korwil	D3 Sipil	Kantor, rumah dan sepeda motor
2	Staf Pengamat	SMP	Rumah jaga dan sepeda
3	Juru Pengairan	STM	Rumah jaga dan sepeda motor,
4	Petugas Pintu Air	SMP	Rumah jaga dan sepeda

7. PEMBIAYAAN

7.1 Penyediaan Dana

Penyediaan dana operasi dan pemeliharaan jaringan tambak ditetapkan berdasarkan kebutuhan nyata pengelolaan jaringan irigasi tambak dan dana untuk rehabilitasi.

7.1.1 Penyediaan Dana Pada Jaringan Primer/Sekunder

Penyedia dana operasi dan pemeliharaan jaringan tambak pada jaringan primer menjadi tanggung jawab Pemerintah, pemerintah provinsi dan pemerintah kabupaten/kota sesuai dengan kewenangan dan dapat melibatkan peran serta masyarakat pembudidaya.

7.1.2 Penyediaan Dana Pada Jaringan Tersier/Petak Tambak

Penyediaan dana operasi dan pemeliharaan jaringan tambak pada jaringan tersier dan petak tambak menjadi tanggung jawab kelompok-kelompok pembudidaya. Dana yang didapat dari kelompok pembudidaya dipungut dan dikelola oleh kelompok pembudidaya. Dalam hal bertindak maupun melaksanakan pemeliharaan kelompok-kelompok pembudidaya dapat meminta bantuan Pemerintah, pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota secara berjenjang.

7.2 Perhitungan Kebutuhan Operasi dan Pemeliharaan

7.2.1 Komponen-Komponen Pembiayaan Operasi dan Pemeliharaan

a. Biaya Operasi

Biaya operasi meliputi:

- Insentif pengamat, juru, penjaga pintu air dan staf;
- Perjalanan dinas pengamat dan juru pengairan (rapat koordinasi dan pemantauan);
- Operasional kantor (listrik, telepon, air, ATK, bahan survey, dll); dan

- c. Membuat laporan pemeliharaan mengenai :
 - Kerusakan saluran dan bangunan.
 - Realisasi pemeliharaan rutin, berkala dan lain-lain.
 - Menyusun biaya pemeliharaan berkala;
- d. Bersama kelompok pembudidaya melakukan penelusuran jaringan untuk mengetahui kerusakan saluran dan bangunan untuk segera diperbaiki; dan
- e. Menyusun biaya operasi dan pemeliharaan dalam wilayah kerjanya bersama pembudidaya.

6.3.3 Petugas Pintu Air

- a. Membuka dan menutup pintu air sesuai kebutuhan;
- b. Membersihkan sampah dan rumput di sekitar bangunan; dan
- c. Mencatat kerusakan pintu air pada blangko yang disediakan.

6.4 Luas Wilayah Kerja Staf Operasi dan Pemeliharaan

Luas wilayah kerja 1 unit organisasi ranting/pengamat/UPTD/korwil operasi dan pemeliharaan dibatasi oleh Kabupaten atau luas hamparan/Kabupaten.

Kerapatan personil di lapangan adalah sebagai berikut :

6.4.1 Pengamat Pengairan

Untuk melaksanakan tugas pengamat, diperlukan 1 orang pengamat pengairan ditambah 3 orang staf, untuk areal layanan 1.500 ha - 3.000 ha.

Pada areal yang luasnya kurang dari 1.500 ha, berdampingan dengan irigasi permukaan dan atau irigasi rawa maka status wilayah adalah juru yang menginduk kepada ranting/pengamat/UPTD/korwil irigasi permukaan atau irigasi rawa.

6.4.2 Juru Pengairan

Dalam melaksanakan tugas, juru pengairan dibantu oleh 1 orang petugas penjaga pintu air, untuk areal layanan 500 ha - 1.000 ha.

6.4.3 Petugas Pintu Air

Umumnya pada daerah tambak tidak banyak menggunakan pintu, namun tetap diperlukan petugas pintu air untuk mencatat ketinggian muka air dan mengawasi berfungsi atau tidaknya pintu air, dan mengukur kualitas air. Diperlukan 1 orang petugas pintu air untuk melayani 3 - 5 buah pintu air, atau areal 125 ha - 250 ha.

6.5 Kompetensi Petugas

Kompetensi petugas masing-masing disesuaikan dengan tingkat pendidikan dan beban tugas dilapangan. Kompetensi petugas pada Tabel 14 adalah kesetaraan pendidikan yang dipandang mampu melaksanakan tugas dilapangan untuk

Gambar 14 - Struktur Organisasi Operasi dan Pemeliharaan

(Sumber : Pedoman Umum Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Reklamasi Rawa Pasang Surut)

6.3 Tugas Pokok dan Fungsi Petugas Operasi dan Pemeliharaan

Tugas organisasi operasi dan pemeliharaan adalah merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi kegiatan operasi dan pemeliharaan prasarana tambak. Melaksanakan koordinasi dan sosialisasi dengan instansi dan stakeholder terkait antara lain membina dan melaksanakan penyuluhan bidang pengairan/irigasi dengan rincian tugas masing-masing sebagai berikut.

6.3.1 Pengamat Pengairan

- a. Memimpin rapat rutin setiap minggu untuk mengetahui permasalahan operasi dan pemeliharaan yang dihadiri juru pengairan, petugas pintu air dan pembudidaya;
- b. Mengikuti rapat di Balai Wilayah Sungai, provinsi, kabupaten/kota dan kecamatan;
- c. Membina staf dalam lingkungan pengamat;
- d. Membina pembudidaya untuk dapat melaksanakan operasi dan pemeliharaan jaringan tersier yang menjadi tanggung jawabnya serta berpartisipasi dalam kegiatan operasi dan pemeliharaan jaringan primer dan sekunder;
- e. Membantu proses pengajuan bantuan biaya operasi dan pemeliharaan jaringan tersier kepada pembudidaya; dan
- f. Membuat laporan kegiatan operasi dan pemeliharaan ke Balai Wilayah Sungai, provinsi, kabupaten/kota.

6.3.2 Juru Pengairan

- a. Membantu pengamat pengairan dalam menjalankan kegiatan operasi dan pemeliharaan dalam wilayah kerjanya;
- b. Melakukan pengawasan pekerjaan pemeliharaan rutin dan pekerjaan berkala yang dikontrakkan;

Rekomendasi kegiatan operasi dan pemeliharaan yang perlu mendapatkan perhatian atau perbaikan pelaksanaan pada periode berikutnya didasarkan pada evaluasi kegiatan operasi dan pemeliharaan saat ini termasuk juga rekomendasi kegiatan perencanaan dan pelaksanaan operasi dan pemeliharaan.

6. KELEMBAGAAN dan ORGANISASI

Operasi dan Pemeliharaan Sumber Daya Air terdapat didalam Bab VII pasal 64 Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air. Untuk organisasi pembudidaya diatur berdasarkan Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan.

6.1 Organisasi Operasi dan Pemeliharaan

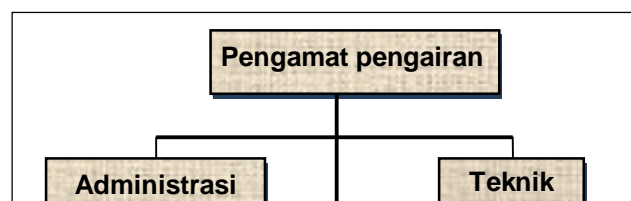
Dilapangan dibentuk organisasi operasi dan pemeliharaan yang bertujuan untuk melaksanakan pengelolaan/manajemen operasional dan memelihara prasarana jaringan irigasi tambak.

6.2 Kriteria Pembentukan Organisasi

Memperhatikan luas layanan prasarana dan ketentuan pemilahan tanggung jawab antara Pemerintah dan pembudidaya terhadap operasional dan pemeliharaan prasarana tambak, maka perlu adanya rincian tugas masing-masing kelompok sehingga operasi dan pemeliharaan prasarana tambak dapat terlaksana dengan baik.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka organisasi yang disarankan adalah sebagai berikut:

- a. Satu unit organisasi operasi dan pemeliharaan disebut ranting/pengamat/UPTD/korwil, mengelola satu wilayah hamparan/kabupaten seluas 1.500 ha – 3.000 ha;
- b. Memperhatikan kewenangan antara Pemerintah dan pembudidaya, maka unit organisasi operasi dan pemeliharaan dari Pemerintah bertanggung jawab pada saluran primer, sekunder dan bangunan lainnya, sedangkan unit organisasi pembudidaya bertanggung jawab pada saluran tersier dan petak tambak;
- c. Unit operasional dan pemeliharaan dari Pemerintah tersebut terdiri dari pengamat pengairan yang dibantu oleh tenaga administrasi, tenaga teknis bidang irigasi serta tenaga teknis bidang budidaya perikanan. Untuk pelaksana lapangan pada unit dibawahnya dibantu oleh juru pengairan dan petugas pintu air. Susunan struktur organisasi unit operasi dan pemeliharaan Pemerintah pada tingkat ranting/pengamat/UPTD/korwil, seperti Gambar 14;
- d. Dalam hal luasan areal tidak mencukupi untuk dijadikan 1 unit organisasi, maka harus dijadikan sub unit dibawahnya;
- e. Dalam hal luasan areal tidak mencukupi untuk dijadikan 1 unit organisasi dan merupakan satu kesatuan dengan jaringan irigasi permukaan dan atau jaringan irigasi rawa, maka unit organisasi menginduk kepada organisasi yang luasnya lebih besar.



- i) Perijinan untuk penggunaan air di luar kebutuhan tambak.

5.4 Evaluasi Pelaksanaan Pemeliharaan

Evaluasi pemeliharaan dilakukan terhadap pemeliharaan rutin, berkala dan perbaikan darurat yang dilakukan minimal 1 kali setahun (tergantung kondisi di lapangan). Evaluasi dilakukan terhadap pekerjaan swakelola dan pekerjaan kontraktual dalam dua periode, yaitu :

5.4.1 Evaluasi Langsung

Dilakukan terhadap hal-hal antara lain jenis pekerjaan, volume, waktu, tenaga kerja, bahan, peralatan dan kualitas pekerjaan. Evaluasi langsung dilakukan pada saat pekerjaan sedang berjalan.

5.4.2 Evaluasi Tahunan

Dilakukan terhadap hal-hal antara lain jenis pekerjaan, volume, waktu, tenaga kerja, bahan, peralatan dan kualitas pekerjaan. Evaluasi tahunan dilakukan pada akhir tahun.

5.4.3 Evaluasi Prasarana Jaringan Irigasi Tambak

Untuk melakukan evaluasi terhadap fungsi prasarana jaringan irigasi tambak, berpedoman kepada pedoman kriteria penilaian prasarana jaringan reklamasi rawa.

5.5 Pelaporan Pelaksanaan Operasi

Dilakukan dengan menggunakan blangko operasi pada lampiran. Hal-hal yang dilaporkan menyangkut kegiatan operasi adalah:

- a. Muka air di saluran/sungai dilaporkan tiap ½ bulan;
- b. Kondisi saluran dilaporkan minimal 1 kali setahun;
- c. Curah hujan dilaporkan tiap bulan;
- d. Kualitas air permukaan dilaporkan tiap bulan;
- e. Tanggul pada tempat rawan banjir dilaporkan minimal 1 kali dalam setahun.

5.6 Pelaporan Pelaksanaan Pemeliharaan

Dilakukan dengan menggunakan blangko pemeliharaan pada lampiran. Laporan pemeliharaan dilakukan sebagai berikut :

- a. Untuk pekerjaan swakelola dan kontrak, dilakukan sesuai dengan ketentuan swakelola dan kontrak; dan
- b. Laporan tahunan.

5.7 Rekomendasi

Pemantauan pelaksanaan pemeliharaan dilakukan terhadap pemeliharaan rutin, berkala, maupun darurat baik yang dilakukan secara swakelola maupun kontraktual. Interval pemantauan disesuaikan dengan kegiatan masing-masing. Pemantauan dilakukan terhadap objek melalui indikator-indikator sebagai berikut:

- a. Pekerjaan swakelola, indikatornya adalah jenis pekerjaan, volume, waktu, tenaga kerja, bahan dan kualitas pekerjaan;
- b. Pekerjaan kontraktual, indikatornya adalah jenis pekerjaan, volume, waktu, tenaga kerja, bahan, peralatan dan kualitas pekerjaan.

5.3 Evaluasi Pelaksanaan Operasi

Evaluasi pelaksanaan operasi dilakukan terhadap hal-hal yang telah dipantau, yaitu :

5.3.1 Evaluasi Langsung

Evaluasi langsung dilakukan terhadap kondisi air, meliputi :

- 1) Curah hujan;
- 2) Tinggi muka air di saluran primer dan sekunder;
- 3) Operasi pintu; dan
- 4) Kualitas air.

5.3.2 Evaluasi Musim Tanam

Obyek-obyek yang perlu di evaluasi meliputi :

- 1) Kondisi air
 - i) Curah hujan
 - ii) Tinggi muka air saluran primer dan sekunder
 - iii) Operasi pintu
 - iv) Kualitas air
- 2) Budidaya
 - i) Luas lahan tambak
 - ii) Jenis budidaya
 - iii) Kegagalan panen
 - iv) Hasil produksi
- 3) Tanah
 - i) pH
 - ii) Racun (toxic)
 - iii) Salinitas
 - iv) Penurunan (*subsidence*)
- 4) Banjir dan Genangan
 - i) Tanggul-tanggul rawan banjir
 - ii) Tinggi batas muka air banjir dan lamanya genangan
 - iii) Kerusakan akibat banjir dan genangan
- 5) Perijinan dan Retribusi

Kegiatan pemeliharaan pada umumnya dilakukan dengan 2 cara, yaitu:

4.7.1 Swakelola

Pekerjaan yang dapat dilaksanakan dengan swakelola adalah pekerjaan pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala, yang jenis pekerjaannya bersifat ringan, meliputi pemeliharaan pada saluran/tanggul, pintu-pintu air. Pekerjaan tersebut dapat dikerjakan secara manual dengan menggunakan peralatan sederhana seperti parang, cangkul, sekop, arit dan lain-lain.

4.7.2 Kontraktual

Pekerjaan yang dikontrakkan adalah pekerjaan pemeliharaan dengan menggunakan jasa pemborong, apabila pekerjaan pemeliharaan bersifat berat sehingga memerlukan tenaga terampil/ahli dan dilaksanakan melalui proses serta membutuhkan peralatan berat atau peralatan khusus.

4.8 Sosialisasi

Sebelum memulai pekerjaan pemeliharaan perlu dilakukan sosialisasi atau pemberitahuan kepada instansi dan stakeholder terkait yang berhubungan dengan pelaksanaan pemeliharaan jaringan irigasi tambak.

4.9 Koordinasi

Sebelum melakukan pekerjaan pemeliharaan (swakelola dan kontraktual) perlu dilakukan koordinasi dengan instansi dan stakeholder terkait yang berhubungan dengan pekerjaan pemeliharaan jaringan irigasi tambak.

Khusus kepada kelompok pembudidaya dapat dibahas masalah penyediaan tenaga kerja, kelompok pembudidaya dapat ambil bagian dalam pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan sesuai dengan kemampuan kelompok pembudidaya dan peraturan yang berlaku.

5. PEMANTAUAN dan EVALUASI

5.1 Pemantauan Pelaksanaan Operasi

Pemantauan pelaksanaan operasi dilakukan dengan menggunakan daftar simak bagan alir blangko operasi terhadap objek melalui indikator-indikator sebagai berikut:

- a. Pengamatan muka air di saluran/sungai dilakukan dengan menggunakan AWLR (*Automatic Water Level Recorder*) atau secara manual;
- b. Penampang dan ketinggian saluran;
- c. Curah hujan;
- d. Kualitas air tambak; dan
- e. Jenis dan pertumbuhan budidaya dan produksinya.

5.2 Pemantauan Pelaksanaan Pemeliharaan

Kabupaten/Kota atau Kepala Dinas Pekerjaan Umum/Sumber Daya Air Provinsi atau Balai Wilayah Sungai sesuai dengan kewenangannya.

4.6.4 Program Pemeliharaan Definitif

Kepala Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten/Kota atau Kepala Dinas Pekerjaan Umum/Sumber Daya Air Provinsi atau Kepala Balai Wilayah Sungai melakukan evaluasi rencana pemeliharaan dari masing-masing pengamat pengairan dan menetapkan program pemeliharaan tahunan definitif, selanjutnya mengirimkan kepada masing-masing pengamat dan juru pengairan.

4.6.5 Program Pemeliharaan Definitif Tingkat Pengamat Pengairan

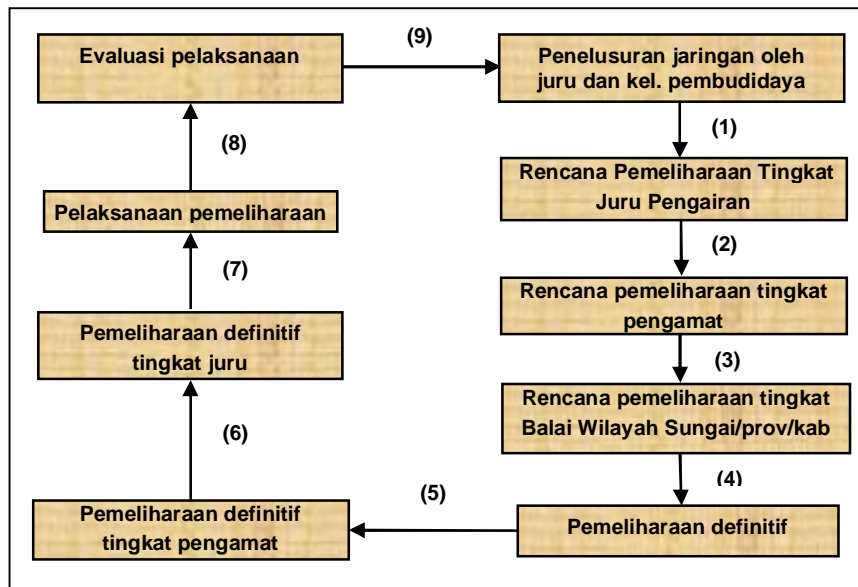
Setelah pengamat pengairan menerima program pemeliharaan tahunan definitif kemudian menyusun jadwal pemeliharaan rutin dan pemeliharaan berkala yang menjadi tanggung jawabnya. Mekanisme penyusunan rencana pemeliharaan tahunan ini dilakukan agar dapat disesuaikan dengan jadwal kegiatan operasi.

