

LAMPIRAN I
PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM
DAN PERUMAHAN RAKYAT
NOMOR : 11/PRT/M/2015
TANGGAL : 6 April 2015
TENTANG EKSPLOITASI DAN PEMELIHARAAN
JARINGAN REKLAMASI RAWA PASANG SURUT

BAB I
UMUM

A. Pendahuluan

Pengelolaan rawa pasang surut dilandasi pada prinsip keseimbangan antara upaya konservasi dan pendayagunaan rawa pasang surut dengan memperhatikan daya rusak air di daerah rawa pasang surut. Tujuan utama dari pengelolaan rawa pasang surut adalah untuk melestarikan rawa pasang surut sebagai sumber air dan meningkatkan kemanafaatannya untuk mendukung kegiatan sosial, ekonomi, budaya, dan pengembangan wilayah.

Reklamasi dalam rangka pengembangan rawa pasang surut dilakukan secara bertahap; tahap pertama membangun saluran terbuka tanpa pintu sehingga muka air tidak dapat dikendalikan (drainase terbuka); tahap kedua melengkapi saluran sekunder dan tersier dengan bangunan pintu pengatur (muka air dapat dikendalikan sebagian); dan tahap ketiga melengkapi prasarana jaringan reklamasi rawa sehingga muka air dapat dikendalikan penuh.

Agar dapat menyelenggarakan pengelolaan rawa pasang surut secara berkelanjutan, perlu dibuat pedoman umum mengenai pengelolaan jaringan reklamasi rawa pasang surut. Pedoman ini memuat tata cara dan mekanisme penyusunan rencana dan pelaksanaan, operasi, pemeliharaan, pemantauan dan evaluasi, serta pengaturan mengenai kelembagaan termasuk sumber daya manusia dan pembiayaan.

Rencana operasi meliputi rencana tata tanam dan rencana pengelolaan air yaitu rencana pengaturan muka air pada sistem saluran jaringan reklamasi rawa dan muka air tanah sedemikian sehingga tercipta kondisi optimal dalam pemanfaatan lahan bagi pertanian dan kehidupan masyarakat. Rencana pengelolaan air diterjemahkan dalam prosedur operasi pintu bangunan pengendali air.

Pengelolaan air dimaksudkan untuk menjamin ketersediaan air yang cukup bagi tanaman, membuang air hujan kelebihan dari lahan pertanian, mencegah tumbuhnya tanaman liar di lahan sawah (tanaman padi), mencegah timbulnya zat racun dan kondisi tertutupnya muka tanah oleh genangan air diam, mencegah penurunan kualitas air, mencegah kerusakan tanaman oleh pengaruh air asin, dan dalam kasus tertentu mencegah pembentukan tanah asam sulfat.

Pengelolaan air diselenggarakan pada dua tingkatan, yaitu: i) pengelolaan air di petak tersier, atau tata air mikro, yaitu pengelolaan air di lahan usaha tani yang menentukan secara langsung kondisi lingkungan bagi pertumbuhan tanaman dan ii) pengelolaan air di jaringan utama (primer dan sekunder), atau tata air makro, yaitu pengelolaan air di tingkat sistem makro yang berfungsi menciptakan kondisi yang memenuhi kesesuaian bagi terlaksananya pengelolaan air di petak tersier (tata air mikro).

Faktor-faktor yang berpengaruh dalam menyusun rencana operasi meliputi iklim, topografi, hidro-topografi, kondisi tanah, fluktuasi pasang surut harian dan musiman, intrusi air asin, hidrologi sungai dan lahan kesesuaian.

Pelaksanaan pemeliharaan secara teratur mutlak diperlukan agar kegiatan pengelolaan air dapat terselenggara dengan baik dan terpercaya. Prasarana jaringan yang kurang terpelihara dapat mengacaukan rencana pengelolaan air yang sudah disusun dan ditetapkan. Pemeliharaan meliputi pemeliharaan rutin dan berkala.

Paralel dengan pelaksanaan operasi dan pemeliharaan maka dilakukan pemantauan dan evaluasi. Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengevaluasi efektifitas pengelolaan air, mengidentifikasi perubahan dan fluktuasi kondisi alami (tanah, sungai, kualitas air) dan kondisi prasarana (saluran, timbunan tanah, bangunan), menyesuaikan rencana pengelolaan air terhadap perubahan dan kebutuhan lapangan dan mengumpulkan data untuk keperluan perencanaan kedepan.

B. Iklim

Pada umumnya rawa pasang surut di Indonesia beriklim hujan tropis dengan temperatur kelembaban udara dan curah hujan yang tinggi. Temperatur harian rata-rata berkisar antara 25 0C sampai 30 0C dengan sedikit fluktuasi musiman. Kelembaban udara pada umumnya di atas 80%. Referensi evapotranspirasi bervariasi antara 3,5 mm/hari dan 4,5 mm/hari. Curah hujan tahunan rata-rata pada sebagian besar daerah rawa berkisar antara 2.000 mm

sampai 2.500 mm. Daerah yang memiliki curah hujan kurang dari 2.000 mm terdapat di bagian selatan Papua, sedangkan yang memiliki curah hujan lebih dari 3.000 mm ditemukan di Kalimantan Barat dan sebagian Papua.