4.6.6 Program Pemeliharaan Definitif Tingkat Juru Pengairan

Juru pengairan setelah menerima program pemeliharaan definitif segera menyusun jadwal waktu pelaksanaan pemeliharaan yang menjadi tanggung jawabnya

4.6.7 Rencana Pelaksanaan

Pelaksanaan pemeliharaan dilakukan sesuai dengan jadwal waktu yang telah disepakati. Laporan pelaksanaan kegiatan dicatat dalam blangko P-10, P-11 dan P-12. Bagan alir penyusunan rencana pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13 - Bagan Alir Penyusunan Rencana Pemeliharaan

(Sumber : Pedoman Umum Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Reklamasi Rawa Pasang Surut)

4.7 Pelaksanaan Pemeliharaan

Kegiatan	Lokasi	Kapasitas Kerja *	Satuan	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
a. Pemeliharaan rutin Pemotong rumput Pemeliharaan tanggul	Tanggul berm Tanggul	75 - 200 250	m ² /orang /hari m ² /orang /hari	Sesuai kondisi rumput
Pembersihan saluran (tumbuhan aquatik)	Saluran	25 - 50	m ² /orang /hari	
Pemeliharaan jalan	Jalan inspeksi & Jalan usaha tani	100	m ² /orang /hari	
Pembersihan sampah (dimuka bangunan air)	Saluran	2	m ² /orang /hari	Tergantung dimensi bangunan
b. Pemeliharaan berkala Pengangkatan lumpur (termasuk pengangkatan tumbuhan aquatik dan akar)	Saluran tersier Saluran sekunder	2 - 3 45	m ² /orang /hari m ² /alat/jam	- Tenaga manusia - Alat berat
Perbaikan tanggul	Tanggul dan Saluran	100	m ² /orang /hari	

*Angka-angka pada kolom 3 tergantung pada kondisi setempat

4.6 Perencanaan Pemeliharaan

Penyusunan rencana pemeliharaan (rutin dan berkala) dilakukan dengan mekanisme sebagai berikut :

4.6.1 Penelusuran Jaringan

Juru pengairan bersama dengan kelompok pembudidaya melakukan penelusuran jaringan untuk mendapatkan data akurat dari lapangan tentang rencana pemeliharaan jaringan tersebut. Data penelusuran jaringan berupa data inspeksi rutin kerusakan dan data inspeksi rutin alat-alat hidroklimatologi dicatat dalam blangko P-02 dan P-03.

4.6.2 Rencana Pemeliharaan Tingkat Juru Pengairan

Juru pengairan menyusun rencana pemeliharaan tahunan dalam wilayah pengelolaannya atas dasar penelusuran jaringan bersama, antara juru pengairan dengan kelompok pembudidaya. Rencana pemeliharaan yang sudah disepakati dikirim ke pengamat pengairan.

4.6.3 Rencana Pemeliharaan Tingkat Pengamat Pengairan

Pengamat pengairan melakukan evaluasi rencana pemeliharaan yang dikirim oleh masing-masing juru pengairan dalam wilayah pengelolaannya dan membuat rekapitulasinya kemudian dikirim kepada Kepala Dinas Pekerjaan Umum

Fasilitas dan peralatan yang diperlukan untuk menunjang kegiatan operasi dan pemeliharaan didasarkan kebutuhan nyata di lapangan dari sistem jaringan yang bersangkutan. Fasilitas dan peralatan dimaksud bukan bagian daripada biaya operasi dan pemeliharaan tapi merupakan investasi yang pendanaannya diluar daripada biaya operasi dan pemeliharaan. Fasilitas dan peralatan operasi dan pemeliharaan antara lain dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 Fasilitas dan Peralatan Operasi & Pemeliharaan

Fasilitas/Peralatan		Jumlah dibutuhkan	Perkiraan Masa Pakai (Tahun)	Keterangan
Gedung	Kantor/rumah (70 m ²)	1		Pengamat
	Rumah (36 m ²)	1		Juru
Transportasi	Speedboat (40 pk)	1		Pengamat
	Ketek (8 pk)	Menurut jumlah staf		Pengamat dan Juru
	Sepeeda motor	Menurut jumlah staf	Perkiraan Masa Pakai Sesuai Dengan Buku Manual atau Peraturan yang Berlaku	PPA
	sepeda			
Peralatan Kantor	Filing cabinet	1		Pengamat
	Meja dan kursi	1		Pengamat
	Meja dan kursi	1		Juru
	Meja dan kursi untuk rapat	1		Pengamat
	Komputer 1 set	1		Pengamat
	Mesin tik	1		Juru
Komunikasi	Handy talkie	-		Pengamat
	Handphone (menurut lokasi)	1		
Peralatan O&P	Alat Ukur Topografi	-		Pengamat
	Salinometer	1		Juru dan Pengamat
	Kamera Foto	1		Juru dan Pengamat
	Kertas Ph	Varasi		Juru dan Pengamat
	Kertas Fe	Variasi		Juru dan Pengamat
	Rambu Ukur/Papan Duga	Variasi		Juru
	Penakar Hujan	1		Juru dan Pengamat
	Meteran (50 M)	2		Juru dan Pengamat
	Meteran (5 M)	1		Pengamat
	Parang, Cangkul, Arit	1		Juru
	Mesin potong rumput	3		Pengamat, Juru, PPA
	Soil pH tester	1		Pengamat
	Salinity Refraktometer	1		Pengamat
	pH meter	1		Pengamat
	Seiichi Dish	1		Pengamat
		1		Pengamat

4.5 Kapasitas Kerja

Untuk dapat menghitung kebutuhan biaya pemeliharaan maka diperlukan standar kapasitas kerja untuk masing-masing kegiatan pekerjaan: pemotongan rumput (tumbuhan normal dan tumbuhan padat), pemeliharaan tanggul, pembersihan saluran (tumbuhan air), pemeliharaan jalan, pembersihan sampah, pengangkatan lumpur, perbaikan tanggul dan perbaikan jalan. Kapasitas kerja lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Kapasitas Kerja Pemeliharaan

- e. Perbaikan kantor dan rumah dinas (rehabilitasi); dan
- f. Pengamanan jaringan berupa pemasangan patok batas jalur hijau dan sempadan, papan larangan, nomenklatur bangunan, portal dan patok km.

Untuk jelasnya interval dan frekuensi pemeliharaan berkala dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Interval dan Frekuensi Kegiatan Pemeliharaan Berkala

Kegiatan	Lokasi	Interval (tahun)	Frekuensi (kali/tahun)	Kecepatan Pengendapan (m ³ /m/tahun)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pengangkatan lumpur	- Saluran primer - Saluran sekunder - Saluran tersier	5 5 2	0,2 0,2 0,5	1 – 2 0,4 – 1 0,2 – 0,4	
Perbaikan tanggul longsor dan kerusakan akibat erosi, pembentukan kembali tebing dan berm	- Tanggul pengaman - Saluran primer - Saluran sekunder - Saluran tersier	Pada saat dilaksanakan pengerukan saluran Pada saat dilaksanakan pengerukan saluran Pada saat dilaksanakan pengerukan saluran Pada saat dilaksanakan pengerukan saluran		- - - -	
Penggantian (bagian-bagian) yang rusak pada bangunan air	- Bangunan pengatur air - Pengambil air asin - Pengambil air tawar	bervariasi bervariasi bervariasi		- -	
Perbaikan jembatan (penggantian yang rusak)	- Saluran primer - Saluran sekunder - Saluran tersier	5 5 5	0,2 0,2 0,2	- - -	
Perbaikan jalan	- Jalan Inspeksi - Jalan Usaha tani	5 5	0,2 0,2	- -	
Perbaikan kantor dan rumah dinas (rehabilitasi)		bervariasi		-	
Pengamanan jaringan	- Patok batas jalur hijau dan sempadan - Papan larangan - Nomen klatur bangunan - Portal - Patok km	bervariasi bervariasi bervariasi bervariasi bervariasi		- - - - -	

4.3.3 Perbaikan Darurat

Perbaikan darurat adalah perbaikan yang dilakukan akibat adanya kerusakan yang diakibatkan oleh kejadian yang tiba-tiba, atau diluar dugaan termasuk bencana alam. Perbaikan seperti ini dilakukan agar pengaturan kebutuhan air di tambak tidak terganggu.

Sifat perbaikan darurat, tidak permanen dan hanya bersifat sementara, guna memenuhi kebutuhan pengelolaan air agar tetap dapat berjalan sebagai mana mestinya. Perbaikan darurat haruslah diperbaiki secara permanen setelah panen, atau pada saat pengeringan.

4.4 Fasilitas dan Peralatan Operasi dan Pemeliharaan

Tabel 10 Interval dan Frekwensi Kegiatan Pemeliharaan Rutin

Kegiatan	Lokasi	Interval (bulan)	Frekuensi (kali/tahun)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Pembuangan sampah dimuka bangunan air	Saluran primer Saluran sekunder Saluran tersier	1 2 mingguan 2 mingguan	12 24 24	Tergantung kondisi kelompok pembudidaya/ tergantung kondisi
Pemotongan rumput di tanggul berm	Tanggul pengaman Saluran primer Saluran sekunder Saluran tersier	6 6 6 6	2 2 2 3	tergantung kondisi tergantung kondisi tergantung kondisi tergantung kondisi
Pembersihan saluran (tumbuhan air)	Saluran primer Saluran sekunder Saluran tersier		2 2 3	tergantung kondisi tergantung kondisi tergantung kondisi
Pemeliharaan tanggul	Tanggul pengaman Saluran primer Saluran sekunder Saluran tersier		1 1 1 1	tergantung kondisi tergantung kondisi tergantung kondisi tergantung kondisi
Pemeliharaan bangunan air (pembersihan, pelumasan dan pengecatan)	Saluran primer Saluran sekunder Saluran tersier	6 12	2 2 1	tergantung kondisi tergantung kondisi tergantung kondisi
Perbaikan jembatan (pengecatan dan perbaikan ringan)	Saluran primer Saluran sekunder Saluran tersier	12 12 12 12	1 1 1 1	tergantung kondisi tergantung kondisi tergantung kondisi tergantung kondisi
Perbaikan jalan	Jalan Inspeksi Jalan Usaha tani			tergantung kondisi tergantung kondisi
Perbaikan kantor dan rumah dinas (termasuk perbaikan ringan)				tergantung kondisi
Kalibrasi alat ukur				tergantung kondisi

4.3.2 Pemeliharaan Berkala

Pemeliharaan berkala adalah upaya menjaga dan mengamankan prasarana jaringan irigasi tambak agar selalu dapat berfungsi dengan baik guna memperlancar operasi dan mempertahankan keberlanjutan fungsi dan manfaat prasarana jaringan tambak yang dilakukan tiap tahun atau lima tahunan, atau juga tergantung pada kondisi bangunan dan saluran. Pemeliharaan berkala antara lain :

- Pengangkatan lumpur pada saluran primer dan sekunder;
- Perbaikan tanggul (longsor dan erosi) pada bangunan pengambilan dari laut dan dari sungai, saluran primer, sekunder dan tanggul pengaman;
- Perbaikan bangunan air (penggantian yang rusak) pada bangunan pengambilan dari laut dan dari sungai, saluran primer dan sekunder;
- Perbaikan jalan inspeksi dan jalan usaha tani;

4. PEMELIHARAAN

4.1 Tujuan Pemeliharaan

Pemeliharaan jaringan irigasi tambak adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan irigasi tambak agar selalu dapat berfungsi dengan baik guna memperlancar pelaksanaan operasi dan mempertahankan keberlanjutannya.

4.2 Sasaran Pemeliharaan

Sasaran pemeliharaan jaringan irigasi tambak adalah terjaminnya kondisi dan fungsi jaringan tambak.

4.3 Jenis Pemeliharaan

Jenis pemeliharaan jaringan irigasi tambak terdiri atas pemeliharaan rutin, pemeliharaan berkala, dan perbaikan darurat.

4.3.1 Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan rutin adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan tata air jaringan irigasi tambak, agar selalu dapat berfungsi dengan baik guna memperlancar operasi dan mempertahankan keberlanjutan fungsi dan manfaat prasarana jaringan tambak yang dilakukan secara terus-menerus. Pemeliharaan rutin antara lain :

- a. Pembersihan sampah di muka bangunan air pada pintu pengambilan dari laut, dari sungai, saluran primer dan sekunder;
- b. Pemotongan rumput di tanggul/berm pada tanggul pengaman, saluran primer dan sekunder;
- c. Pembersihan saluran (dari tumbuhan air) pada saluran primer dan sekunder;
- d. Pemeliharaan tanggul pada tanggul pengaman, saluran primer dan sekunder;
- e. Pemeliharaan bangunan air (pembersihan, pelumasan dan pengecatan) pada saluran primer dan sekunder;
- f. Pemeliharaan jalan inspeksi dan jalan usaha tambak;
- g. Pemeliharaan kantor dan rumah dinas (termasuk perbaikan ringan);dan
- h. Kalibrasi alat ukur.

Untuk jelasnya interval dan frekuensi pemeliharaan rutin dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 8 Operasi di Jaringan Irigasi Tambak Yang Belum Ada Pintu Air di Saluran Pada Keadaan Bera (Tidak Ada Tanaman)

PENGELONTORAN	PENGATURAN AIR PADA PETAKAN TAMBAK	PENGATURAN AIR PADA PETAKAN TAMBAK
- Pencucian lahan ± 5 hari	- Pengisian air	- Pada saat pasang tinggi dibuka dan ditutup saat muka air di petakan sudah cukup untuk pencucian
- Pengosongan air/pengeringan (± 10 hari)	- Tidak ada air baik dilahan maupun di plataran	- Pada saat surut rendah pengeluaran dibuka
- Masa Pengeringan lahan (± 15 hari)	- Tidak ada air baik dilahan maupun di plataran	- Pemasukan dan pengeluaran ditutup

Keterangan:

- Masa tidak ada tanaman (masa bera) biasanya pada saat musim gantung karang (pada saat perbedaan pasang surut rendah < 1 meter)
- Pemasukan adalah upaya untuk memasukan air ke petakan tambak.
- Pengeluaran adalah upaya untuk mengeluarkan air dari petakan tambak.

Tabel 9 Operasi di Jaringan Tambak Yang Sudah Ada Pintu Air di Saluran Pada Keadaan Bera (Tidak Ada Tanaman)

PENGELONTORAN	PENGATURAN AIR PADA PETAKAN TAMBAK	PENGATURAN AIR PADA PETAKAN TAMBAK	OPERASI PINTU AIR DI SALURAN TERSIER	OPERASI PINTU AIR DI SALURAN SEKUNDER
- Pencucian lahan ± 5 hari	- Pengisian air	- Pada saat pasang tinggi pemasukan dibuka dan ditutup saat muka air di petakan sudah cukup untuk pencucian	- Dibuka (drainase terkendali)	- Dibuka (drainase terkendali)
- Pengosongan air/pengeringan (± 10 hari)	- Tidak ada air baik dilahan maupun di plataran	- Pada saat surut rendah pengeluaran dibuka	- Dibuka	- Dibuka
- Masa Pengeringan lahan (± 15 hari)	- Tidak ada air baik dilahan maupun di plataran	- Pemasukan dan pengeluaran ditutup	- Dibuka (drainase terkendali)	- Dibuka (drainase terkendali)

Tabel 7 Operasi Jaringan Irigasi Tambak Yang Sudah Ada Pintu Air Untuk Budidaya Polikultur Udang dan Bandeng

POLA BUDIDAYA (KONDISI NORMAL)	PENGATURAN AIR DI PETAKAN TAMBAK	OPERASI PINTU AIR DI PETAKAN TAMBAK	OPERASI PINTU AIR DI SALURAN TERSIER	OPERASI PINTU AIR DI SALURAN SEKUNDER
1. PRA PRODUKSI				
- Pengolahan tanah (± 10 hari), terdiri dari: pembuangan lumpur, membuat petakan ipukan luas ± 20 -30% dari luas petakan pembesaran, melakukan	- Air macak-macak di caren, pelataran dan ipukan kering	- Pintu ditutup	- Pintu ditutup untuk mempertahankan tinggi muka air di saluran 60 cm	- Pintu ditutup untuk mempertahankan tinggi muka air di saluran 60 cm
- Pengisian air secara bertahap ± 10 hari	- Tinggi muka air dari dasar caren ± 80 cm, tinggi muka air dari dasar plataran ± 40 cm	- Pada saat pasang purnama pintu dibuka sampai tinggi muka air dipetakan mencapai ± 80 cm	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Pengisian air dipetak ipukan	- Tinggi air dipetak ipukan ± 40 cm dengan menyudet tanggul petak ipukan	- Pintu ditutup	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Penumbuhan plankton	- Mempertahankan tinggi air ± 80 cm	- Kalau terjadi penurunan air dipetakan, pada saat pasang pintu dibuka sampai tinggi muka air di petakan mencapai ± 80 cm	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
2. PROSES PRODUKSI				
- Penebaran benih bandeng (nener) di petakan ipukan	- Mempertahankan tinggi air di petakan ipukan ± 40 cm	- Kalau terjadi penurunan air dipetakan, pada saat pasang pintu dibuka sampai tinggi muka air di petakan mencapai ± 80 cm	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Penebaran benih udang (benur) setelah nener di ipukan berumur ± 60 hari	- Tanggul petak ipukan disudet untuk memelihara udang dan bandeng bersama-sama	- Pintu ditutup	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Penambahan ± 20 cm ($\pm 20\%$)	- Mempertahankan tinggi air di caren ± 100 cm	- Saat pasang purnama pintu dibuka sampai tinggi muka air di petakan ± 100 cm	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Pergantian air/pergantian $\pm 10\%$ selama masa produksi	- Mempertahankan tinggi air di caren ± 100 cm	- Pintu dibuka dan ditutup sesuai keperluan penggantian	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
3. PANEN				
- Pengosongan air (5 hari)	- Tinggi air di caren ± 20 cm, pelataran kering	- Pintu dibuka pada saat surut terendah	- Pintu dibuka	- Pintu ditutup
- Saat panen (± 2 hari)			- Pintu ditutup	- Pintu ditutup
4. OPERASI DARURAT				
- Banjir di saluran	- Mempertahankan tinggi air di caren ± 100 cm	- Pintu ditutup	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Kering/kemarau		- Pintu ditutup dibuka pada pasang purnama	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Pencemaran di saluran	- Mempertahankan tinggi muka air ± 100 cm	- Pintu ditutup agar air tidak masuk ke dalam tambak	- Pintu tutup saat pasang, dibuka saat surut	- Pintu tutup saat pasang, dibuka saat surut

Tabel 6 Operasi Pada Jaringan Tambak Yang Sudah Ada Pintu Air Untuk Budidaya Monokultur Udang