Variasi curah hujan bulanan rata-rata sangat penting dalam menentukan pola musim tanam terutama kemungkinan musim tanam kedua dengan sistem tadah hujan. Menurut Agro-climatic criteria dan classification Oldeman, paling sedikit dibutuhkan 7 bulan basah (curah hujan lebih dari 200 mm/bulan) untuk dapat menanam padi dua kali setahun (Hidrotopografi lahan kategori A dan B). Berdasarkan klasifikasi dimaksud, sebagian besar daerah rawa pasang surut di Indonesia berpeluang ditanami padi dua kali setahun.

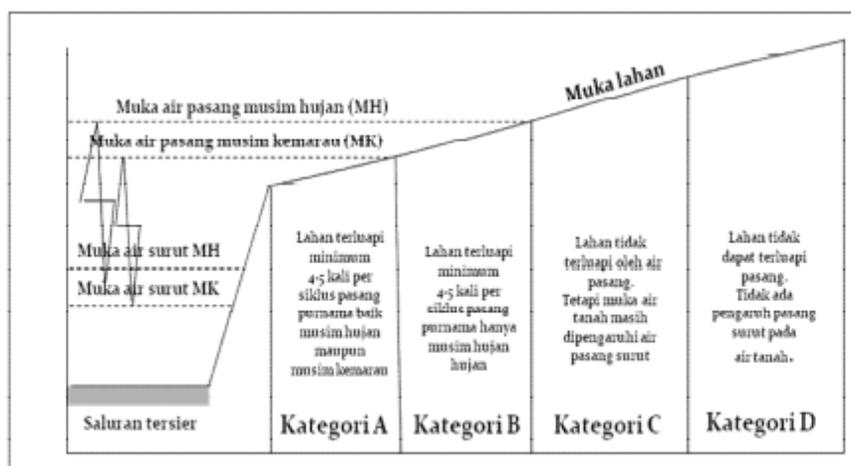
C. Topografi

1. Lahan Rawa Pasang Surut

Elevasi muka tanah rawa pasang surut umumnya berkisar pada elevasi muka air pasang purnama rata-rata musim hujan di lokasi sungai terdekat dengan ketinggian rata-rata antara 1 m sampai dengan 3 m di atas muka air laut rata-rata (*MSL-Mean Sea Level*). Perbedaan elevasi sering berhubungan dengan kubah gambut (*peat dome*). Perbedaan elevasi lahan yang kecil sangat biasa dijumpai di lapangan, kondisi demikian sangat berperan dalam proses reklamasi dan kemungkinan pengelolaan air. Perbedaan elevasi yang hanya beberapa desimeter sudah dapat menentukan apakah suatu areal dapat diairi dengan irigasi pasang surut atau tidak dan hal ini berpengaruh besar terhadap potensi lahan untuk pengembangan pertanian. Setelah reklamasi, muka tanah asli akan turun (*subsidence*). Elevasi muka tanah sangat penting untuk diketahui tidak saja elevasi saat ini, tetapi juga elevasi lapisan tanah mineral setelah tanah organik hilang.

2. Hidrotopografi

Kebutuhan pengamanan banjir dan peluang irigasi pasang surut ditentukan oleh hubungan antara elevasi muka tanah, tinggi muka air pasang, dan peredaman muka air pasang dalam sistem saluran antara sungai dan lahan yang bersangkutan. Hubungan ini dikenal sebagai hidrotopografi lahan dan sangat penting dalam menilai potensi pengembangan lahan pertanian. Dapat dibedakan empat kategori hidrotopografi (Gambar 1) sebagai berikut:



Gambar 1. Klasifikasi hidrotopografi

a. Kategori A (lahan terluapi air pasang).

Lahan terluapi air pasang sekurang-kurangnya 4 atau 5 kali dalam 14 hari siklus pasang perbani-purnama, baik di musim hujan maupun di musim kemarau. Lahan ini kebanyakan berada di kawasan rendah atau berdekatan dengan muara sungai.

b. Kategori B (lahan secara periodik terluapi air pasang).

Lahan terluapi air pasang sekurang-kurangnya 4 atau 5 kali dalam 14 hari siklus pasang perbani-purnama tetapi hanya di musim hujan saja.

c. Kategori C (lahan berada di atas elevasi muka air pasang tinggi).

Lahan tidak bisa diluapi air pasang secara teratur meskipun pasang tinggi, sedang muka air tanah masih bisa dipengaruhi oleh fluktuasi pasang surut. Karena elevasinya relatif tinggi, kemungkinan kehilangan air akibat perkolasi relatif tinggi sehingga sulit mempertahankan genangan air di atas lahan sawah. Dengan demikian, hanya palawija dan tanaman perkebunan yang lebih cocok untuk dibudidayakan di lahan kategori ini.

d. Kategori D (lahan kering).

Keseluruhan lahan berada di luar pengaruh pasang surut. Tanaman kering dan perkebunan paling cocok untuk lahan kategori ini.

D. Tanah

Ada beberapa jenis tanah yang paling banyak dijumpai di daerah rawa pasang surut yaitu tanah mineral rawa, tanah gambut, tanah bergambut dan tanah mineral lahan kering.

1. Tanah mineral rawa

Tanah mineral rawa mempunyai tekstur halus, berwarna abu-abu, pada umumnya mengandung bahan organik yang tinggi (tanah bergambut) dan di bagian atas tanah terdapat lapisan organik dangkal sampai medium. Tanah mineral rawa memiliki drainase yang buruk, dan sebelum reklamasi tanahnya mentah atau sebagian matang pada 0,70 m lapisan atas. Daya dukung tanah yang sangat rendah walaupun proses reklamasi telah berlangsung cukup lama. Kesuburan tanahnya bervariasi, tetapi pada umumnya sedang sampai dengan tinggi. Karena dalam kondisi aslinya kandungan air tanah mineral rawa tinggi, maka setelah reklamasi terjadi penurunan muka tanah. Drainase menyebabkan meningkatnya tegangan tanah dan karenanya terjadi penurunan muka tanah.

Dalam rangka reklamasi dan pengembangan pertanian, ada 2 (dua) aspek yang paling penting diperhatikan berkaitan dengan tanah mineral rawa (*clay*) keberadaan bahan sulfat masam atau pirit serta permeabilitas dan tingkat kematangan tanah.

Lapisan tanah clay yang mengandung bahan sulfat masam atau pirit terletak di bawah permukaan tanah. Selama terendam air, keberadaan pirit tersebut tidak akan membahayakan tanaman, kondisi seperti ini disebut **tanah sulfat masam potensial**. Apabila terjadi drainase yang berlebihan atau pada musim kering penurunan muka air tanah tidak dapat dihindari sehingga bahan pirit ini terkena udara dan teroksidasi maka **tanah sulfat masam potensial** berubah menjadi tanah **sulfat masam aktual**, yang ditandai dengan rendahnya pH tanah dan tingginya kandungan racun Fe^{2+} dan Al^{3+} . Oleh karena itu perlu dilakukan pencucian tanah secara intensif disamping meningkatkan intensitas penggelontoran sebelum musim tanam berikutnya. Permeabilitas lapisan tanah atas sangat tinggi, dengan nilai k antara 2-20 m/hari.

Permeabilitas sangat berpengaruh terhadap drainabilitas, retensi air dan karakteristik pencucian tanah. Kondisi lapisan tanah atas yang baru sebagian matang membuat pembajakan tanah kurang efektif dan menghambat penyiapan lahan dengan cara mekanisasi.

2. Tanah Gambut dan Tanah Bergambut

Tanah gambut adalah tanah dengan lapisan organik lebih dari 40 cm dan kandungan abu di bawah 25%. Tanah gambut umumnya memiliki tingkat kesuburan yang rendah, potensi pengembangan tanah gambut untuk budidaya pertanian tergantung pada ketebalan gambut, tingkat kematangan dan kandungan tanah mineralnya. Tanah gambut yang ketebalannya kurang

dari 1 meter berpotensi untuk pengembangan pertanian sedangkan tanah gambut dengan ketebalan lebih dari 3 meter harus dihindari pemanfaatannya.

Tanah bergambut (muck soil) adalah tanah mineral yang kaya dengan kandungan bahan organik. Tanah bergambut memiliki lapisan organik kurang dari 40 cm dan kandungan abunya lebih dari 25 %. Tanah bergambut seringkali mengandung bahan pirit, dalam kondisi tergenang bahan organik akan melepaskan asam organik yang pada gilirannya akan memperburuk kadar racun. Karena pertimbangan itu, dari segi perencanaan operasi air, tanah bergambut memerlukan perlakuan yang serupa dengan tanah sulfat asam.

3. Tanah mineral lahan kering

Singkapan tanah mineral lahan kering kadang-kadang ditemukan di daerah perbatasan antara lahan rawa dan lahan kering. Sebagai contoh, tanah putih yang disebut sebagai 'formasi Palembang' di Sumatera Selatan. Tanah ini mempunyai karakteristik yang sangat miskin untuk pengembangan pertanian karena mempunyai struktur tanah yang tidak menguntungkan disamping tingkat kesuburan tanah kimiawi sangat rendah karena kandungan basa tukar rendah dan kandungan aluminium terekstraksi tinggi. Tanah ini memiliki permeabilitas rendah dan kapasitas menahan air yang buruk, sehingga rentan terhadap kekeringan. Dari segi pengelolaan airnya, perlakuannya sama dengan tanah lahan kering.

E. Gerakan pasang surut dan intrusi air asin

1. Muka air laut rata-rata

Muka air laut rata-rata (MSL) adalah ketinggian rata-rata muka air laut selama satu periode yang panjang (satu tahun atau lebih). Fluktuasi muka air laut musiman disebabkan oleh faktor-faktor iklim (variasi dalam tekanan udara, arah, dan kecepatan angin dikombinasi dengan morfologi dasar laut dan garis pantai) serta pengaruh aliran sungai. Fluktuasi musiman ini menimbulkan perbedaan penting dalam hal peluang irigasi pasang surut dan drainase antara musim hujan dan musim kemarau.

2. Karakteristik pasang surut

Karakteristik pasang surut di sepanjang pantai Indonesia bervariasi dari satu tempat ke tempat lainnya. Sumatera Selatan dan Kalimantan Barat mempunyai pasang surut jurnal, yaitu sekali pasang dan sekali surut setiap

hari. Sumatera Utara dan Kalimantan Timur mempunyai pasang surut semi-jurnal, yaitu dua kali pasang dan dua kali surut setiap harinya. Tempat lainnya mempunyai pasang surut campuran yang kadang-kadang didominasi oleh pasang surut jurnal ataupun semi-jurnal. Karakteristik pasang surut berpengaruh terhadap kecepatan aliran dan waktu yang tersedia untuk navigasi, drainase dan pemberian air.