POLA BUDI DAYA (KONDISI NORMAL)	PENGATURAN AIR DI PETAKAN TAMBAK	OPERASI PINTU AIR DI PETAKAN TAMBAK	OPERASI PINTU AIR DI SALURAN TERSIER	OPERASI PINTU AIR DI SALURAN SEKUNDER
1. PRA PRODUKSI				
- Pengolahan tanah (± 10 hari), pembuangan lumpur, pemupukan	- Air macak-macak di caren, pelataran dalam kondisi kering (drainage)	- Pintu ditutup	- Pintu ditutup untuk mempertahankan tinggi muka air disaluran 60 cm	- Pintu ditutup untuk mempertahankan tinggi muka air disaluran 60 cm
- Pengisian air (± 10 hari)	- Mengisi air secara bertahap, tinggi air dari dasar caren ± 100 cm tinggi air dari dasar plataran ± 60 cm	- Pada saat pasang purnama pintu dibuka sampai tinggi air dipetakan ± 100 cm pintu petakan ditutup	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Minggu ke 2 dan ke 3 saat air pasang dilakukan penambahan air	- Mempertahankan tinggi muka air ± 100 cm	- Kalau terjadi penurunan air dipetakan, pada waktu pasang pintu dibuka	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Penumbuhan plankton				
2. PROSES PRODUKSI				
- Penebaran benih udang (benur) pl 40-70	- Mempertahankan tinggi air ± 100 cm	- Kalau terjadi penurunan air , pintu pemasukan di buka (pada waktu muka air di saluran lebih tinggi dari petakan)	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Pergantian air/pergantian $\pm 10\%$ pada masa proses produksi (dari penebaran sampai panen ± 90 hari)	- Pada bulan ke 1 sampai bulan ke 3 penggantian air 10%	- Saat surut penurunan air ± 10 cm pintu di buka s/d tinggi muka air ± 90 cm, pada saat pasang pintu di buka sampai dengan tinggi muka air mencapai tinggi ± 100 cm	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
3. PANEN				
- Pengosongan air (5 hari)	- Tinggi air di caren ± 20 cm, pelataran kering	- Pintu dibuka pada saat surut s/d kondisi tinggi muka air yang diinginkan	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Saat panen (± 2 hari)				
4. OPERASI DARURAT				
- Banjir disaluran	- Mempertahankan tinggi air ± 100 cm	- Pintu ditutup	- Pintu dibuka	- Pintu dibuka
- Kering/kemarau	- Mempertahankan tinggi air ± 100 cm	- Pintu dibuka saat pasang	- Pintu ditutup	- Pintu ditutup
- Pencemaran di saluran	- Mempertahankan tinggi air ± 100 cm	- Pintu ditutup agar air tidak masuk ke dalam tambak	- Pintu tutup saat pasang, dibuka saat surut	- Pintu tutup saat pasang, dibuka saat surut

Tabel 5 Operasi Pada Jaringan Irigasi Tambak Yang Belum Ada Pintu Untuk Budidaya Polikultur Udang dan Bandeng

POLA BUDIDAYA (KONDISI NORMAL)		PENGATURAN AIR DI PETAKAN TAMBAK	OPERASI PINTU AIR DI PETAKAN TAMBAK
1. PRA PRODUKSI			
	- Pengolahan tanah (± 10 hari), terdiri dari: pembuangan lumpur, membuat petakan ipukan luas ± 20 -30% dari luas petakan pembesaran, melakukan pemupukan	- Air macak-macak di caren, pelataran dan ipukan kering	- Pintu ditutup
	- Pengisian air secara bertahap ± 10 hari	- Tinggi muka air dari dasar caren ± 80 cm, tinggi muka air dari dasar plataran ± 40 cm	- Pada saat pasang purnama pintu dibuka sampai tinggi muka air dipetakan mencapai ± 80 cm
	- Pengisian air dipetak ipukan	- Tinggi air dipetak ipukan ± 40 cm dengan menyudet tanggul petak ipukan	- Pintu ditutup
	- Penumbuhan plankton	- Mempertahankan tinggi air ± 80 cm	- Kalau terjadi penurunan air dipetakan, pada saat pasang pintu dibuka sampai tinggi muka air di petakan mencapai ± 80 cm
2. PROSES PRODUKSI			
	- Penebaran benih bandeng (nener) di petakan ipukan	- Mempertahankan tinggi air di petakan ipukan ± 40 cm	- Kalau terjadi penurunan air dipetakan, pada saat pasang pintu dibuka sampai tinggi muka air di petakan mencapai ± 80 cm
	- Penebaran benih udang (benur) setelah nener di ipukan berumur ± 60 hari	- Tanggul petak ipukan disudet untuk memelihara udang dan bandeng bersama-sama	- Pintu ditutup
	- Penambahan ± 20 cm ($\pm 20\%$)	- Mempertahankan tinggi air di caren ± 100 cm	- Saat pasang purnama pintu dibuka sampai tinggi muka air di petakan ± 100 cm
	- Pergantian air/pergantian $\pm 10\%$ selama masa produksi	- Mempertahankan tinggi air di caren ± 100 cm	- Pintu dibuka dan ditutup sesuai keperluan penggantian
3. PANEN			
	- Pengosongan air (5 hari)	- Tinggi air di caren ± 20 cm, pelataran kering	- Pintu dibuka pada saat surut terendah
	- Saat panen (± 2 hari)		
4. OPERASI DARURAT			
	- Banjir di saluran	- Mempertahankan tinggi air di caren ± 100 cm	- Pintu ditutup
	- Kering/kemarau	- Mempertahankan tinggi air di caren ± 100 cm	- Pintu ditutup dibuka pada pasang purnama
	- Pencemaran di saluran	- Mempertahankan tinggi air ± 100 cm	- Pintu ditutup supaya air tidak masuk ke dalam petakan tambak

Keterangan

- Waktu pemeliharaan nener (benih ikan bandeng) dipetak ipukan : 60 hari.
- Waktu pembesaran ikan bandeng diluar petak ipukan : 120 hari.
- Waktu pembesaran udang : 110 hari.

Tabel 4 Operasi Pada Jaringan Irigasi Tambak Yang Belum Ada Pintu Untuk Budidaya Monokultur Udang

POLA BUDIDAYA (KONDISI NORMAL)		PENGATURAN AIR DI PETAKAN TAMBAK	OPERASI PINTU AIR DI PETAKAN TAMBAK
1. PRA PRODUKSI			
	- Pengolahan tanah (± 10 hari), pembuangan lumpur, pemupukan	- Air macak-macak di caren, pelataran dalam kondisi kering	- Pintu ditutup
	- Pengisian air (± 10 hari)	- Mengisi air secara bertahap, tinggi air dari dasar caren ± 100 cm tinggi air dari dasar plataran ± 60 cm	- Pada saat pasang purnama pintu dibuka sampai tinggi air dipetakan ± 100 cm pintu petakan ditutup
	- Minggu ke 2 dan ke 3 saat air pasang dilakukan penambahan air	- Mempertahankan tinggi muka air ± 100 cm	- Kalau terjadi penurunan air dipetakan, pada waktu pasang pintu dibuka
	- Penumbuhan plankton	- Mempertahankan tinggi muka air ± 100 cm	- Kalau terjadi penurunan air dipetakan, pada waktu pasang pintu dibuka
2. PROSES PRODUKSI			
	- Penebaran benih udang (benur) pl 40-70	- Mempertahankan tinggi air ± 100 cm	- Penurunan air ± 10 cm pada saat surut pintu dibuka s/d tinggi muka air dipetakan ± 90 cm, pada saat pasang, pintu dibuka sampai dengan tinggi muka air dipetakan ± 100 cm, begitu seterusnya pada bulan ke II
	- Pergantian air/pergantian $\pm 10\%$ pada masa proses produksi (dari penebaran sampai panen ± 90 hari)	- Pada bulan ke 1 sampai bulan ke 3 penggantian air 10%	
3. PANEN			
	- Pengosongan air (5 hari)	- Tinggi air di caren ± 20 cm, pelataran kering	- Pintu dibuka pada saat surut s/d kondisi tinggi muka air yang diinginkan cukup untuk pemanenan
	- Saat panen (± 2 hari)		
4. OPERASI DARURAT			
	- Banjir	- Mempertahankan tinggi air ± 100 cm	- Pintu ditutup
	- Kering/kemarau	- Mempertahankan tinggi air ± 100 cm	- Pintu dibuka saat pasang
	- Pencemaran di saluran	- Mempertahankan tinggi air ± 100 cm	- Pintu ditutup supaya air tidak masuk ke petakan tambak

Keterangan :

- Tidak ada operasi pintu air disaluran tersier dan sekunder.
- Petugas penjaga pintu air (PPA) hanya mencatat blangko isian operasi

3.3.3 Operasi Pintu Air di Jaringan Tersier

Apabila di saluran tersier terdapat bangunan pengatur air, pengoperasiannya mengikuti apa yang telah diuraikan pada Rencana Operasi Pintu Air (Tabel 4 s/d 9), kecuali ada kesepakatan antara Pemerintah dan kelompok pembudidaya bahwa aturan pengoperasian lain harus diikuti.

Mengingat saluran tersier berhubungan langsung dengan petak tambak, maka produk-produk hasil pencucian lahan seperti asam dan zat besi (Fe) akan terakumulasi pada saluran tersier. Oleh karena itu, secara teratur perlu dilakukan operasi pintu untuk penyegaran air guna mendukung produktivitas lahan budidaya.

Jika jaringan irigasi tambak masih berupa sistem saluran terbuka, yaitu suatu sistem tanpa bangunan pintu pengatur air, baik pada jaringan tersier maupun pada tingkat yang lebih tinggi, pengaturan pada sistem terbuka ini hanya mungkin dilakukan di petakan tambak.

3.4 Sosialisasi

Sebelum memulai pelaksanaan operasi perlu dilakukan sosialisasi atau pemberitahuan kepada instansi dan stakeholder terkait yang berhubungan dengan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi tambak.

3.5 Koordinasi

Sebelum melaksanakan kegiatan operasi perlu dilakukan koordinasi dengan instansi dan stakeholder terkait yang berhubungan dengan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi tambak.

keadaan darurat. Operasi darurat dilakukan setelah ada koordinasi antara staf O&P dan kelompok pembudidaya.

3.3.2 Operasi Pintu Air di Saluran Sekunder

Pengoperasian pintu air di saluran sekunder dapat dilakukan bila telah ada bangunan pengatur air, pengoperasian bangunan tersebut mengikuti apa yang telah diuraikan dalam rencana operasi pintu air (Tabel 4 s/d 9), kecuali ada kesepakatan antara pihak-pihak terkait yang mengatur pengoperasian yang harus dijalankan karena kondisi darurat. Aturan pengoperasian secara normal harus diikuti. Untuk keadaan musim kering dan musim hujan yang ekstrem hanya dapat diikuti apabila disepakati oleh staf O&P dan perwakilan dari kelompok pembudidaya. Beberapa opsi operasi yang diterapkan pada bangunan air di saluran sekunder, yaitu :

a. Pengisian dan Pembuangan Terkendali

Operasi bangunan air di saluran sekunder adalah pembuangan, pengisian, dan retensi. Pengisian terkendali dilakukan selama periode pasang purnama (*spring tide*). Pasang purnama adalah pasang dimana taraf muka air paling tinggi pada sungai atau jaringan dengan periode ulang sekitar 14 hari.

Pembuangan terkendali dilakukan pada waktu pasang perbani (*neap tide*). Pasang perbani adalah taraf muka air paling rendah pada sungai atau jaringan dengan periode ulang sekitar 14 hari. Waktu di antara pasang purnama dan pasang perbani pintu air diatur untuk mempertahankan muka air saluran sekurang-kurangnya 40 cm – 60 cm di bawah permukaan air tambak.

Pintu sorong dibuka dan pintu klep beroperasi secara otomatis guna memungkinkan pembuangan pada ketinggian tertentu berlangsung terus menerus.

b. Penggelontoran

Pada 1 – 2 hari sebelum pasang purnama, dilakukan pembuangan maksimum dengan membuka semua pintu air. Apabila proses pembuangan hari pertama dianggap belum cukup maka perlu dilanjutkan pada hari berikutnya.

Kemudian dilakukan pemasukan air segar pada saat pasang purnama. Dianjurkan agar penggelontoran dilakukan juga pada saluran sekunder guna meningkatkan pelayanan air pada waktu musim tanam berikutnya.

c. Operasi Darurat

Operasi darurat dilakukan jika muka air di saluran primer terlalu tinggi (terutama pada musim hujan), dan dapat mengakibatkan banjir, adanya limbah organik dan kimia yang datang dari bagian hulu atau ada serangan hama. Untuk mengatasinya dapat dilakukan penutupan pintu air sehingga air tidak masuk ke saluran sekunder. Jika terjadi serangan hama pada areal tambak, pintu air dioperasikan pada posisi pembuangan.

dari target yang telah ditetapkan guna penyesuaian operasi terhadap kondisi ekstrem yang terjadi.

Penyesuaian operasi didasarkan pada hasil-hasil pemantauan antara lain yaitu:

- | | | |
|------------------------------------|---|--|
| - Curah hujan tinggi | ➔ | lebih ditekankan pada penambahan air asin. |
| - Curah hujan rendah | ➔ | lebih ditekankan pada suplai air payau |
| - Kualitas air di lahan buruk | ➔ | lebih ditekankan pada penggantian terkendali |
| - Kualitas air di saluran buruk | ➔ | drainase terkendali |
| - Elevasi muka air di bawah target | ➔ | lebih ditekankan pada suplai air pemasukan air menggunakan pompa |

3.2.4 Rencana Operasi Definitif

Berdasarkan rencana operasi musiman, mingguan, dan harian yang disampaikan oleh pengamat pengairan, kemudian Balai Besar/Balai Wilayah Sungai memutuskan secara definitif operasi pintu air.

3.3 Pelaksanaan Operasi

Pelaksanaan operasi pintu air merupakan kegiatan pengaturan air sesuai dengan yang telah direncanakan. Apabila terjadi kondisi darurat (misalnya banjir), operasi pintu air segera disesuaikan untuk menanggulangi kondisi darurat tersebut. Sebagai pelaksana operasi di tingkat tersier adalah kelompok pembudidaya sedangkan tingkat sekunder oleh juru pengairan atau PPA. Dalam menyusun rencana operasi pintu air, perlu memperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

- Aspek pelayanan air (curah hujan, elevasi muka air saluran, operasi pintu, kualitas air);
- Aspek tanaman (luas budidaya, produksi, kerusakan budidaya);
- Aspek banjir atau genangan (muka air banjir atau genangan dan kerusakan);dan
- Aspek biaya O&P.

3.3.1 Prosedur Pelaksanaan Operasi

a. Operasi Normal

Pelaksanaan operasi pintu air didasarkan pada kondisi normal (tidak ada banjir/kekeringan/air terlalu asin/air terlalu tawar). Dasar pelaksanaan, operasi ini berpegang teguh pada rencana operasi yang telah ditetapkan. Apabila diperlukan tindak lanjut, penyesuaian operasi dapat dilakukan dengan mudah, dan dicatat sebagai data pada tahap pemantauan.

d. Operasi Darurat

Jika dari hasil evaluasi keadaan lapangan memperlihatkan keadaan darurat seperti banjir, kekeringan, air terlalu asin, air terlalu tawar, perubahan karena terjadi pencemaran, maka prosedur operasi dilaksanakan dalam

oleh udang dan membusuk serta terakumulasi di dasar tambak menjadi kotoran;

4. Teknik pemberian pakan yang tidak merata ke seluruh area pakan di dalam petakan tambak, sehingga pakan terakumulasi di satu titik dan tidak terkonsumsi merata sehingga membusuk di dasar tambak;
5. Tingkat populasi udang di dalam tambak. Pada tambak dengan populasi udang yang relatif padat, kondisi dasar tambak akan relatif bersih karena kotoran di dasar tambak akan terdorong dengan sendirinya ke sentral pembuangan yang diakibatkan oleh aktifitas udang di dasar tambak;
6. Kurangnya pengecekan dasar tambak dengan melakukan penyelaman secara berkala;
7. Kurangnya intensitas dan frekuensi sirkulasi air yang dapat mendorong kotoran dasar tambak ke arah sentral pembuangan.

Keempat parameter di atas adalah parameter yang bersifat praktis dan dapat diterapkan melalui pengamatan visual dalam pengelolaan kualitas air tambak, sehingga jika timbul permasalahan dapat terdeteksi secara dini sebagai dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan teknis budidaya. Parameter yang menyangkut kondisi biologi, kimia, dan fisika perairan tambak dianalisis melalui pengamatan laboratorium untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat sebagai bahan perbandingan dengan tolok ukur ambang batas parameter perairan bagi kegiatan budidaya udang.

3.2 Rencana Operasi

Rencana operasi dibuat oleh pengamat pengairan berdasarkan rencana pengaturan air yang disampaikan oleh juru pengairan.

3.2.1 Rencana Operasi Musiman

Berdasarkan pola budidaya, disusun rencana pengaturan musiman kemudian rencana operasi setiap bangunan air disaluran sekunder dan tersier.

Rencana tersebut menjelaskan kebutuhan operasi pintu air dan sasaran tinggi muka air saluran yang diinginkan selama berbagai tahap pertumbuhan budidaya yaitu berkisar antara 1,30 m pada waktu pasang dan 0,40 m sampai 0,60 m pada waktu surut. Pada tambak yang terletak di lokasi tidak ideal maka operasi pemberian dan pembuangan air dilakukan dengan menggunakan pompa sesuai dengan kebutuhan.

3.2.2 Rencana Operasi Mingguan

Rencana operasi mingguan dibuat untuk menetapkan elevasi muka air di saluran dan cara pengoperasian pintu air berdasarkan kebutuhan budidaya aktual dan fluktuasi pasang surut serta curah hujan yang terjadi setiap minggu.

3.2.3 Rencana Operasi Harian

Rencana operasi pintu harian didasarkan pada target operasi mingguan. Hanya dalam kondisi tertentu (ekstrem) seperti banjir dan curah hujan sangat lebat, penjaga pintu berdasarkan pertimbangannya sendiri, operasi dapat menyimpang

salah satu tolok ukur kualitas perairan tambak dengan dasar pemikiran sebagai berikut :

1. Dasar tambak merupakan ruang gerak dan tempat hidup bagi udang dan organisme lainnya dalam kondisi normal seperti habitat alaminya, sehingga kondisi dasar tambak akan mempengaruhi tingkat keamanan dan kenyamanan bagi udang maupun organisme lainnya di dalam perairan tersebut;
2. Dasar tambak merupakan tempat akumulasi kotoran tambak baik yang berasal dari perlakuan budidaya maupun proses metabolisme yang dilakukan oleh organisme yang hidup di perairan tambak tersebut;
3. Dasar tambak merupakan suatu area di dalam tambak yang membentuk suatu sub komunitas tersendiri yang bersifat bentik (hidup pada/didalam sedimen) di dalam tambak dan keberadaannya mempunyai korelasi yang erat dengan ekosistem perairan tambak;
4. Pada dasar tambak terjadi proses-proses biologi, kimia, fisika dan ekologi yang sangat tergantung pada kestabilan ekosistem perairan;
5. Pada kondisi tertentu, dasar tambak dapat bersifat anaerob karena tidak terjadinya proses oksidasi sehingga dapat membahayakan bagi kondisi dan kualitas udang di dalam tambak.