3. Kisaran pasang surut dan peluang drainase

Rentang pasang surut merupakan perbedaan antara muka air pasang dan muka air surut harian. Kisarannya bervariasi secara tetap setiap dua minggu dan mencapai maksimum pada pasang purnama (*spring tide*) serta minimum pada pasang perbani (*neap tide*). Kisaran ini dipengaruhi oleh perubahan musim. Kisaran pasang surut bervariasi dari satu tempat ke tempat lain. Pada pantai utara Jawa hanya sekitar 1,00 m, sedangkan pada pantai timur Sumatera dan pantai selatan Kalimantan bervariasi antara 2,00 - 3,00 m, dan pada pantai selatan Irian Jaya dapat mencapai sekitar 6,00 m.

Karena elevasi lahan pasang surut umumnya berkisar elevasi muka air pasang purnama, kisaran pasang surut pada saat pasang purnama memberikan indikasi kedalaman muka air surut dibawah permukaan tanah, dan juga merupakan kedalaman drainase maksimum yang mungkin ada. Dengan masuk dan mengalir di saluran, fluktuasi pasang surut akan mengecil. Pemeliharaan saluran yang buruk akan semakin mengurangi kisaran pasang surut dan demikian potensi kedalaman drainase.

4. Intrusi air asin

Intrusi air asin mencapai jarak terjauh pada saat puncak pasang tinggi, tepat sebelum air mulai mengalir ke luar kembali, dan mencapai jarak terdekat pada saat surut terendah, tepat sebelum air mulai mengalir masuk ke sungai. Karena air asin sedikit lebih berat daripada air tawar, air tawar akan berada di permukaan, sedangkan air asin berada di bagian yang lebih dalam disebut stratifikasi intrusi air asin. Walaupun demikian, pada kebanyakan kasus, air asin dan air tawar akan bercampur dengan baik yang disebut intrusi air asin campuran.

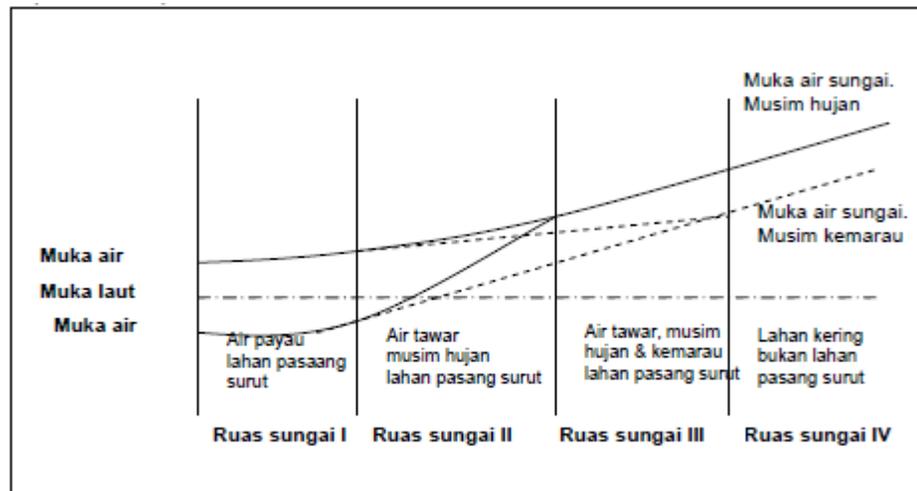
5. Sedimentasi

Sedimentasi pada sungai pasang surut sering terjadi di bagian dekat muara sungai, di mana penampang sungai menjadi lebih besar yang mengakibatkan menurunnya kecepatan aliran air dan terjadinya flokulasi partikel liat akibat percampuran dengan air laut. Kedalaman sungai dapat

mencapai 10 m atau lebih, tetapi pada bagian muara sungai mungkin kedalamannya tidak lebih dari 2 atau 3 m, atau bahkan kurang.

F. Hidrologi Sungai

Dalam rentang sungai pasang surut dapat dibedakan menjadi 4 (empat) ruas dimana masing-masing mempunyai konsekuensi spesifik terhadap pengembangan lahan (Gambar 2).



Gambar 2. Ruas sungai

Ruas sungai I

Elevasi muka air ditentukan terutama oleh pasang surut dan tidak banyak perbedaan antara musim hujan dan musim kemarau. Air laut masuk sering pada sebagian musim hujan. Elevasi muka tanah dasar mineral sebelum reklamasi sama dengan elevasi muka air pasang. Tanah sulfat masam jarang ditemukan, lapisan gambutnya dangkal dan air tanahnya kemungkinan payau.

Ruas sungai II

Elevasi muka air masih dipengaruhi kuat oleh pasang surut. Muka air maksimum tidak banyak berbeda dengan bagian hilirnya. Muka air minimum dipengaruhi oleh debit air sungai dari daerah hulu yang lebih tinggi pada musim hujan. Intrusi air asin hanya terjadi pada musim kemarau ketika pasang purnama.

Ruas sungai III

Muka air masih dipengaruhi oleh pasang surut. Pengaruh tersebut lebih besar pada musim kemarau daripada musim penghujan. Banjir dapat terjadi perlahan-lahan tergantung dari rejim sungai yang bersangkutan. Arah aliran

balik tidak selalu terjadi. Muka tanah pada tanah dasar mineral mungkin sama dengan muka air pasang. Akan tetapi, pembentukan tanggul sungai dapat terjadi dengan daerah rawa yang berdrainase buruk dibelakangnya (backswamp). Kubah gambut sering ditemukan dan terjadi pembentukan tanah sulfat masam.

Ruas sungai IV

Muka air sungai sangat dipengaruhi oleh debit air dari hulu. Banjir yang berlangsung lama terjadi dan intrusi air asin pernah sampai di ruas ini.

1. Muka air banjir maksimum

Muka air banjir maksimum dari satu tempat ke tempat lain di sepanjang sungai menentukan kebutuhan pengamanan banjir. Pada ruas sungai yang sepenuhnya dipengaruhi pasang surut, muka air banjir maksimum hampir seluruhnya ditentukan oleh muka air pasang. Pada ruas sungai yang tidak dipengaruhi pasang surut (dataran banjir sungai), banjir ditentukan oleh aliran sungai dan muka air sungai. Walaupun sudah dilengkapi dengan tanggul pengaman banjir yang memadai, muka air banjir sungai tersebut dapat menghambat aliran air drainase dari lahan dan daerah tertentu dapat diklasifikasikan sebagai lahan yang tidak cocok untuk dikembangkan sebagai akibat dari banjir sungai tersebut.

2. Aliran sungai

Aliran sungai dari daerah hulu yang melewati daerah rawa pasang surut tergantung pada luas dan karakteristik daerah tangkapannya (*catchment area*). Sungai dengan daerah tangkapan seluruhnya berada di dataran pantai yang datar sering hanya memiliki aliran dari hulu yang terbatas (kecuali selama periode curah hujan besar), intrusi air asin jauh masuk ke hulu, dan peluang untuk suplesi air irigasi terbatas.

G. Satuan Lahan dan Kesesuaian Lahan

1. Klasifikasi satuan lahan

Berdasarkan pembentukan geomorfologi daerah rawa pasang surut dapat dibedakan menjadi tiga jenis satuan lahan utama yaitu:

- tanah mineral dan tanah bergambut, dengan atau tanpa pirit;
- tanah gambut; dan
- tanah lahan kering, keputihan, kesuburan rendah.

Tanah mineral dan tanah bergambut merupakan yang terpenting dalam pengembangan pertanian dan dapat dibagi lagi berdasarkan sifat-sifat fisiknya yaitu:

- hidrotopografi (peluang irigasi pasang surut selama musim tanam);
- Intrusi air asin (peluang irigasi pompa selama musim tanam);
- Peluang drainase
- Keberadaan lapisan pirit di daerah perakaran tanaman.

Berdasarkan aspek-aspek tersebut diatas, daerah rawa pasang surut dapat dibedakan dalam 10 (sepuluh) satuan lahan.

- a. Satuan lahan 1: lahan rawa tergenangi (irigasi) pasang surut Semua lahan yang selama musim tanam secara teratur dapat diluapi air pasang tinggi (kategori A dan B). Lahan terdiri dari tanah gambut atau tanah mineral, dengan atau tanpa bahan sulfidik.
- b. Satuan lahan 2 sampai 5: tanah berpirit dan tanah bergambut Tanah mineral dengan bahan sulfidik (pirit) pada kedalaman kurang dari 1 m atau tanah dengan bahan organik (kadar abu total > 25%). Lahan tidak dapat diluapi air pasang secara teratur karena agak tinggi (kategori C dan D),
- c. Satuan lahan 6: tanah gambut Tanah organik dengan ketebalan lebih dari 40 cm dan kandungan abu total kurang dari 25%, termasuk tanah gambut terdahulu yang masuk kedalam lapisan tanah mineral (clay) dan masih beracun.
- d. Satuan lahan 7: tanah keputih-putihan dengan kesuburan rendah Tanah mineral dengan kesuburan rendah (KTK kurang dari 5 me/100 g), kejenuhan aluminium tinggi (lebih dari 50%), dan kandungan tanah liat rendah (atau liat non-aktif), dengan atau tanpa lapisan pirit.
- e. Satuan lahan 8 sampai 10: tanah tidak berpirit (tanpa irigasi pasang surut) Tanah mineral dengan kesuburan tinggi (KTK lebih dari 5 me/100 g) tanpa bahan sulfidik (pirit) pada kedalaman 1 m atau kurang.

2. Kesesuaian lahan

Kesesuaian daerah rawa pasang surut untuk pengembangan pertanian bervariasi menurut iklim, hidrotopografi, karakteristik tanah dan sistem pengelolaan air. Evaluasi kesesuaian lahan pada satuan lahan, terutama didasarkan atas aspek fisik, sedangkan kesuburan tanah tidak semuanya diperhitungkan.