Kondisi dasar tambak mempunyai keterkaitan secara langsung dengan kondisi dan kualitas udang serta kualitas perairan tambak, yaitu jika perairan tambak berada pada keseimbangan ekosistem dan bersifat stabil serta kondisi dan kualitas udang bagus maka kondisi dasar tambak akan terjaga dengan sendirinya. Salah satu faktor yang juga ikut menentukan kondisi dasar tambak adalah penempatan posisi kincir air yang dioperasikan pada saat kegiatan budidaya berlangsung. Posisi kincir yang sesuai dan dapat mengarahkan kotoran dasar tambak ke arah sentral pembuangan dapat meminimalkan terjadinya penyebaran akumulasi kotoran tersebut di dasar tambak, sehingga pada saat dilakukan pembuangan air tambak kotoran tersebut dapat ikut terbawa.

Pada dasarnya setiap petakan tambak yang sedang dioperasikan selalu dijumpai adanya kotoran dan hal yang perlu diperhatikan adalah tingkat keberadaan dan tingkat penyebarannya di dasar tambak dibandingkan dengan tolok ukur dari hasil pengamatan terhadap kondisi dan kualitas udang serta kualitas perairan tambak. Beberapa faktor penyebab yang dapat mengakibatkan terjadinya akumulasi kotoran di dasar tambak adalah antara lain :

1. Desain dan konstruksi dasar tambak yang tidak dirancang dengan tingkat kesesuaian terkonsentrasinya kotoran ke arah sentral pembuangan, sehingga menyebabkan kotoran di dasar tambak tersebut menyebar di beberapa titik konsentrasi;
2. Penempatan posisi kincir air yang kurang tepat, sehingga tidak dapat mengarahkan kotoran tersebut ke arah sentral pembuangan;
3. Program pakan yang berlebihan jika dibandingkan dengan tingkat kebutuhan udang. Sisa pakan yang berlebihan tersebut tidak dikonsumsi

dosis tertentu diharapkan dapat mengikat partikel yang ada di perairan tambak;

2. Air tambak “berbusa/berbuih”, pada kondisi ini air di permukaan tambak tampak berbusa/berbuih dan akan lebih jelas kelihatan pada saat kincir air dioperasikan. Hal ini menandakan bahwa di perairan tersebut telah terjadi mortalitas plankton secara masal yang dapat menimbulkan kegagalan keseimbangan ekosistem perairan, kecerahan air tambak cenderung tidak stabil, dasar tambak kotor karena endapan bangkai plankton. Perlakuan teknis yang dapat digunakan untuk mengatasi kondisi ini adalah dengan melakukan sirkulasi air secara kontinyu dan pada kondisi tertentu dapat dilakukan inokulasi (penanaman bakteri) bibit plankton secara kontinyu dari petakan tambak lainnya disertai dengan peningkatan dosis penggunaan pupuk atau pemakaian bahan organik;
3. Pemunculan kelekup di permukaan air tambak. Kelekup pada dasarnya merupakan campuran antara kotoran dasar tambak dengan bangkai plankton yang terangkat ke permukaan air karena adanya proses oksidasi dengan bantuan sinar matahari. Kondisi ini terjadi karena dasar tambak yang kotor dan kecerahan air tambak yang relatif tinggi. Kelekup bila telah mengendap kembali di dasar tambak akan terjadi pembusukan dan dapat menyebabkan peningkatan kandungan H_2S , NH_3 di dalam tambak yang berbahaya bagi udang. Pemunculan kelekup di permukaan tambak dapat diatasi dengan pengangkatan kelekup dari permukaan tambak dan pembersihan dasar tambak yang diimbangi dengan sirkulasi secara kontinyu dan pembentukan kembali kualitas air tambak melalui regenerasi plankton yang telah mati dengan cara inokulasi bibit plankton dan pemupukan dengan dosis yang sesuai dengan kebutuhan;
4. Tumbuhnya lumut di dalam tambak. Kondisi ini terjadi karena kecerahan air tambak yang relatif tinggi dan berlangsung dalam kondisi lama dan disertai dengan proses pemupukan yang kontinyu. Lumut yang tumbuh di dalam tambak akan menghambat aktifitas dan gerak udang serta proses penumbuhan plankton relatif lebih susah. Lumut akan hilang jika penetrasi sinar matahari yang membantu pertumbuhan lumut terhalang oleh plankton pada kecerahan air tertentu.

Keempat kondisi tersebut di atas merupakan hal yang sering dijumpai pada petakan-petakan tambak yang dalam pengamatan kualitas perairan kurang cermat ataupun pemberian perlakuan teknis yang kurang tepat pada sasarannya. Perairan tambak dengan kualitas perairan dan kondisi udang yang sesuai dengan keseimbangan ekosistem akan mempengaruhi rona dan kualitas kondisi fisik perairan akan terjaga dengan sendirinya serta sangat tergantung pada upaya untuk mempertahankan kondisi tersebut.

(4) Kondisi dasar tambak

Kondisi dasar tambak merupakan suatu keadaan fisik dasar tambak beserta proses yang terjadi didalamnya baik yang menyangkut biologi, kimia, fisika maupun ekologi yang secara langsung maupun tidak langsung ikut berpengaruh pada kehidupan udang maupun organisme lainnya dalam suatu keterkaitan ekosistem perairan tambak. Parameter ini dapat dijadikan sebagai

3. Warna air tambak biru kehijauan yang berarti menunjukkan adanya dominansi *blue green algae*. Dampak yang ditimbulkan relatif sama dengan point (1);
4. Kamuflase warna hijau (*green color*), pada kondisi ini tambak seolah-olah berwarna kehijauan tapi pada dasarnya tidak/kurang mengandung plankton. Hal ini terjadi biasanya pada tambak yang kandungan bibit planktonnya sangat kurang tetapi kegiatan pemupukan berjalan terus, sehingga warna yang ditimbulkan adalah warna karena pengaruh cuaca. Kejadian ini dapat diketahui dengan mengukur kecerahan perairan tambak yang biasanya sangat tinggi, atau dengan melihat warna air yang ada pada kincir air yang sedang dioperasikan.

Identifikasi jenis plankton di perairan tambak secara praktis dengan melihat warna perairan seperti telah diuraikan di atas perlu ditunjang dengan pengamatan dan analisis laboratorium secara berkala untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Kegiatan ini dilakukan dengan cara pengambilan sampel perairan dan sampel udang dari petakan-petakan tambak baik yang bermasalah maupun yang tidak terkena masalah, sehingga dapat diambil perbandingannya.

(3) Kondisi fisik air tambak

Secara garis besar kondisi fisik air tambak merupakan keadaan air tambak ditinjau dari keberadaan dan penampakan partikel-partikel fisik yang dijumpai di dalam perairan tersebut. Partikel-partikel tersebut muncul sebagai akibat proses yang terjadi di dalam ekosistem perairan maupun karena faktor teknis budidaya sehingga secara tidak langsung ikut mempengaruhi kehidupan organisme yang berada di dalamnya. Kondisi fisik air tambak juga dapat dijadikan sebagai salah satu tolok ukur kualitas perairan dengan dasar pemikiran sebagai berikut ini :

1. Pemunculan partikel tersebut dapat dijadikan isyarat bahwa telah terjadi proses (biologi, kimia, fisika) di dalam perairan yang tidak sebagaimana mestinya;
2. Dalam jumlah yang besar dan jangka waktu lama dapat menyebabkan terganggunya fungsi fisiologis udang dan organisme lainnya.

Ukuran partikel-partikel tersebut ada yang berukuran kecil dan ada yang relatif besar karena proses akumulasi yang terjadi. Pemunculan partikel tersebut bisa berada di lapisan air maupun muncul dipermukaan air tambak. Melalui pengamatan yang cermat maka penampakkannya akan dapat terlihat bahkan terdeteksi semenjak dini penyebab permasalahannya. Beberapa kondisi fisik perairan tambak yang biasa dijumpai antara lain :

1. Air tambak “*berdebu*”, kondisi ini untuk menggambarkan bahwa di dalam air tambak muncul partikel-partikel sangat halus dan melayang-layang karena tidak terlarut atau mengendap di dalam perairan tambak. Kondisi seperti ini dapat mengakibatkan gangguan pada insang udang dan pada jangka waktu tertentu dapat mengakibatkan penyakit insang merah. Alternatif perlakuan yang bisa diterapkan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan melakukan peningkatan sirkulasi air baik dari segi frekuensi maupun volumenya secara kontinyu. Penggunaan saponin pada

kelimpahan plankton akan semakin meningkat pula dan akan mengurangi tingkat penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan. Berdasarkan uraian tersebut maka kecerahan air merupakan suatu variabel dari kelimpahan plankton dan tingkat intensitas matahari. Kondisi ini dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan kecerahan air tambak yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan serta sifat udang.

Tingkat kecerahan air yang dibutuhkan udang relatif berubah sesuai dengan pertambahan umurnya, yaitu:

1. Udang usia tebar dan udang muda, tingkat kecerahan air yang dibutuhkan relatif tinggi sampai dengan tembus dasar tambak;
2. Udang dewasa, tingkat kecerahan yang diperlukan sekitar 35 cm – 40 cm atau menyesuaikan kondisi udang.

(2) Warna air tambak

Kriteria warna air tambak yang dapat dijadikan acuan standar dalam pengelolaan kualitas air adalah seperti di bawah ini :

1. Warna air tambak hijau tua yang berarti menunjukkan adanya dominansi *chlorophyceae* dengan sifat lebih stabil terhadap perubahan lingkungan dan cuaca karena mempunyai waktu mortalitas yang relatif panjang. Tingkat pertumbuhan dan perkembangannya yang relatif cepat sangat berpotensi terjadinya peningkatan populasi plankton di perairan tersebut;
2. Warna air tambak kecoklatan yang berarti menunjukkan adanya dominansi plankton *diatomae*. Jenis plankton ini merupakan salah satu penyuplai pakan alami bagi udang, sehingga tingkat pertumbuhan dan perkembangan udang relatif lebih cepat. Tingkat kestabilan plankton ini relatif kurang terutama pada kondisi musim dengan tingkat curah hujan yang tinggi, sehingga berpotensi terjadinya penurunan jumlah plankton dan jika pengelolaannya tidak cermat kestabilan kualitas perairan akan bersifat fluktuatif dan akan mengganggu tingkat kenyamanan udang di dalam tambak;
3. Warna air tambak hijau kecoklatan yang berarti menunjukkan dominansi yang terjadi merupakan perpaduan antara *chlorophyceae* dan *diatomae* yang bersifat stabil yang didukung dengan ketersediaan pakan alami bagi udang.

Standar warna air tambak seperti tersebut di atas merupakan acuan praktis dalam mengidentifikasi jenis plankton sebagai upaya pendeteksian masalah kualitas perairan secara dini. Selain warna standar tersebut ada beberapa warna air tambak yang biasa dijumpai dalam kegiatan usaha budidaya udang, yaitu antara lain :

1. Warna air tambak kekuningan yang berarti menunjukkan adanya dominansi phytoplankton jenis *cyanophyceae*. Pada kondisi perairan tambak seperti ini biasanya udang berwarna lebih pucat dari biasanya disertai dengan penurunan nafsu makan udang dan jika tidak segera diantisipasi dapat menimbulkan kerusakan pada *hepatopanchreas* udang;
2. Warna air tambak hijau pupus yang berarti menunjukkan adanya dominansi phytoplankton jenis *dynophyceae*. Dampak yang ditimbulkan relatif sama dengan point (1);

4. *Kanibalisme*, yaitu pemangsaan yang dilakukan udang terhadap udang lainnya yang lebih lemah. Sebagai usaha mengurangi terjadinya kanibalisme maka perairan tambak perlu didukung dengan ketersediaan pakan alami yang cukup dan kondisi dasar tambak memungkinkan bagi udang yang berada dalam kondisi lemah untuk berlindung dari pemangsaan;
5. *Moulting*, yaitu proses alami pertumbuhan udang dengan cara berganti kulit atau sebagai reaksi terhadap perubahan lingkungan yang bersifat drastis. Pengelolaan air tambak sedapat mungkin tidak menimbulkan guncangan terhadap keseimbangan perairan agar tidak terjadi *moulting* masal, karena pada saat *moulting* udang berada dalam kondisi yang lemah dan sangat rentan terhadap penyakit dan pemangsaan;
6. Tingkat kebutuhan udang terhadap kualitas perairan relatif berubah berdasarkan umur udang.

Pengelolaan kualitas air tambak yang tidak memperhatikan kondisi, kebutuhan dan sifat udang akan menyebabkan bertambahnya tingkat “*kegelisahan*” udang di dalam tambak dan selalu berusaha untuk keluar dari lingkungan tersebut, meskipun kualitas air tambak sudah sesuai dengan tolok ukur yang digunakan. Pada kondisi seperti ini udang menunjukkan perilaku yang tidak normal dari biasanya sebagai indikator adanya ketidaksesuaian kualitas perairan dengan kebutuhan udang.

Beberapa parameter yang dapat dijadikan sebagai indikator kualitas perairan adalah sebagai berikut :

(1) Kecerahan air tambak

Kecerahan air tambak merupakan tingkat penetrasi cahaya matahari di dalam air tambak yang dinyatakan dengan satuan panjang. Alat yang biasa digunakan untuk mengukur tingkat kecerahan air tambak adalah *seichi disk*, yaitu berupa piringan yang diberi warna hitam putih dan dihubungkan dengan tongkat/tali pegangan yang mempunyai garis-garis skala. Cara penggunaan alat ini adalah dengan mencelupkannya ke dalam perairan secara perlahan sampai pada kedalaman dimana *seichi disk* mulai tidak kelihatan, kemudian tingkat kecerahan air dapat terbaca pada skala yang telah ada. Pengukuran kecerahan air sebaiknya dilakukan pada saat siang hari dan cuaca relatif cerah.

Pada perairan tambak kecerahan air erat hubungannya dan berbanding terbalik dengan kelimpahan plankton terutama jenis phytoplankton yang berada di dalam perairan tersebut, atau dengan kata lain semakin tinggi tingkat kecerahan air maka kelimpahan phytoplankton akan semakin rendah dan sebaliknya semakin rendah tingkat kecerahan air maka kelimpahan phytoplankton di perairan tersebut semakin tinggi. Pengelolaan kecerahan air ditinjau dari kelimpahan plankton adalah bertujuan menyesuaikan kebutuhan udang yang bersifat *nocturnal* dan phototaksis negatif sehingga membutuhkan suatu tempat berteduh (*shelter*) dari pengaruh cahaya matahari secara langsung.

Phytoplankton merupakan jenis tanaman berukuran renik yang mempunyai zat hijau daun (*chlorophyl*) dan selalu melakukan fotosintesis dengan bantuan sinar matahari. Produktivitas plankton akan meningkat dengan semakin meningkatnya intensitas matahari ke dalam perairan tambak, sehingga

- Ekosistem perairan di dalam petakan tambak yang terbatas sangat labil terhadap perubahan yang terjadi baik dari faktor alam (cuaca dan musim) maupun pengaruh teknologi budidaya;
- Proses biologi, kimia, fisika, dan ekologi yang terjadi di dalam perairan tambak lebih tergantung pada perlakuan yang diberikan sehingga tidak menutup kemungkinan terjadi adanya kesalahan manusia;
- Kondisi perairan tambak yang dikondisikan menyerupai habitat alami bagi organisme/biota yang hidup di dalamnya belum menjamin suatu kondisi yang cocok bagi organisme tersebut;
- Pengelolaan perairan tambak yang lebih banyak tergantung dari campuran manusia dapat menimbulkan suatu kondisi dimana biota tambak akan mengikuti mekanisme perawatan yang kita inginkan, bukan mekanisme perawatan yang mengikuti kebutuhan biota tambak tersebut;
- Pengkondisian perairan tambak sesuai dengan perairan alami yang menjadi habitat udang bisa menjadi perangkap bagi pelaku budidaya dalam suatu kegiatan yang lebih bersifat budidaya air daripada inti kegiatannya yaitu budidaya udang.

Kegiatan budidaya udang yang pada dasarnya menciptakan suatu lingkungan perairan yang sesuai dengan habitat alami udang, di dalam pelaksanaannya tidak bisa terlepas dari teknologi pengelolaan kualitas air tambak sesuai dengan kondisi dan kebutuhan udang itu sendiri dengan tetap memperhatikan faktor-faktor pembatas seperti yang telah disebutkan di atas. Secara prinsip teknologi pengelolaan air tambak harus mengacu pada bagaimana menciptakan dan menjaga keseimbangan ekosistem perairan tambak, sehingga tidak menimbulkan guncangan lingkungan yang membuat udang dalam kondisi *stress* dan pada akhirnya dapat menimbulkan masalah bagi udang.

Perairan tambak dapat dianalogikan sebagai “rumah” dan lingkungan tempat dimana udang tinggal dan melakukan aktifitasnya serta berinteraksi dengan organisme lainnya. Pengelolaan kualitas air tambak sesuai dengan kondisi dan kebutuhan udang berarti menyediakan tempat tinggal bagi udang sehingga udang merasa “betah” hidup di dalamnya dan dapat menjalankan kehidupannya dengan normal di lingkungannya. Sebagai upaya menciptakan kondisi tersebut, maka sebelum menyiapkan tempat tinggal yang nyaman bagi udang perlu dipertimbangkan sifat dan perilaku udang agar lingkungan perairan sesuai dengan karakteristik sifatnya, yaitu antara lain :

1. Udang bersifat *demersal*, yaitu hidup di dasar perairan sehingga dalam pengelolaan kualitas air perlu mempertimbangkan kondisi dasar tambak yang dibutuhkan udang;
2. Udang bersifat *nocturnal*, yaitu aktif pada malam hari sehingga perairan tambak perlu disesuaikan dengan proses biologi, kimia, fisika, dan ekologi yang terjadi di dalamnya terutama pada malam hari;
3. Udang bersifat *phototaksis negatif*, yaitu menghindari adanya cahaya secara langsung. Sifat ini berhubungan dengan pengelolaan kecerahan air tambak yang dapat menghalangi penetrasi cahaya secara langsung;

3.1.3 Pengelolaan Kualitas Air Tambak

Pengelolaan kualitas air dimaksudkan untuk mempertahankan atau memperbaiki kualitas air, agar kualitas air di dalam tambak tidak mengalami degradasi atau menjadi rusak.

Faktor perairan mempunyai peran yang sangat penting bagi tingkat keberhasilan produksi usaha budidaya udang terutama yang menyangkut penerapan teknologi budidaya yang diterapkan. Perairan merupakan suatu habitat dimana udang hidup dan melakukan interaksi dengan lingkungan sekitarnya baik yang bersifat *biotik* dan *abiotik* yang membentuk suatu rantai makanan dalam suatu ekosistem tersendiri. Di dalam habitat aslinya yaitu perairan alami, ekosistem yang terbentuk tersebut senantiasa terjaga dalam suatu keseimbangan melalui mekanisme kontrol alami baik secara biologi, fisika, kimia maupun ekologi. Udang (meskipun mempunyai karakteristik biologis dan perilaku) sebagai salah satu biota penyusun ekosistem tersebut, dalam melangsungkan kehidupannya selalu mengacu kepada aturan yang berlaku di dalam habitatnya, yaitu antara lain :

- Biota penyusun ekosistem perairan alami ada yang bersifat menguntungkan dan merugikan bagi udang termasuk berbagai jenis bibit penyakit udang;
- Rantai makanan yang terbentuk merupakan seleksi alami bagi populasi biota penyusunnya termasuk udang;
- Proses biologi, kimiawi dan fisika yang terjadi pada ekosistem tersebut merupakan proses yang mengarah pada tingkat toleransi aman dan nyaman bagi organisme yang berada didalamnya, kecuali ada pengaruh yang nyata dari luar;
- Organisme penyusun ekosistem perairan mempunyai kemampuan adaptasi tersendiri terhadap lingkungannya baik secara fisiologis dan perilakunya;
- Organisme penyusun ekosistem perairan tetap berusaha untuk berada di area yang dapat menjamin keamanan dan kenyamanannya dalam melangsungkan kehidupannya di lingkungan ekosistem tersebut.

Berdasarkan pada pemikiran di atas maka bisa dikatakan bahwa kondisi dan rona ekosistem perairan alami akan sangat berbeda dengan ekosistem perairan buatan seperti didalam kegiatan budidaya udang. Proses pengelolaan ekosistem perairan alami berlangsung dengan sendirinya dan terjaga dalam suatu keseimbangan, sedangkan pengelolaan ekosistem perairan buatan lebih banyak tergantung pada campur tangan manusia yang dikondisikan menyerupai perairan alami. Beberapa aspek yang menjadi faktor pembatas dalam menciptakan ekosistem perairan buatan di dalam kegiatan budidaya udang windu adalah :

- Ekosistem perairan tersebut berada pada lingkungan yang terbatas yaitu hanya meliputi lingkungan di dalam petakan tambak, sehingga ruang gerak organisme/biota yang hidup di dalamnya akan terbatas pula;
- Organisme/biota yang hidup di dalamnya tidak mempunyai alternatif pilihan untuk mencari lingkungan lainnya jika keseimbangan ekosistem didalam petakan tambak terganggu sehingga mempengaruhi fungsi fisiologisnya;

MUSIM TANAM	I																							
BULAN OPERASIONAL	1				2				3				4				5				6			
KEGIATAN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	
PRA PRODUKSI																								
- PENGERINGAN																								
- PENGANGKATAN LUMPUR (HARI)																								
- PENCANGKULAN																								
- PENGAPURAN																								
- PEMUPUKAN																								
- PEMASUKAN AIR																								
- PENUMBUHAN PLANGTON																								
PROSES PRODUKSI																								
- PENEBARAN BENUR																								
- PENAMBAHAN AIR																								
- PEMBERIAN PAKAN (KG)																								
- PERGANTIAN AIR DALAM PROSEN																								
PANEN																								
- KEBUTUHAN ES (KG)																								
- KERANJANG PLASTIK (50 BH/HA)																								

Gambar 12 - Skema Kalender Tanam Pada Tambak

kegiatan pertanaman, dipergunakan untuk pembersihan saluran dari kotoran-kotoran, sampah-sampah dan bahan organik dilakukan dengan pembuangan air disaluran. Pengaturan air pada masa bera ini adalah pembuangan terkendali.

3.1.2 Rencana Tata Tanam

a. Pra Produksi

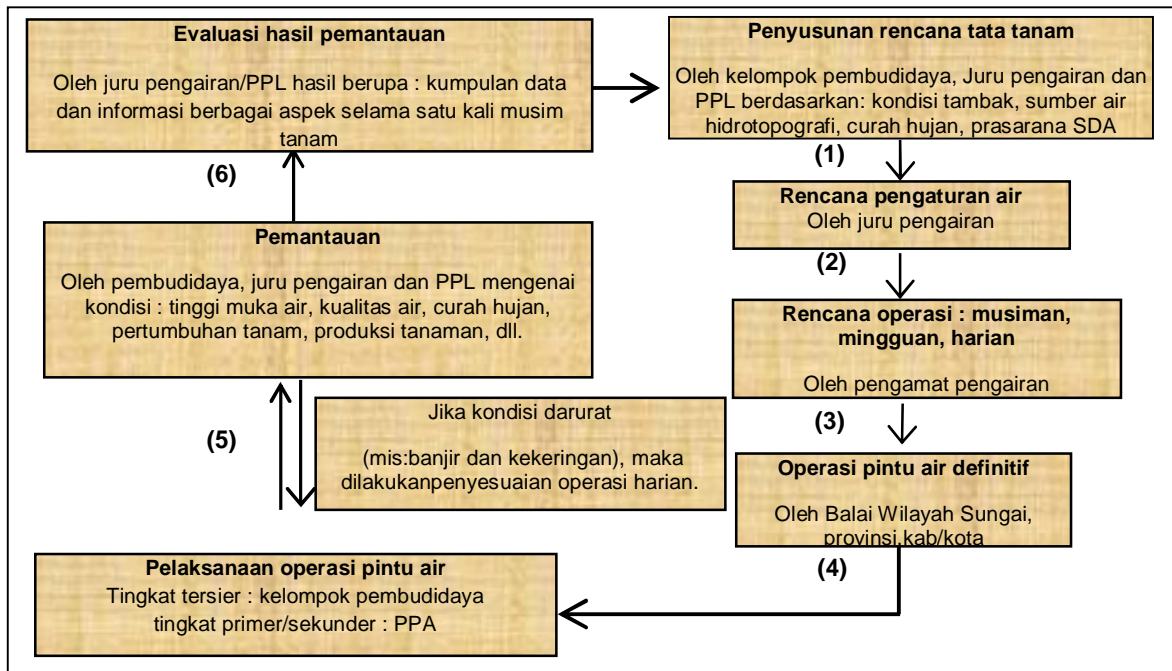
Pra produksi selama 1 bulan yang digunakan untuk pengeringan tambak selama 1 minggu; pengangkatan lumpur selama 2 minggu. Seminggu setelah dimulainya pengangkatan lumpur, dimulai pencangkulan lamanya 2 minggu, berbarengan dengan pengapuran dan pemupukan. Minggu ke 4 mulai memasukan air, pada saat pemasukan benih di dalam tambak sudah mulai tumbuh plankton.

b. Proses Produksi

Proses produksi dimulai dari penebaran benur (benih udang), pada minggu ke 5 kalender tanam, selanjutnya selama 10 hari dilakukan penambahan air sampai batas yang dibutuhkan. Selanjutnya dilakukan pemberian pakan sesuai dengan kebutuhan dan pergantian air sampai umur udang/ikan dipanen.

c. Panen

Pemanen hasil budidaya dapat dilakukan sekaligus atau dapat dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan dan pemasaran. Pada pemanenan sekaligus, agar mutu udang/ikan tetap terjaga dengan baik, pemanenan hasil harus dilakukan secara baik dan harus didukung oleh peralatan yang memadai dan harus disediakan tempat penyimpanan yang dapat mengawetkan hasil panen, antara lain kebutuhan es, air tawar, keranjang plastik dan peralatan lainnya. Waktu panen disediakan selama 2 hari. Skema kalender tanam pada tambak dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 11 - Bagan Alir Perencanaan Operasi Pintu Air

(Sumber : Pedoman Umum Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Reklamasi Rawa Pasang Surut)

3.1.1 Pola Budidaya

Pola budidaya pada tambak terdiri dari monokultur dan polikultur. Monokultur adalah budidaya tunggal terdiri dari udang atau ikan. Polikultur adalah budidaya yang dilakukan secara tumpang sari dalam satu petak tambak antara udang bersama ikan atau jenis budidaya lain yang dapat hidup berdampingan antara yang satu dengan yang lain.

a. Pola Budidaya Musim Hujan

Musim tanam dimulai pada awal musim hujan, saat air pasang mulai naik, akhir musim gantung karang. Pada saat tersebut salinitas menurun, kegiatan yang sesuai adalah budidaya udang.

Pelaksanaan polikultur ada dua pola. Pertama, ikan ditebar terlebih dahulu, kemudian setelah berumur 2 bulan ditebar bibit udang, waktu panen bersamaan. Kedua adalah ikan dan udang ditebar pada waktu yang sama, waktu panen udang dipanen lebih dulu kemudian ikan.

b. Pola Budidaya Musim Kemarau

Pola budidaya musim kemarau yaitu periode pembudidayaan setelah panen musim hujan. Waktunya selama 4 bulan. Pola budidaya dapat berupa monokultur atau polikultur.

c. Pengaturan Pada Masa Bera

Musim bera, pasang sangat kecil dan hujan tidak ada/musim kemarau, disebut musim gantung karang, lamanya ± 2 bulan. Selama ini tidak ada

- d. Data kualitas air;
- e. Data pasang surut;
- f. Data debit air asin dan air tawar;
- g. Register tambak yang terdiri dari informasi tentang luas areal tambak yang ada dalam satu hamparan;
- h. Daftar panjang saluran air tawar dan saluran air asin, saluran utama dan saluran sekundernya;
- i. Luas budidaya yang diusahakan;
- j. Daftar panjang saluran pembuang primer dan saluran pembuang sekunder;
- k. Jumlah bangunan gedung, kantor, gudang, rumah genset;
- l. Daftar kepemilikan dan luas tambak;
- m. Jumlah dan nama organisasi Pembudidaya beserta struktur organisinya; dan
- n. Jumlah pembudidaya dalam satu hamparan.

3. OPERASI

Operasi jaringan irigasi tambak adalah upaya pengaturan air irigasi tambak, dan pembuangannya baik air asin maupun air tawar, termasuk kegiatan membuka-menutup pintu bangunan irigasi tambak, dan menyusun rencana tata tanam.

Tujuan operasi jaringan irigasi tambak untuk memenuhi kebutuhan air tambak, baik kualitas maupun kuantitasnya.

Sasaran operasi jaringan tambak :

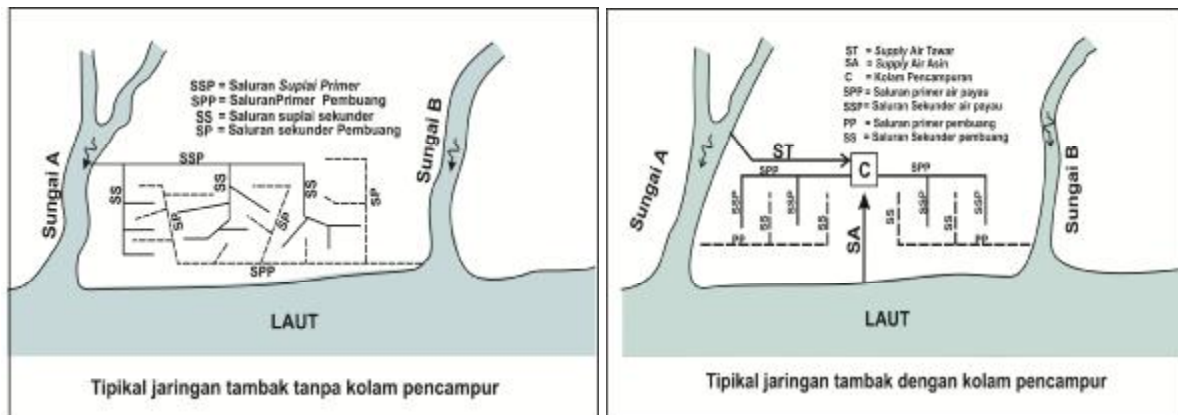
- a. Terciptanya kualitas air yang memenuhi syarat untuk kebutuhan budidaya tambak;
- b. Terpenuhinya kebutuhan air suplesi dan pengendalian drainase, sesuai dengan kebutuhan budidaya tambak;
- c. Terhindarnya pengaruh kelebihan atau kekurangan air asin dan air tawar yang akan mengganggu kebutuhan air payau untuk kegiatan budidaya tambak; dan
- d. Terhindarnya erosi/longsor pada tebing saluran.

3.1 Dasar Perencanaan Operasi

Operasi jaringan irigasi tambak dilaksanakan dengan memperhatikan pasang surut air laut, dengan memperhitungkan jumlah dan waktu kebutuhan air tambak, mulai dari masa pra produksi sampai dengan panen. Berdasarkan data-data hidrologi dan klimatologi yang ada serta rencana pola budidaya dan rencana tata tanam maka dibuat dasar perencanaan operasi.

Penyusunan rencana tata tanam disusun oleh juru pengairan bersama-sama kelompok pembudidaya, PPL. Berdasarkan rencana tata tanam yang telah disepakati, pengamat pengairan membuat rencana operasi musiman, mingguan dan harian. Rencana operasi yang dibuat oleh pengamat dijadikan dasar perencanaan operasi definitif yang disahkan oleh Balai Wilayah Sungai/provinsi/kabupaten/kota sebagai dasar pelaksanaan operasi dalam satu musim tanam. Bagan alir perencanaan operasi pintu air dapat dilihat pada Gambar 11.

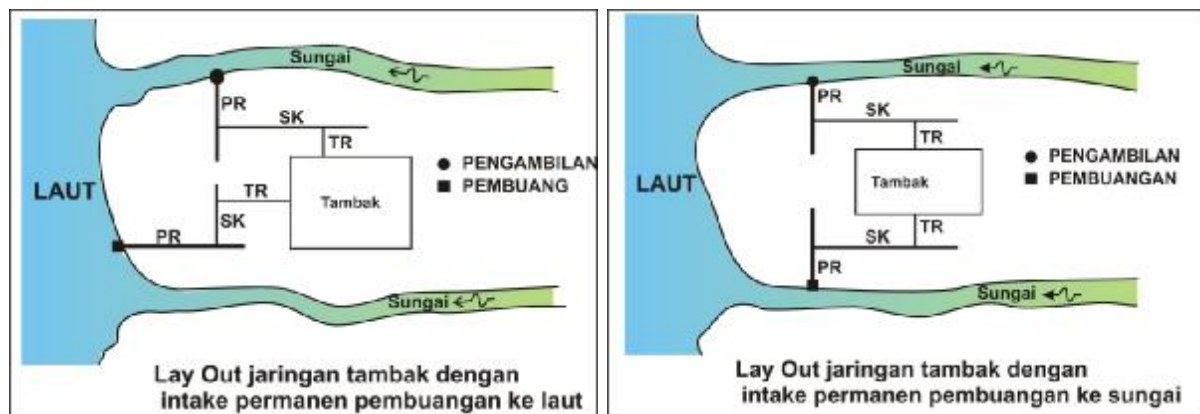
Tipikal jaringan irigasi teknis tambak, dengan dan tanpa kolam pencampur dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 - Tipe Jaringan Irigasi Tambak Dengan dan Tanpa Kolam Pencampur

(Sumber : Subdit Perencanaan Teknis Direktorat Rawa dan Pantai)

Sketsa tipe jaringan irigasi tambak dengan pengambilan dan pembuangan permanen ke laut dan ke sungai dan sketsa penempatan bangunan intake dan outlet dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 - Tipe Jaringan Irigasi Tambak Dengan Bangunan Pengambil dan Pembuang Permanen

(Sumber : Subdit Perencanaan Teknis Direktorat Rawa dan Pantai)

2.11 Data Pendukung

Untuk dapat mengelola tambak dengan baik untuk berbagai keperluan, diperlukan data penunjang yang lengkap dan akurat tentang segala informasi yang berhubungan dengan jaringan dan teknologi budidaya tambak yang terdiri dari:

- Peta-peta yang terdiri dari :
 - Peta topografi.
 - Peta daerah tambak yang memuat semua jaringan tambak.
 - Peta wilayah kerja pengamat, juru pengairan dan penjaga pintu air.
- Data dasar lahan;
- Data klimatologi;

c. Saluran Pemberi Air Payau

Pada jaringan irigasi teknis tambak, saluran pemberi air payau sudah teratur, terdiri dari saluran primer, sekunder dan tersier. Saluran primer yang berfungsi sebagai saluran pemberi air payau mengalirkan air payau dari kolam pencampur ke saluran sekunder air payau kemudian dari saluran sekunder, air payau dialirkan ke saluran tersier air payau kemudian dialirkan ke petak tambak.

d. Saluran Pembuang

Saluran pembuang terdiri dari saluran tersier, sekunder dan primer. Saluran primer pembuang langsung dihubungkan ke laut atau sungai atau kolam pengolahan limbah. Hal ini dimaksudkan agar pembuangan air dapat dilakukan setiap saat.

e. Pintu Air

Pada jaringan irigasi teknis tambak setiap petakan tambak dilengkapi dua buah pintu yaitu pemasukan dan pengeluaran, dipasang secara diagonal memungkinkan terjadi pertukaran air secara merata dan alami yang disebabkan oleh sistem masuk dan keluarnya air pada petakan tambak. Pada jaringan primer dan sekunder dilengkapi pintu pengatur pada masing-masing saluran.