- a. Satuan lahan 1: lahan irigasi rawa pasang surut (dengan air tawar selama musim tanam)
Satuan lahan 1 sangat sesuai (S1) untuk tanaman padi sawah asalkan air di saluran tidak asam. Lahan ini terbatas (S3) untuk tanaman palawija atau tanaman keras karena drainasenya tidak memadai.
- b. Satuan lahan 2 sampai 5: tanah berpirit dan tanah bergambut (tanpa irigasi pasang surut)
Selama musim tanam, muka air tanah harus dijaga jangan sampai turun di bawah batas atas lapisan pirit untuk mencegah terbentuknya asam dan zat racun. Pendekatan baru untuk pemanfaatan lahan ini adalah dengan merangsang terjadinya oksidasi pirit pada lapisan atas tanah melalui drainase dangkal secara terkontrol dan memanfaatkan air hujan untuk mencuci asam keluar dari dalam tanah. Dengan cara ini, kesesuaian lahan dapat berubah kelasnya menjadi sesuai sedang (S2) atau sesuai terbatas (S3) untuk tanaman padi tadah hujan. Jika drainase di bawah 60 cm dapat dilakukan, maka kesesuaian lahan menjadi sangat sesuai (S1) untuk tanaman keras.
- c. Satuan lahan 6: tanah gambut
Tanah gambut tidak sesuai (N) untuk menanam padi secara normal dan sebagaimana lazimnya. Padi hanya bisa tumbuh baik dengan pengendalian drainase secara hati-hati, pemadatan tanah, pemakaian pupuk yang seimbang, dan penutup tanah permanen untuk mencegah pengeringan tanah lapisan atas yang tidak dapat dipulihkan (*irreversible drying*). Tanaman keras seperti kelapa dan kelapa sawit lebih sesuai untuk tanah ini dibandingkan dengan tanaman setahun. Karena bahan organik akan hilang dalam beberapa tahun kedepan, maka untuk menjaga keberlanjutan pengembangan, perlu dipertimbangkan peluang drainase lahan setelah seluruh lapisan gambut hilang.
- d. Satuan lahan 7: tanah keputih-putihan dengan kesuburan rendah.
Tanah ini tidak sesuai (N) untuk tanaman padi, dan hanya sesuai terbatas (S3) untuk palawija dan tanaman keras. Tanaman keras mungkin harus ditanam di atas permukaan tanah yang ditinggikan untuk memberikan drainase yang memadai.
- e. Satuan lahan 8 sampai 10: tanah tidak berpirit (tanpa irigasi pasang surut)
Dengan stabilitas struktur tanah yang memadai dan tidak adanya ancaman zat beracun, tanah tidak berpirit ini sangat sesuai (S1) dan dapat memelihara dengan baik produksi padi tadah hujan yang layak.

Tanah lapisan atas kebanyakan sudah matang sehingga dapat dibajak dan lapisan air (genangan) dapat dijaga untuk padi sawah. Tanaman keras dapat diusahakan, namun perlu diperhatikan agar lahan dapat didrainase dengan baik (sesuai sedang, S2 atau sesuai terbatas, S3). Karena permeabilitasnya rendah, tanah ini lebih mudah tergenang daripada tanah berpirit dan tanah bergambut.

Tabel 1. memperlihatkan kesesuaian lahan pada setiap satuan lahan untuk tipe penggunaan lahan yang paling umum di daerah rawa pasang surut yaitu:

- padi rawa pasang surut;
- padi irigasi pompa;
- padi tadah hujan;
- palawija; dan
- tanaman keras.

Tabel 1. Kesesuaian lahan

No.	Satuan lahan	Kesesuaian lahan per tipe satuan lahan				
		Tanaman				
		Padi Rawa pasang surut	Padi Irigasi pompa	Padi Tadah hujan	Palawija	Tanaman Keras dan Kebun
1.	Lahan terluapi air pasang surut	S1	-	-	S3 *)	S3 *)
	Tanah berpirit dan tanah bergambut					
	Air saluran asin selama (sebagian) musim tanam dan:					
2.	- kedalaman potensi drainase kurang dari 60 cm	S3/N	S3/N	S3	S2	S3 *)
3.	- kedalaman potensi drainase lebih dari 60 cm	S3/N	S3/N	S3	S2	S1
	Air saluran tidak asin sepanjang musim tanam dan:					
4.	- kedalaman potensi drainase kurang dari 60 cm	-	S2	S2	S2	S3 *)
5.	- kedalaman potensi drainase lebih dari 60 cm	-	S2	S2	S2	S1
6.	Tanah gambut	N	N	N	S3 / N	S2 / S3 *)
7.	Tanah lahan kering, keputihan dan kesuburan rendah	N	N	N	S3 / N	S3 *)
	Tanah tidak berpirit:					
	Air saluran tidak asin sepanjang musim tanam dan:					
8.	- kedalaman potensi drainase kurang dari 60 cm	-	S1	S1	S3 *)	S3 *)
9.	- kedalaman potensi drainase lebih dari 60 cm	-	S1	S1	S3 *)	S2
10.	Air saluran asin selama (sebagian dari) musim tanam	S3 / N	S3 / N	S2	S3 *)	S2 / S3 *)

Catatan:

Huruf tebal menunjukkan penggunaan lahan yang disarankan untuk tiap satuan lahan.

Satuan lahan 10 paling sesuai untuk usaha pertambakan.

*) Membuat guludan diperlukan untuk menjamin drainase lahan.