f. Bangunan Pengambil Air Asin

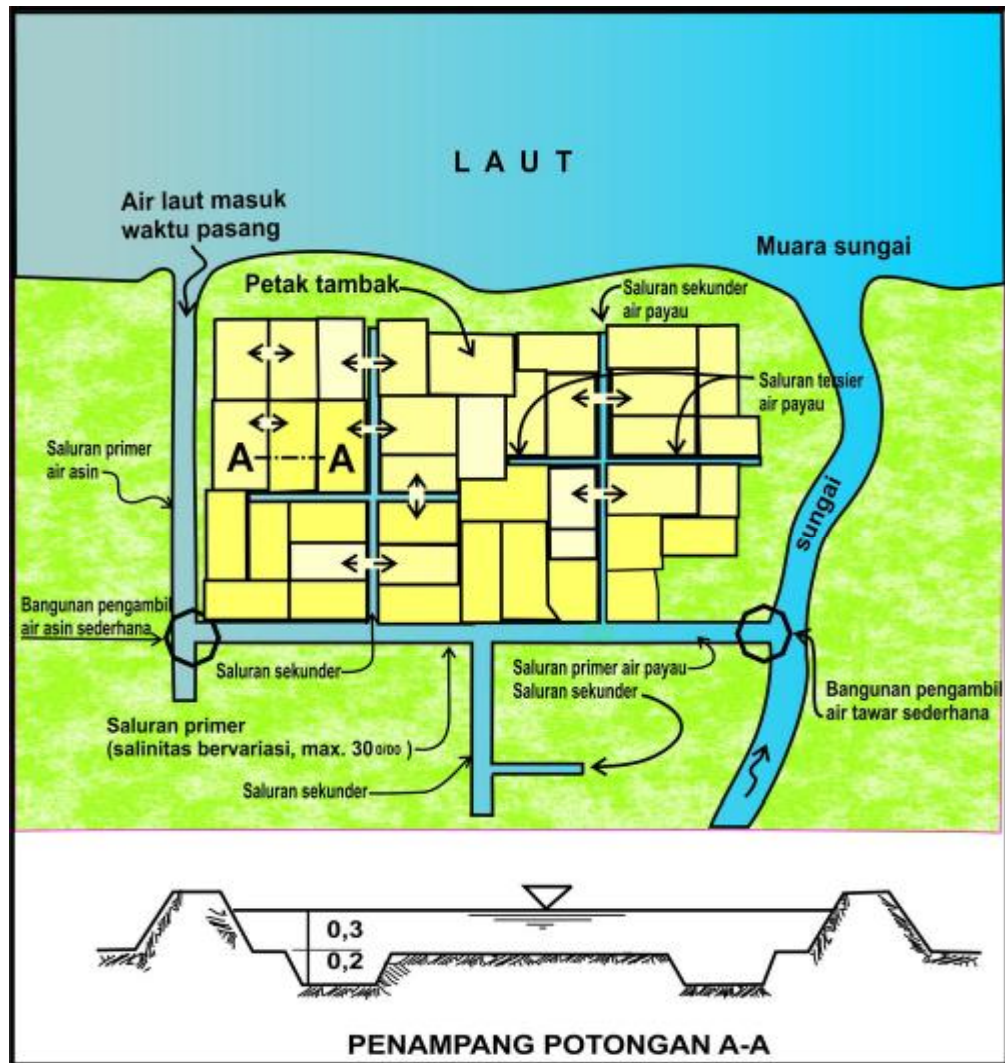
Pada jaringan irigasi teknis tambak mempunyai bangunan pengambil air asin dibuat dan dilengkapi pengendali sedimen berupa bangunan jati, bangunan pintu pengendali, untuk mengatur pemasukan air ke saluran primer air asin. Pada jaringan irigasi tambak yang permukaan airnya lebih tinggi dari muka air pasang tertinggi, pengambilan air asin menggunakan pompa dan dibuat bangunan pengambil berupa rumah pompa yang dilengkapi dengan pipa atau talang.

g. Kolam Pencampur

Sistem kolam pencampur terpusat; air asin dan air tawar dari saluran primer dicampur pada kolam pencampur, kemudian di alirkan ke saluran primer pembawa air payau, sekunder, tersier, kemudian masuk kepetakan tambak. Kolam pencampur tersebar ditiap blok atau unit tambak; air asin dan air tawar diambil dari saluran sekunder air asin dan air tawar lalu dicampur dikolam pencampur dari tiap-tiap blok atau unit.

h. Bangunan Pengambil Air Tawar

Sumber air tawar pada jaringan irigasi teknis tambak dapat diambil dari sungai dengan membuat bangunan bendung, pompa atau pengambilan langsung dengan bangunan inlet tanpa merubah ketinggian muka air di sungai. Pada pengambilan air tawar dari air tanah maka kapasitas pompa harus disesuaikan dengan kebutuhan air tambak.



Gambar 7 - Tipe Jaringan Irigasi Semi Teknis Tambak

(Sumber : Modifikasi dari SKB Dit Jend.Perikanan Budidaya DKP dan Dit.Jen.SDA. Dep.Pek.Umum 2008)

2.10.3 Jaringan Irigasi Teknis Tambak

a. Saluran Pemberi Air Tawar

Tambak yang menggunakan sistem kolam pencampur terpusat, saluran primer berfungsi sebagai saluran pemberi air tawar dari sumber air tawar sampai ke kolam pencampur. Saluran pemberi air tawar pada tambak yang menggunakan sistem kolam pencampur tersebar, terdiri dari saluran primer dan saluran sekunder.

b. Saluran Pemberi Air Asin

Tambak yang menggunakan sistem kolam pencampur terpusat, saluran primer berfungsi sebagai saluran pemberi air asin dari sumber air asin sampai ke kolam pencampur. Saluran pemberi air asin pada tambak yang menggunakan sistem kolam pencampur tersebar, terdiri dari saluran primer dan saluran sekunder.

pula petakan yang hanya mempunyai satu pintu yang berfungsi mengatur keluar masuk air.

c. Bangunan Pengambil Air Asin

Bangunan pengambil air asin adalah bangunan sederhana yang dapat mengalirkan air asin ke saluran primer pemberi air asin, tanpa dilengkapi bangunan pengaman dan pengatur.

d. Bangunan Pengambil Air Tawar

Bangunan pengambil air tawar pada jaringan irigasi semi teknis tambak berupa bangunan sederhana yang dibuat ditepi sungai berupa pengambilan bebas sehingga air dapat masuk ke saluran primer tanpa dikendalikan.

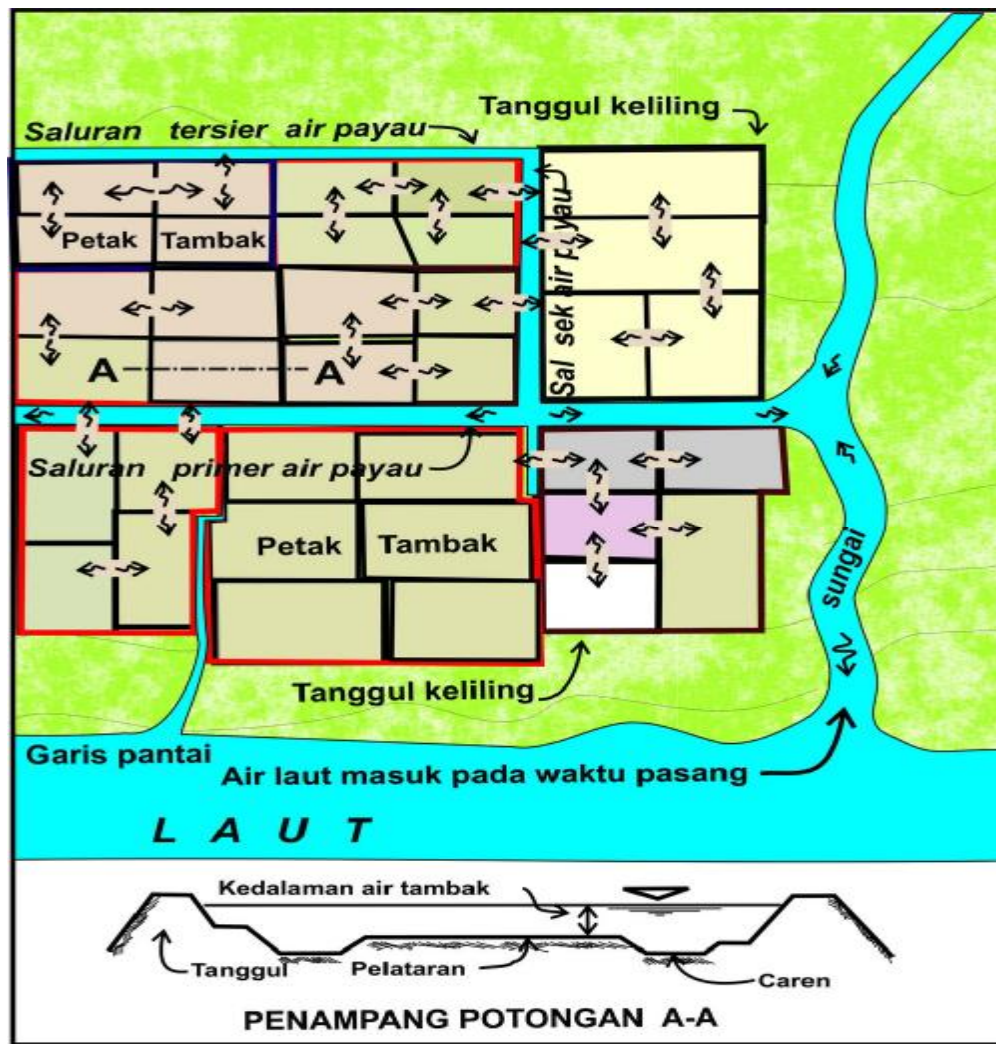
e. Tanggul

Tanggul pada petakan jaringan irigasi semi teknis tambak telah mulai teratur bentuknya dan telah mengikuti kriteria jaringan irigasi teknis tambak yaitu berbentuk trapesium dengan ukuran yang hampir seragam dengan luas 1 Ha – 3 Ha per petak. Masing-masing petak tambak mempunyai caren dengan selisih kedalaman caren 30 cm - 50 cm dari pelataran. Kedalaman air di pelataran 40 cm - 50 cm.

f. Bangunan Pelengkap

Pada jaringan irigasi semi teknis tambak sudah ada bangunan pelengkap, akan tetapi belum selengkap jaringan irigasi teknis tambak. Dengan bangunan pelengkap yang terbatas, pengaturan dan pengukuran air sudah dapat dilakukan, tetapi belum terkontrol sepenuhnya.

Jaringan irigasi semi teknis tambak dapat digunakan untuk melakukan pembudidayaan udang dengan teknologi sederhana. Gambar jaringan irigasi semi teknis tambak yang menggambarkan pengambilan air asin dan air tawar secara terpisah dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6 - Tipe Jaringan Irigasi Sederhana Tambak

(Sumber : Modifikasi dari SKB Dit Jend.Perikanan Budidaya DKP dan Dit.Jen.SDA. Dep.Pek.Umum 2008)

2.10.2 Jaringan Irigasi Semi Teknis Tambak

a. Saluran Pemberi dan Pembuang

Salah satu sumber air tawar jaringan irigasi semi teknis tambak adalah sungai. Saluran primer pemberi air tawar terpisah dengan saluran primer pemberi air asin, kedua saluran tersebut dihubungkan oleh saluran primer air payau yang berfungsi sebagai tempat bercampurnya air tawar dan air asin. Air dari saluran primer pemberi air payau disalurkan ke saluran sekunder pemberi air payau lalu di alirkan ke petak tambak. Ada juga pengambilan air payau langsung dari saluran primer air payau ke petak tambak. Pada saat air surut semua saluran berfungsi sebagai saluran pembuang.

b. Pintu Air

Jaringan irigasi semi teknis tambak telah dilengkapi dengan pintu air terutama pada intake pengambil air asin dan air tawar. Ada petakan tambak yang mempunyai pintu pemasukan (*inlet*) dan pintu pengeluaran (*outlet*). Ada

a. Saluran Pemberi dan Pembuang

Saluran air berfungsi mengalirkan air dari sumber air tambak yang sudah berupa air payau. Pencampuran air tawar dan air asin terjadi secara alami di sungai, yaitu pada pertemuan air sungai dan air laut yang tercampur ketika terjadi pasang. Pada saat air pasang saluran berfungsi sebagai saluran pemberi sedangkan pada saat air surut berfungsi sebagai saluran pembuang.

Saluran pada jaringan irigasi sederhana tambak hanya terdiri dari saluran dengan cabang-cabangnya yang belum teratur, baik bentuk maupun ukuran. Pengaliran air ke petak tambak dilakukan melalui saluran yang terdekat, petak tambak yang jauh dari saluran dilakukan dengan cara estafet dari petak ke petak. Sistem ini dikenal dengan sistem seri.

b. Pintu Air

Pada jaringan irigasi sederhana tambak belum dilengkapi dengan pintu. Pintu dipasang dipetak tambak yang berfungsi sebagai perlintasan air untuk masuk dan keluar tambak. Letak pintu belum teratur dan belum dapat mengatur kebutuhan air, satu pintu digunakan untuk beberapa petakan tambak.

c. Bangunan Pengambil

Pada jaringan irigasi sederhana tambak tidak ada bangunan pengambil air tawar dan air asin, pengambilan air berupa sodetan di tepi sungai untuk memasukan air payau pada saat pasang dan keluar pada saat air surut.

d. Petakan Tambak

Petakan tambak pada umumnya berbentuk empat persegi dan luasnya berkisar antara 3,00 ha sampai 10,00 ha setiap petak, bahkan ada yang lebih luas lagi sesuai dengan kondisi lahan. Macam-macam petakan tambak antara lain: tipe Seri, Paralel, Porong, Cilacap, Lamongan, Taiwan dan Filipina. Tipe-tipe tambak ini banyak dijumpai pada sistem pertambakan rakyat yang ada di daerah.

Semua tipe petakan tambak ini dapat dibentuk pada jaringan irigasi semi teknis tambak dan teknis kecuali tipe seri, karena pada tipe seri air langsung dilirkan dari petak tambak kepetak tambak lainnya secara estafet.

Gambar jaringan irigasi sederhana tambak yang menggambarkan pengambilan air payau dari sungai serta pemberian air secara seri dapat dilihat pada Gambar 6.

2.9.4 Bangunan Pengambil Air Tawar

Air tawar diambil dari air permukaan (air sungai yang dipengaruhi pasang surut) atau air tanah. Bangunan utama pengambil air tawar didesain sesuai dengan standar dan peraturan yang berlaku. Bangunan pengambil air tawar dari permukaan dapat berupa: bendung tetap, bendung gerak, kombinasi bendung tetap dan bendung gerak, penyadap air bebas, air tanah dan air sungai atau waduk lapangan.

2.9.5 Tanggul

Tanggul adalah timbunan tanah yang berfungsi sebagai penyekat dan penahan massa air pada setiap unit jaringan irigasi tambak. Tanggul dibedakan oleh ukuran dan fungsinya masing-masing sebagai berikut:

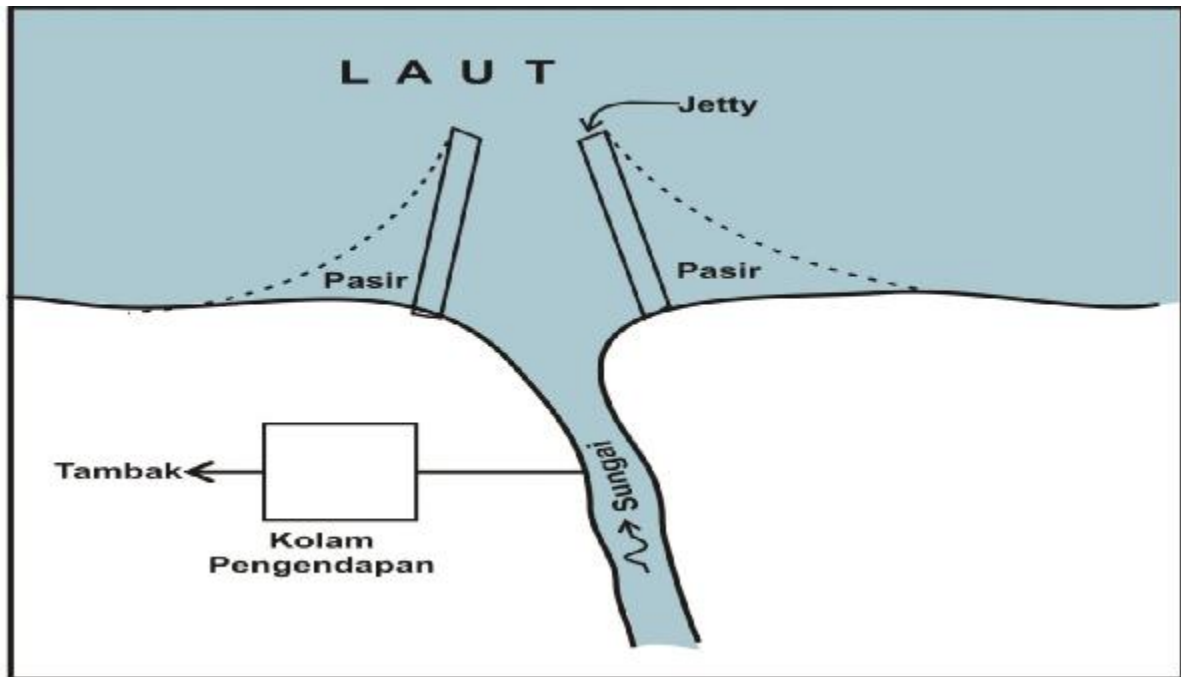
2.9.6 Bangunan Pelengkap

- a. Kolam tando adalah kolam yang dilengkapi pintu untuk menampung air laut pada saat terjadi pasang, kemudian mengalirkannya ke saluran pemberi air asin pada saat diperlukan;
- b. Kolam pengendap adalah kolam yang dibuat untuk mengendapkan angkutan sedimen dalam aliran sebelum air memasuki jaringan irigasi tambak;
- c. Jeti (*jetty*), bangunan yang menjorok kelaut yang berfungsi sebagai pengendalian penutupan muara sungai atau saluran oleh sedimen;
- d. Kolam pencampur adalah kolam yang digunakan untuk mencampur air tawar dengan air asin untuk dijadikan air payau buatan yang salinitasnya dapat diatur, dibangun pada jaringan irigasi semi teknis tambak dan jaringan irigasi teknis tambak. Penempatan bak pencampur tergantung kepada lingkungan tambak dan sistem salurannya. Sistem terpusat, pada saluran primer untuk satu areal tambak, atau sistem tersebar pada saluran sekunder yaitu dalam satu areal tambak terdapat beberapa kolam pencampur untuk memenuhi kebutuhan air payau tambak dengan jumlah petakan terbatas;
- e. Peilskal (papan duga) dan Bench Mark (BM) adalah fasilitas yang harus ada dan harus dipelihara, selalu dalam keadaan baik pada jaringan irigasi tambak, untuk digunakan sebagai alat pemantauan pasang surut dan ketinggian air pada jaringan irigasi tambak.

2.10 Klasifikasi Jaringan Irigasi Tambak

2.10.1 Jaringan Irigasi Sederhana Tambak

Jaringan irigasi sederhana tambak dibangun di lahan pasang surut, umumnya berupa rawa-rawa hutan bakau, atau rawa-rawa pasang surut bersemak dan rerumputan. Petakan tambak pada umumnya mempunyai saluran keliling (*caren*) yang lebarnya 5 m - 10 m di sepanjang keliling petakan sebelah dalam. Di bagian tengah juga dibuat *caren* dari sudut ke sudut (*diagonal*). Kedalaman *caren* 30 cm - 50 cm lebih dalam dari bagian sekitarnya yang disebut pelataran. Bagian pelataran hanya dapat berisi sedalam 30 cm - 40 cm saja. Di tengah petakan dibuat petakan yang lebih kecil dan dangkal untuk mengipuk (*menyemaikan*) nener (*benih ikan bandeng*) yang baru datang selama 1 bulan.

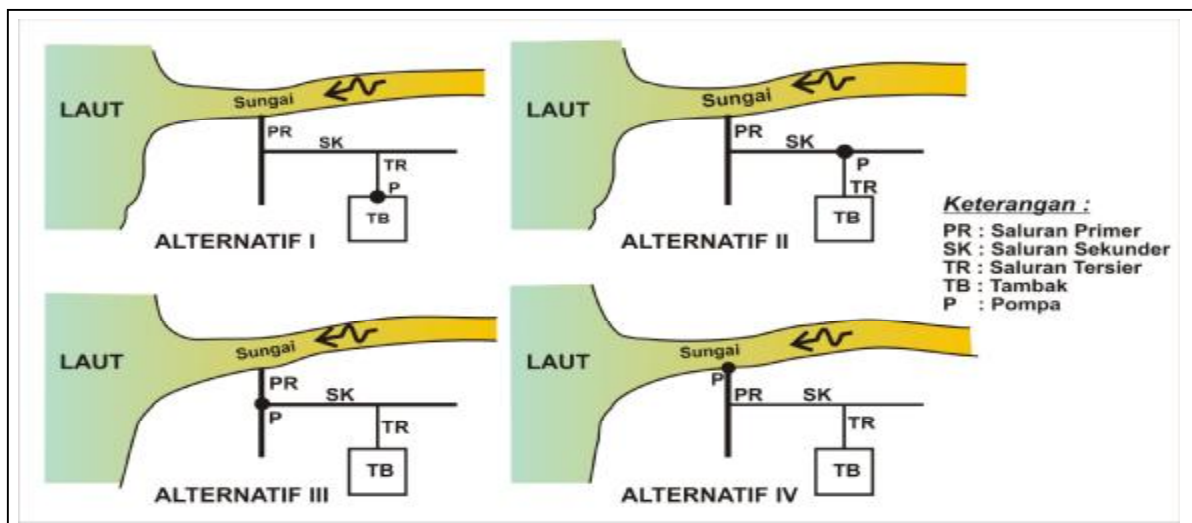


Gambar 4 - Sketsa Bangunan Pengaman Pengambil Air Laut

(Sumber : Subdit Perencanaan Teknis Direktorat Rawa & Pantai 2009)

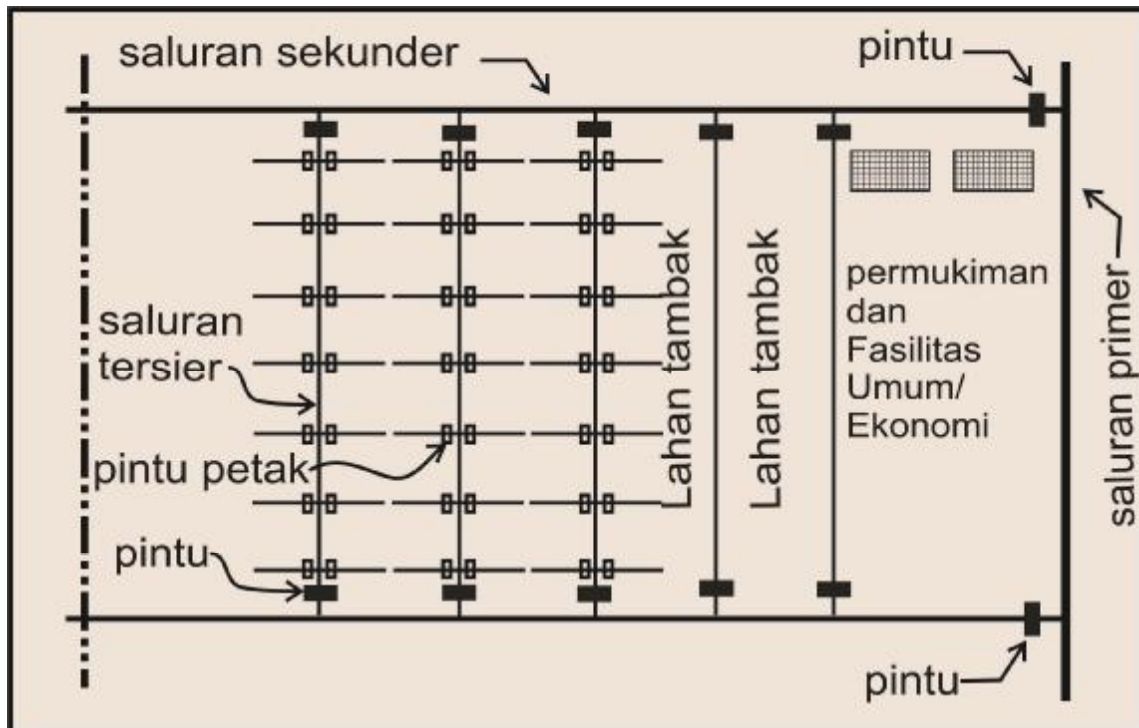
Pada lokasi tambak yang pengambilan dan pembuangan airnya sulit menggunakan sistem gravitasi, maka harus menggunakan pompa. Ada banyak sistem pemakaian pompa, ada pompa menggunakan talang dan ada pompa yang menggunakan pipa.

Beberapa alternatif penempatan pompa di jaringan irigasi tambak antara lain dipasang di tanggul petak tambak (alternatif I), dipasang pada tanggul saluran tersier (alternatif II), dipasang pada tanggul saluran primer (alternatif III), dan ada yang dipasang di tepi muara sungai (alternatif IV). Yang perlu diperhatikan pada penempatan pompa adalah pencegahan akibat lelehan minyak (solar bensin dan oli) yang digunakan agar tidak mencemari air di saluran maupun di petakan tambak. Sketsa beberapa alternatif penempatan pompa digambarkan seperti Gambar 5.



Gambar 5 - Sketsa Alternatif Penempatan Pompa

(Sumber : Subdit Perencanaan Teknis Direktorat Rawa & Pantai 2009)



Gambar 3 - Sketsa Jaringan dan Penempatan Bangunan Pintu

2.9.3. Bangunan Pengambil Air Asin

Sistem pengambilan air asin dibangun sesuai dengan klasifikasi jaringan irigasi tambak (sederhana, semi teknis atau teknis). Bangunan utama pengambil air asin dari laut dapat terdiri dari bangunan pengambil dan saluran pemberi yang berupa saluran terbuka, saluran tertutup atau kombinasi saluran terbuka dan tertutup.

Lokasi titik pengambilan air asin ditentukan dengan memperhatikan syarat-syarat sebagai berikut:

- Salinitas atau kualitas harus cukup baik;
- Air tidak keruh dan cukup bebas dari angkutan sedimen;
- Bebas polusi dan sampah;
- Keadaan geometri pantai dan unsur kelautan harus stabil;
- Sebaiknya titik pengambilan tidak jauh dari jaringan irigasi tambak (saluran pemberi, kolam pencampur); dan
- Efektif dan efisien.

Sketsa bangunan pengaman *intake* pengambilan dapat dilihat pada Gambar 4.

tipe saluran terbuka dan tertutup dengan persyaratan sesuai dengan tipe masing-masing;

- c. Saluran pemberi air payau adalah saluran untuk mengalirkan air payau dari sumber air payau ke petakan tambak;
- d. Saluran pembuang adalah saluran untuk membuang air yang telah digunakan ditambak pada saat melakukan penggantian air, membuang air kelebihan atau untuk mengeringkan tambak. Pada jaringan irigasi sederhana tambak dan semi teknis saluran pembuang menjadi satu dengan saluran pemberi yang dikenal dengan saluran dua arah. Pada jaringan irigasi teknis tambak saluran pembuang sudah terpisah dengan saluran pemberi.

Saluran primer dapat berfungsi sebagai saluran pemberi air tawar, pemberi air asin, pemberi air payau atau saluran pembuang. Saluran primer berfungsi sebagai saluran pembuang hanya ada pada jaringan irigasi teknis tambak.

Saluran sekunder dapat berfungsi sebagai saluran pemberi air tawar, pemberi air asin, pemberi air payau, atau saluran pembuang. Saluran sekunder berfungsi sebagai saluran pemberi air tawar atau pemberi air asin apabila sistem pencampuran airnya tersebar.

Saluran sekunder dengan fungsi sebagai saluran pemberi air payau terdapat pada setiap klasifikasi jaringan irigasi tambak. Saluran sekunder yang berfungsi sebagai saluran pembuang hanya ada pada jaringan irigasi teknis tambak.

2.9.2. Jenis Pintu Air

a. Pintu Sorong

Pintu sorong adalah pintu yang terbuat dari plat besi/kayu/fiber, bergerak vertikal dan dioperasikan secara manual. Fungsi pintu sorong adalah untuk mengatur aliran air yang melalui bangunan sesuai dengan kebutuhan, seperti: (1) menghindari banjir yang datang dari luar, (2) mengendalikan air, dan (3) menahan air di saluran pada saat kemarau panjang.

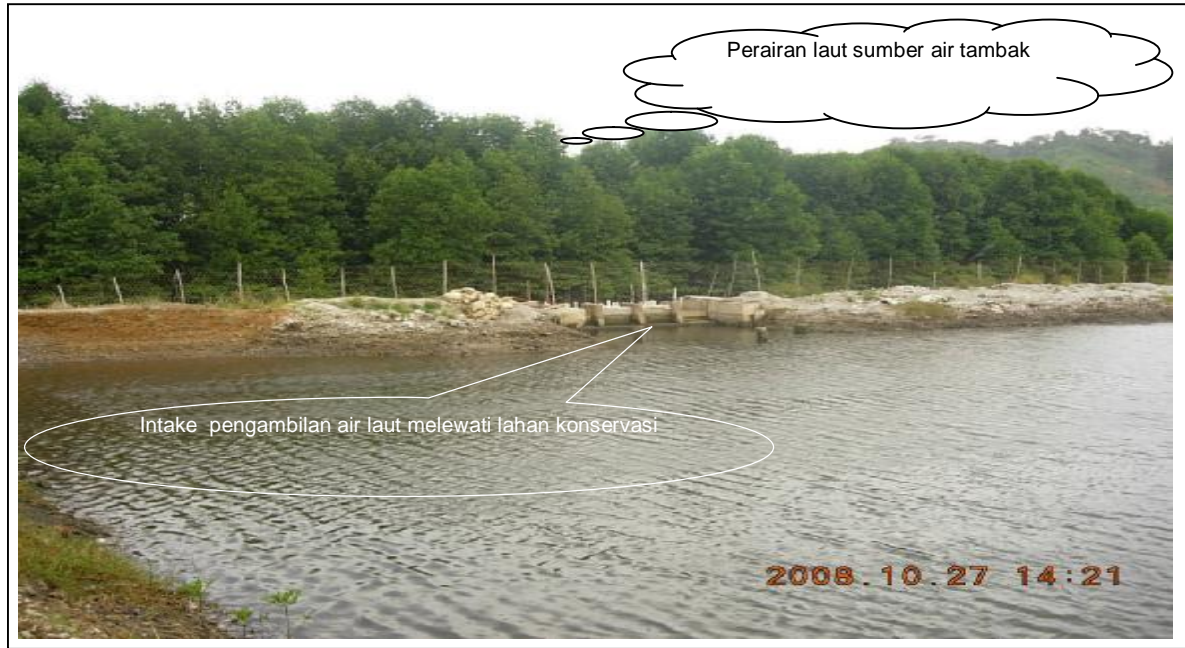
b. Pintu Skot Balok

Pintu skot balok (*stoplog*) adalah balok kayu yang dapat dipasang pada alur pintu/sponeng bangunan. Pintu ini berfungsi untuk mengatur muka air saluran pada ketinggian tertentu. Bila muka air lebih tinggi dari pintu skot balok, akan terjadi aliran di atas pintu skot balok tersebut.

c. Pintu Air Di Petakan Tambak

Pintu air di petakan tambak terbuat dari konstruksi kayu atau beton. Pada bagian tengahnya mempunyai 3 alur sekat untuk meletakkan saringan dengan ukuran kasar, sedang sampai halus, agar kotoran dan ikan liar dari luar tidak masuk ke dalam tambak sebaliknya ikan atau udang yang dipelihara di dalam tambak tidak keluar.

Sketsa penempatan pintu sorong/klep/skot balok pada jaringan irigasi tambak sesuai fungsinya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2 - Lahan Konservasi

(Sumber : Tambak Intensive Tarmizi Tanjungan Prov.Lampung 2008)

2.9 Prasarana Jaringan Irigasi Tambak

2.9.1. Saluran

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.

Saluran berdasarkan fungsi adalah sebagai berikut:

- a. Saluran pemberi air tawar berfungsi mengalirkan air tawar dari bangunan pengambil air tawar ke bangunan atau saluran pencampur. Tipe dan dimensi saluran pemberi air tawar ditentukan berdasarkan kebutuhan air, sifat aliran dan angkutan sedimen yang ada pada sumber air yang akan digunakan untuk mengairi tambak;
- b. Saluran pemberi air asin berfungsi mengalirkan air asin dari bangunan pengambil ke bangunan atau saluran pencampur atau langsung ke jaringan irigasi tambak, sesuai dengan klasifikasi jaringan irigasi tambak. Tipe dan dimensi saluran pemberi air asin ditentukan berdasarkan kebutuhan air, sifat aliran dan angkutan sedimen yang ada. Saluran ini terdiri dari dua tipe, yaitu

dibuat filtrasi berupa rintangan pada sistem saluran. Sedimentasi sering terjadi di bagian dekat muara sungai, di tempat lebar sungai akan menjadi lebih besar yang mengakibatkan menurunnya kecepatan air dan terjadi penggumpalan partikel liat. Pada waktu pasang akan mempercepat terjadinya sedimentasi.

2.7 Kualitas Tanah

Tanah untuk tambak adalah tanah yang mempunyai permeabilitas tinggi, mempunyai kandungan liat untuk menjamin agar tanggul dan petakan tambak kedap air. Tanah liat berpasir atau lempung berpasir adalah bahan yang paling baik untuk bahan konstruksi tanggul tambak, karena bersifat keras dan tidak retak (hancur) apabila kering. Tanah humus buruk untuk pembuatan tanggul karena akan terlalu melekat dan dapat merekah apabila kering (Denlk, 1976). Demikian pula tanah yang mengandung senyawa pyrit buruk untuk konstruksi tanggul tambak, jika teroksidasi dapat membentuk asam sulfat yang mengakibatkan menurunnya pH tanah.

Kriteria persyaratan kualitas tanah untuk pertambakan dikeluarkan oleh Pusat Pelatihan dan Pengembangan Perikanan dan Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian tahun 1991, seperti Tabel 3

Tabel 3 Kriteria Kualitas Tanah Untuk Lokasi Tambak

No	Parameter	Nilai satuan	Nilai Standar
1	Tekstur liat	%	60 - 70
2	Tekstur pasir	%	30 - 40
2	pH	-	6,0 - 8,0
3	Bahan Organik	%	1,6 - 7,0
4	Karbon (C)	%	3 - 5
5	Nitrogen (N)	%	0,4 - 0,75
6	KTK	me/100 gr	< 20
7	Kalsium (Ca)	me/100 gr	5,0 - 2,0
8	Magnesium (Mg)	me/100 gr	1,5 - 8
9	Kalium (K0)	me/100 gr	0,5 - 1,0
10	Natrium (Na)	me/100 gr	0,7 - 1,0
11	Fosfor (P)	ppm	30 - 60
12	Pyrit (FeS ₂)	%	< 2

Sumber : Ditjenkan dan Puslitbangkan, 1991

2.8 Lahan Konservasi

Lahan konservasi adalah kawasan penyangga dalam pelestarian lingkungan tambak. Lebar lahan konservasi (*green belt*) yang harus disediakan antara 50 m sampai dengan 300 m, yang akan dapat melindungi tambak dari abrasi air laut dan pengaruh angin, sehingga dapat memperpanjang umur manfaat tambak. Kegiatan operasi dan pemeliharaan lahan konservasi adalah dengan menjaga dan melakukan reboisasi. Foto lahan konservasi dapat dilihat pada Gambar 2.

Karakteristik pasang surut dan hubungannya dengan topografi diperlukan untuk menentukan elevasi dasar tambak, tinggi tanggul tambak, dalam saluran dan sebagainya. Untuk menentukan cara pengisian dan pengeringan tambak, apakah dengan cara gravitasi atau menggunakan pompa. Tempat yang fluktuasi pasang surutnya antara 2 m – 3 m adalah tempat yang paling cocok untuk lokasi tambak. Daerah yang fluktuasi pasang surutnya lebih dari 3 m – 4 m tidak cocok untuk lokasi tambak.

2.5 Topografi

Lahan yang baik untuk tambak adalah pada daerah yang topografinya landai, lokasi yang terjauh terjangkau oleh pasang air laut. Perlu diketahui letak koordinat lahan tambak untuk mengetahui sifat dan pengaruh iklim serta hubungannya dengan macam-macam pasang surut. Perbedaan elevasi lahan antara lahan yang dekat dibanding dengan yang terjauh dari pantai menentukan cara pengisian dan pembuangan air tambak.

a. Tambak Ideal

Tambak yang ideal adalah tambak yang dapat diairi dan dikeringkan dengan cara gravitasi. Elevasi muka tanah tambak terletak antara elevasi muka air tinggi rata-rata (*Mean High Water Level*) dan muka air rendah rata-rata (*Mean Low Water Level*).

b. Tambak Tidak Ideal

Tambak tidak ideal adalah apabila:

- (1) Elevasi muka air tambak terletak diatas muka air tinggi rata-rata (*Mean High Water Level*), dan dasar tambak berada dibawah muka air rendah rata-rata (*Mean Low Water Level*). Pengisian air dilakukan dengan menggunakan pompa, pembuangan air selalu dilakukan dengan cara gravitasi. Berdasarkan harga-harga standar untuk variasi muka air laut selama 1 tahun, tambak yang seperti ini termasuk ke dalam *zone III*. Kategori terhadap posisi elevasi lahan, adalah kategori layak sampai layak bila digali;
- (2) Muka air tambak terletak dibawah muka air tinggi rata-rata (*Mean High Water Level*), dan dasar tambak terletak dibawah muka air rendah rata-rata (*Mean Low Water Level*). Pengisian airnya selalu dengan cara gravitasi pembuangan airnya selalu dengan pompa. Berdasarkan harga-harga standar untuk variasi muka air laut selama 1 tahun, tambak seperti ini termasuk dalam *zone I*. Kategori terhadap posisi pada elevasi lahan, termasuk kategori layak sampai layak bila ditimbun;
- (3) Tambak terletak pada daerah yang tunggang pasangnyanya (perbedaan elevasi muka air tambak tertinggi dan terendahnya) terlalu kecil, sehingga pengisian dan pengeringan dilakukan dengan menggunakan pompa.