Keterangan dari simbol-simbol:

S1 : Sangat Sesuai

S2 : Sesuai Sedang

S3 : Sesuai Terbatas

N : Tidak Sesuai

BAB II

KEGIATAN OPERASI JARINGAN REKLAMASI RAWA PASANG SURUT

Tujuan kegiatan operasi jaringan reklamasi rawa pasang surut adalah untuk mengatur air di jaringan reklamasi rawa pasang surut sehingga bermanfaat bagi masyarakat. Sasaran operasi jaringan reklamasi rawa pasang surut meliputi:

- a) terciptanya kondisi tanah (pematangan tanah, keasaman dan zat racun) dan kualitas air yang memenuhi syarat untuk budi daya tanaman;
- b) terpenuhinya kebutuhan air suplesi dan drainase sesuai dengan kebutuhan tanaman;
- c) terhindarnya drainase yang berlebihan (over drainage) yang dapat mengakibatkan terbentuknya asam dan racun serta penurunan muka tanah (subsidence) yang berlebihan, khususnya pada tanah gambut;
- d) terciptanya keseimbangan kebutuhan air untuk tanaman dan untuk pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari;
- e) terhindarnya pengaruh air asin agar tidak mengganggu tanaman dan penerima manfaat;
- f) terlaksananya pengaturan navigasi (bila diperlukan); dan/atau
- g). terhindarnya erosi/longsor pada tebing saluran.

A. Jaringan Reklamasi Rawa Pasang Surut

1. Tipe Jaringan Reklamasi Rawa

Dalam pengembangan rawa pasang surut telah diperkenalkan beberapa tipe jaringan sistem pengaturan air. Tipe jaringan pada tingkat primer dan sekunder dapat dilihat pada Gambar 3.

2. Jenis Pintu Air

a. Pintu Sorong

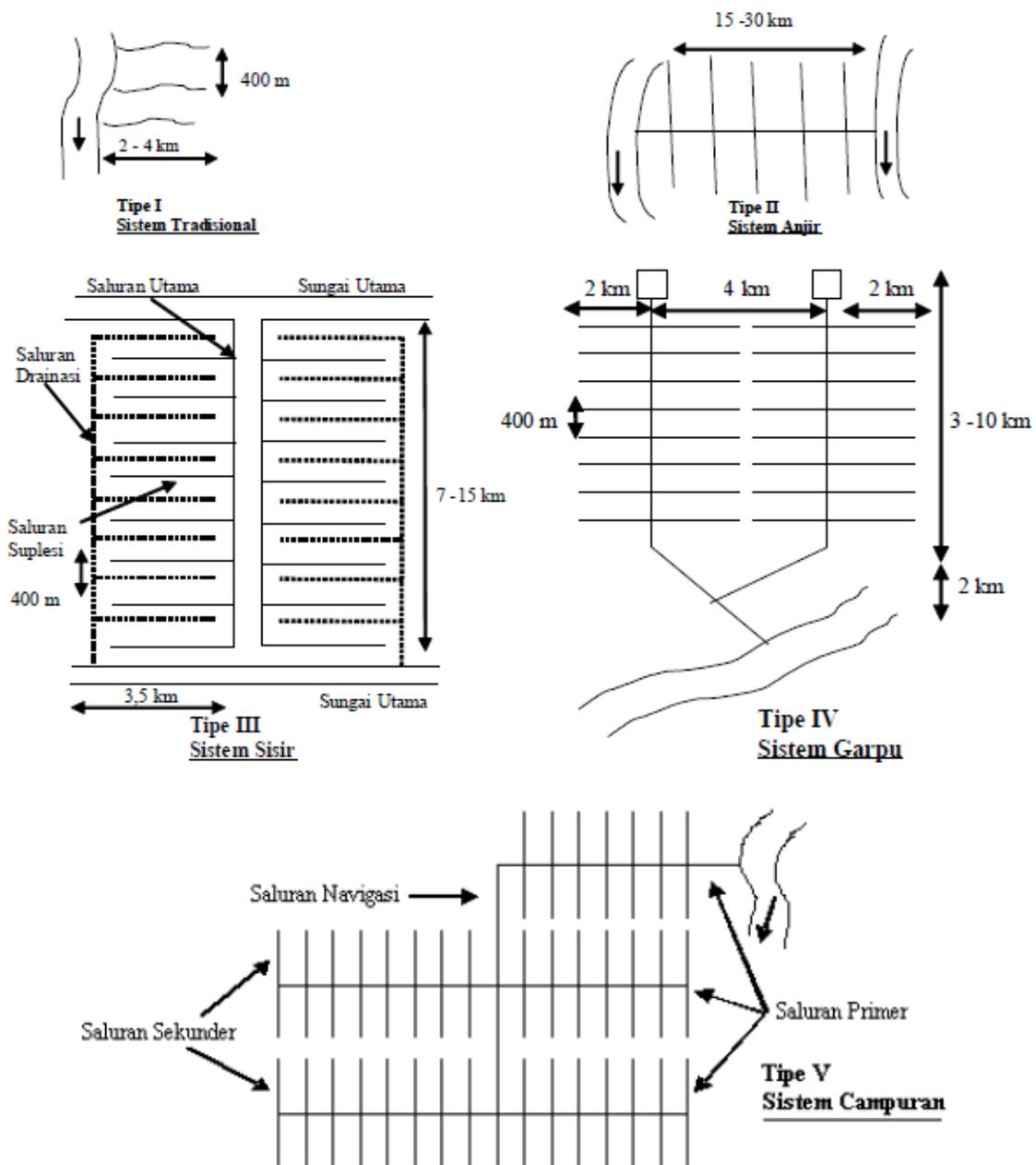
Pintu sorong adalah pintu yang terbuat dari plat besi/kayu/fiber, bergerak vertikal dan dioperasikan secara manual. Fungsi pintu sorong adalah untuk mengatur aliran air yang melalui bangunan sesuai dengan kebutuhan, seperti: (1) menghindari banjir yang datang dari luar, (2) mencegah intrusi air asin,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