2.6 Sedimentasi

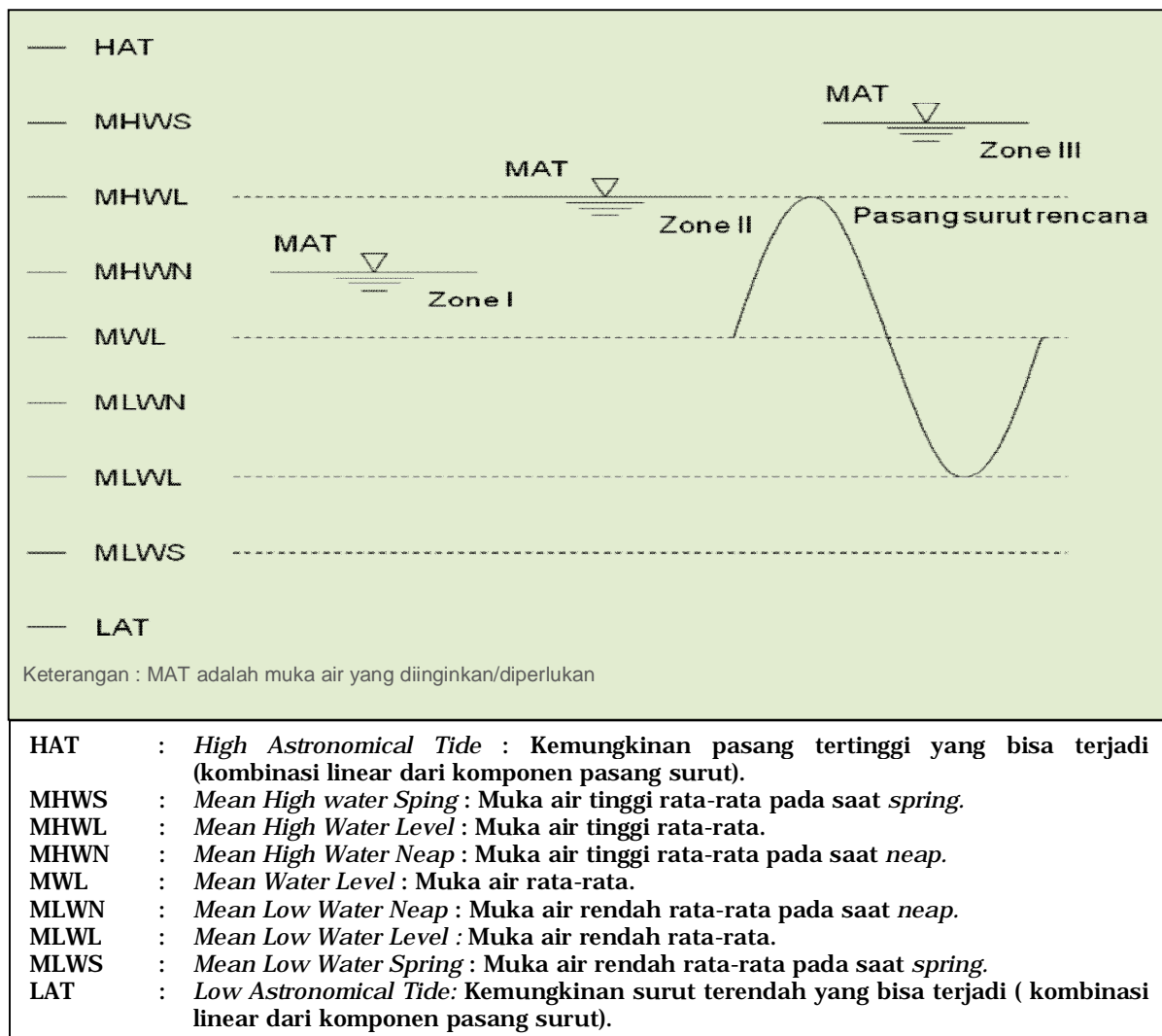
Apabila aliran air membawa partikel-partikel organik yang berlebihan, akan menyebabkan pendangkalan yang cepat di sungai dan di saluran. Karena itu perlu

sehari tetapi terkadang terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dengan waktu yang berbeda. Terdapat di pantai selatan Jawa dan Indonesia Bagian Timur.

Pembagian *zone* tambak berdasarkan harga-harga standar untuk variasi muka air laut selama 1 tahun dibagi menjadi 3 *zone* terdiri dari:

- Zone I** : Pemberian air tambak pada zone ini dapat setiap saat dilakukan secara gravitasi, karena muka air ditambak lebih rendah dari muka air tinggi rata-rata pada saat *neap* pengeringannya memakai pompa.
- Zone II** : Pemberian dan pengeringan air tambak pada zone ini dilakukan secara gravitasi, hanya kadang-kadang harus memakai pompa yaitu pada saat pasang perbani/*neap tide*, pengeringan dengan gravitasi.
- Zone III** : Pemberian air tambak pada zone ini selalu pakai pompa karena muka air tambak (MAT) diatas pasang tinggi (pasang purnama /*spring tide*), pengeringan selalu dengan gravitasi karena dasar tambak berada diatas muka air rendah rata-rata (*Mean Low Water Level*).

Gambar pembagian zone tambak berdasarkan pasang surut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 – Variasi pasang surut tahunan dan pembagian zone tambak

(1) Pencampuran air alami yang memenuhi syarat :

- a. Salinitas air menurut jarak dan waktu yang baik adalah antara 10 % - 30 % dengan waktu \pm 60 hari.
- b. Suhu antara 26 °C – 32 °C.
- c. Kecerahan antara 23 cm – 25 cm piring secchi.
- d. pH antara 8 – 8,5.
- e. DO = 3 mg/l.
- f. BOD (*Biological Oxygen Demand*) = 10 mg/l.

(2) Pencampuran air buatan dibuat memenuhi persyaratan luas areal yang bisa diairi.

2.4 Pasang Surut

Pasang surut adalah naik turunnya muka air laut secara berkala yang diakibatkan oleh adanya gaya tarik benda-benda angkasa terutama bulan dan matahari terhadap massa air di bumi dalam waktu tertentu.

Pemilihan lokasi tambak sehubungan dengan pasang surut air laut harus diperhitungkan dengan cermat. Lokasi yang baik adalah daerah yang mempunyai sifat pasang surut pada saat bulan pasang perbani kritis air pasang mencapai 90 cm (25 cm – 34 cm diatas MSL hanya untuk 34 jam)

Pada daerah tambak yang perbedaan pasang dan surut yang besar akan kesulitan dalam sistem pengisian dan pengeringan tambak. Pasang surut yang ideal adalah yang mempunyai fluktuasi antara 1 m – 1,2 m. Selain itu dalam pembuatan pematang tambak pada daerah yang mempunyai pasang surut yang besar memerlukan tanggul yang tinggi untuk menghindarkan dari ancaman banjir.

Faktor lokal yang dapat mempengaruhi pasang surut suatu perairan seperti topografi dasar laut, lebar selat, bentuk teluk dan sebagainya, sehingga berbagai lokasi memiliki ciri pasang surut yang berlainan. Memilih lokasi tambak perlu diketahui tinggi dan macam pasang surut yang terjadi. Macam-macam pasang surut adalah sebagai berikut:

- a. Pasang Surut Harian Tunggal (*Diurnal Tide*), yaitu bila dalam sehari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut. Biasanya terjadi dilaut sekitar khatulistiwa, antara lain di Sumatera Selatan dan Kalimantan Barat.
- b. Pasang Surut Harian Ganda (*Semi Diurnal Tide*), yaitu bila dalam sehari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut yang tinginya hampir sama. Terjadi di Selat Malaka hingga Laut Andaman, yaitu di Sumatera Utara dan Kalimantan Timur.
- c. Pasang Surut Campuran Condong Harian Tunggal (*Mixed Mainly Diurnal*) yaitu setiap harinya terjadi satu kali pasang dan satu kali surut tetapi terkadang dengan dua kali pasang dan dua kali surut yang sangat berbeda dalam tinggi dan waktu. Terdapat di pantai selatan Kalimantan dan pantai utara Jawa Barat.
- d. Pasang Surut Campuran Condong Harian Ganda (*Mixed Mainly Semi Diurnal*) yaitu pasang surut yang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam

Besarnya kandungan oksigen terlarut (DO) pada bagian yang berdekatan dengan sumber air yang dipergunakan untuk mengairi tambak perlu diketahui (dicatat). Apabila oksigen terlarut di dalam air <3 mg/l maka akan menghambat pertumbuhan udang dan ikan, bahkan bisa mengakibatkan kematian.

Tingkat evaporasi tinggi pada musim kemarau perlu diketahui, apakah disekitar lokasi terdapat sumber air tawar yang cukup untuk dapat dipergunakan sebagai pelarut air asin guna mempertahankan salinitas. Apabila sumber air tawar diambil dari sungai, perlu diketahui apakah pada bagian hulunya terjadi pencemaran baik limbah organik, pestisida, limbah industri, serta limbah pertambangan.

Kecerahan, suhu, dan oksigen terlarut saling berkaitan. Apabila suhu air di tambak > 32 °C maka oksigen terlarut akan menurun. Apabila kecerahan dibawah 25 cm maka suhu akan naik dan oksigen terlarut akan turun.

Salinitas perlu diukur pada waktu pasang tinggi dalam musim hujan dan kemarau selama satu tahun. Ada dua hal yang mempengaruhi kadar salinitas pada pertemuan air asin dan air tawar.

Kriteria kesesuaian kualitas air untuk pembudidayaan di tambak mengacu kepada standar kualitas air yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Kualitas Air Untuk Budidaya Tambak

No	Parameter	Satuan	Nilai	
			Standar	Optimum
1	Salinitas	ppm	15 - 30	15 - 25
2	Suhu	°C	26 - 32	29 - 31
3	Kecerahan	cm	25 - 60	30 - 40
4	pH	-	7,5 - 8,7	8 - 8,5
5	Oksigen Terlarut	mg/l	3 - 10	4 - 7
6	Amonia (NH ₃)	mg/l	0 - 1,0	0
7	Nitrit (NO ₂ ⁻)	mg/l	0 - 0,25	0
8	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0 - 0,001	-
9	Pyrit (FeS ₂)	mg/l	0,03	-
	Logam berat :			
	Timbal (Pb)	mg/l	< 0,25	-
	Seng (Zn)	mg/l	< 0,02	-
	Tembaga (Cu)	mg/l	< 0,02	-

Sumber : Ditjenkan dan Puslitbangkan, 1991

2.3 Air Payau

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

- Salinitas untuk pertumbuhan udang antara 15 ‰ - 25 ‰.
- Kandungan oksigen (*Disolved Oxygen/DO*) > 3 ‰.
- pH air untuk pertumbuhan udang adalah 6 - 9.
- Kecerahan air harus sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan.
- Pada kebutuhan air tambak tidak dapat terpenuhi maka dilakukan pencampuran air, proses pencampuran ada dua cara yaitu :

budidaya udang secara sederhana (*ekstensif*) melalui pola tunggal (*monoculture*) atau dengan pola ganda (*polyculture*) yaitu udang bersama ikan bandeng.

Budidaya udang menjadi tolok ukur untuk menentukan persyaratan kualitas air tambak, karena udang lebih sensitif terhadap perubahan kualitas air dan memerlukan perlakuan serta persyaratan yang lebih ketat jika dibandingkan dengan jenis budidaya perikanan lainnya.

Secara bertahap para petani tambak melakukan perbaikan teknis konstruksi dan teknologi budidaya sarana produksi untuk meningkatkan produksi.

Pada tahun 1980-an Pemerintah melalui Departemen Pekerjaan Umum dan Departemen Pertanian membangun saluran-saluran baru dan merehabilitasi saluran-saluran yang ada baik menggunakan dana APBN maupun APBD. Peningkatan teknik budidaya telah pula dilakukan dengan berbagai cara.

Tambak yang ada sekarang ini banyak yang tidak difungsikan dengan baik dikarenakan berbagai alasan diantaranya tidak terpeliharanya prasarana tambak, rusaknya lingkungan akibat perkembangan permukiman, industri, dan alih budidaya dari tambak menjadi perkebunan.

Untuk mempertahankan luas tambak yang ada dan untuk menjamin agar dapat terselenggaranya pembudidayaan secara berkelanjutan dan berwawasan lingkungan, perlu pembenahan secara bertahap baik prasarannya maupun pengelolaannya melalui kegiatan “Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Tambak”. Yaitu kegiatan yang langsung berhubungan dengan kegiatan penyediaan, pengaturan, pembagian air, penentuan jadwal tanam, dan pemeliharaan jaringan irigasi tambak sepanjang tahun.

2.1. Kondisi Iklim

Parameter iklim di lokasi tambak yang perlu diketahui antara lain temperatur harian, kelembaban udara, evaporasi, dan curah hujan tahunan rata-rata. Kondisi iklim yang sesuai untuk lokasi tambak adalah lokasi yang mempunyai parameter satuan iklim sesuai dengan Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Parameter Satuan Iklim Lokasi Tambak

Parameter	Satuan	Keterangan
Temperatur harian	25 °C – 30 °C	Curah hujan rata-rata di bagian selatan Papua < 2.000 mm. Di Kalimantan Barat > 3.000 mm.
Kelembaban udara	80 %	
Evaporasi	3,5 mm – 4,5 mm	
Curah hujan tahunan rata-rata	2.000 mm – 2.500 mm	

2.2 Kualitas Air

Yang dimaksud dengan kualitas air adalah semua faktor yang meliputi faktor fisik, kimiawi, cemaran logam berat, dan mikrobiologi dari air. Faktor penting sehubungan dengan kualitas air baik air sumber maupun air pemeliharaan adalah pH (keasaman), DO (*Dissolve Oxygen* / Oksigen Terlarut), salinitas, kecerahan dan suhu.

dan masyarakat luas yang membutuhkan, dengan tujuan agar prasarana budidaya yang telah dibangun dapat memberikan manfaat seoptimal mungkin secara berkelanjutan bagi kegiatan usaha budidaya pertambakan. Pedoman ini masih bersifat umum, masih diperlukan petunjuk pelaksanaan yang lebih rinci atau manual untuk setiap daerah tambak sesuai dengan kebutuhannya.

RUANG LINGKUP

Ruang lingkup Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Tambak yang disusun ini mencakup :

1. Acuan normatif;
2. Penjelasan umum;
3. Operasi;
4. Pemeliharaan;
5. Pemantauan dan evaluasi;
6. Kelembagaan; dan
7. Pembiayaan.

1. ACUAN NORMATIF

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.
- e. Standar tata cara perencanaan umum irigasi tambak udang, SK SNI T-03 - 1990-F.

2. PENJELASAN UMUM

Kegiatan usaha budidaya perikanan tambak sudah sejak lama dilakukan di Indonesia di sebagian pantai utara dan timur Pulau Jawa, pantai timur Aceh dan pantai barat Sulawesi Selatan. Di beberapa tempat sepanjang pantai timur Provinsi Jawa Timur terutama di daerah Kabupaten Banyuwangi, penduduk telah mengenal pemeliharaan ikan bandeng di tambak sejak abad ke-14 pada zaman Kerajaan Majapahit. Jaringan/saluran yang ada pada mulanya dibangun oleh pembudidaya secara gotong royong.

Sampai sekitar tahun 1964, jenis individu utama yang dipelihara di tambak adalah ikan bandeng, jenis individu lainnya termasuk udang masih merupakan hasil sampingan. Kemudian sebagian kecil petani tambak mulai melakukan

**Lampiran PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM
Nomor 16 / PRT / M /2011**

**TENTANG
PEDOMAN OPERASI DAN PEMELIHARAAN
JARINGAN IRIGASI TAMBAK**

PENDAHULUAN

Pada dekade 1990 usaha tambak udang di Indonesia pada posisi paling maju, hal ini dilihat dari banyaknya kegiatan penelitian, seminar-seminar dan pelatihan yang dilaksanakan berbagai institusi pemerintah, baik dari Departemen Pertanian maupun Departemen Pekerjaan Umum. Tujuannya adalah untuk meningkatkan produksi perikanan melalui usaha budidaya tambak dengan mengusahakan tersedianya prasarana tambak yang memadai baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya.

Prasarana tambak tersebut antara lain berupa sistem jaringan irigasi sebagai penyedia air, serta bangunan pelengkap lainnya. Penyediaan air baik kualitas maupun kuantitasnya pada saat itu masih sering menjadi kendala yang dihadapi oleh para petani/pembudidaya ikan/udang pada lahan tambak. Karena prasarana yang tersedia tersebut tidak terawat dengan baik, sehingga menyebabkan kurang lancarnya suplai air bagi petakan tambak yang menyebabkan produksi hasil usaha tambak yang diharapkan tidak tercapai.

Kebutuhan air tambak pada saat ini menjadi hambatan yang dihadapi oleh para petani/pembudidaya ikan/udang baik kualitas maupun kuantitasnya. Penyebabnya antara lain karena prasarana yang telah dibangun tidak terawat dengan baik, menyebabkan tidak lancarnya penggantian air tawar dan air asin pada petakan tambak. Hal ini menjadi salah satu penyebab produksi hasil usaha budidaya rendah.

Dari hasil kunjungan lapangan di beberapa provinsi pada tahun 2008 didapat kesimpulan bahwa menurunnya usaha budidaya tambak adalah disebabkan oleh :

1. Terjadinya pencemaran sumber air, baik air tawar maupun air asin;
2. Rusaknya daerah tampungan hujan yang mengakibatkan tidak mencukupinya kebutuhan air sepanjang tahun;
3. Tidak adanya organisasi operasi dan pemeliharaan tambak yang terorganisir dengan baik dan tangguh; dan
4. Masyarakat petambak tidak mampu mengorganisir organisasi petambak tanpa keikutsertaan pemerintah secara terus-menerus.

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.

Buku Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Tambak *disusun dengan maksud untuk digunakan sebagai pedoman bagi pejabat dan petugas yang bertanggung jawab dalam pembinaan operasional dan pemeliharaan jaringan irigasi tambak baik di pusat maupun di daerah serta kelompok pembudidaya dilapangan*