b. Pintu Klep

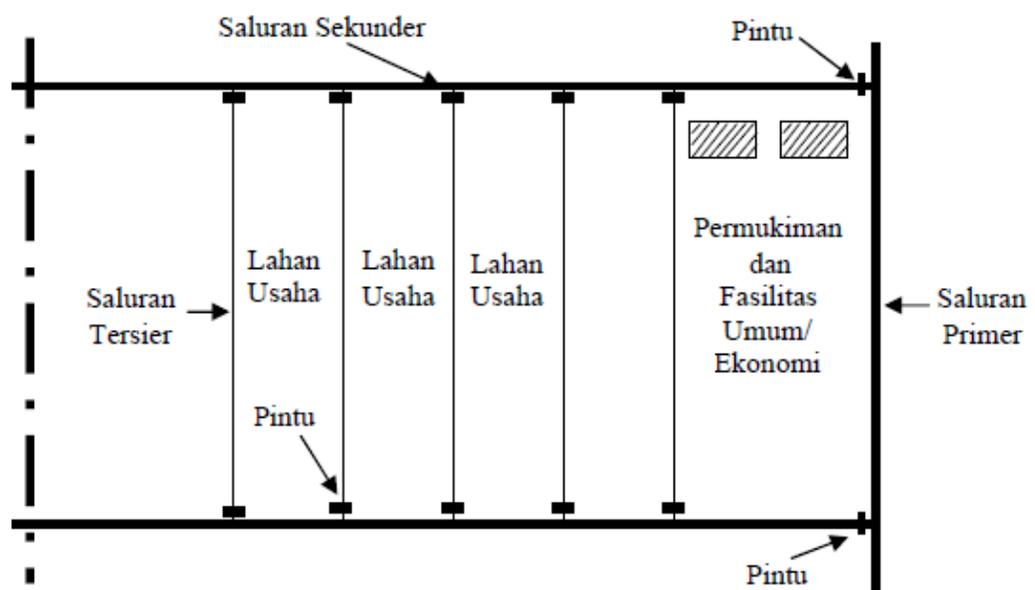
Pintu klep dibuat dari kayu atau fiber dengan engsel pada bagian atas. Pintu ini dapat membuka dan menutup secara otomatis akibat perbedaan tinggi muka air. Fungsi pintu klep adalah menahan aliran air waktu pasang dan membuang air waktu surut (aliran satu arah) atau sebaliknya.

c. 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. Penggunaan pintu sorong/klep/skot balok pada jaringan reklamasi rawa diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Tipe jaringan reklamasi rawa pasang surut di Indonesia



Gambar 4. Contoh pintu sorong/klep/skot balok pada blok sekunder

B. Pengaturan Air di Jaringan Reklamasi Rawa Pasang Surut

1. Pengaturan Air di Jaringan Primer dan Sekunder

Pada pengembangan tahap satu infrastruktur jaringan reklamasi rawa pasang surut berupa saluran-saluran terbuka, yaitu suatu sistem tanpa bangunan pintu pengatur air, baik di primer, sekunder maupun di tingkat tersier. Pengaturan air pada sistem terbuka hanya mungkin dilakukan di tingkat lahan usaha tani. Pematang mengelilingi sawah dan gorong-gorong kecil di parit kuarter sangat dianjurkan untuk dibangun.

Pengaturan air di jaringan primer, dan sekunder berdasarkan ketinggian rata-rata permukaan pada satu blok sekunder. Pemasangan pintu klep dan pintu geser di saluran sekunder memungkinkan pengaturan muka air secara efektif asalkan pengoperasiannya dilakukan dengan benar.

Ada perbedaan antara pengoperasian di musim hujan dengan pengoperasian di musim kemarau, dan juga selama kondisi normal dan kondisi ekstrem. Kondisi ekstrem adalah periode terlampau basah di musim hujan, dan periode sangat kering di musim kemarau. Kondisi terlampau basah bisa disebabkan oleh adanya curah hujan berlebihan di musim penghujan. Pada umumnya dalam kasus seperti itu, pembuangan kelebihan curah hujan harus dilakukan secepat mungkin namun perlu dicegah terjadinya drainase yang berlebihan (*over drainage*).

2. Pengaturan Air di Jaringan Tersier

a. Pengaturan Air untuk Padi Sawah

Budi daya tanaman padi sawah merupakan kegiatan yang dominan di jaringan rawa selama musim hujan. Akibat tingginya kebutuhan air untuk pencucian tanah, kebutuhan air untuk tanaman padi cukup besar, dan pada umumnya tidak bisa dipenuhi dari curah hujan saja (terutama tahun-tahun yang memiliki curah hujan di bawah rata-rata, apalagi tahun kering). Jika tidak ada tambahan pasokan air dari sumber lain, lebih baik menanam padi tadah hujan jadi tidak perlu menghadapi konsekuensi negatif dari genangan air di lahan sawah.

Pengaturan air di jaringan tersier:

1) Drainase dan pencucian tanah Drainase diperlukan:

- selama pengolahan lahan;
- setelah terjadi hujan lebat;
- sebelum dilakukan pemupukan;

- bila kualitas tanah dan air memburuk;
- selama masa panen.

Untuk mencegah terbentuknya bahan beracun dalam tanah yang tinggi kandungan bahan organiknya, drainase sama pentingnya dengan retensi air. Harus dicegah drainase yang terlampau dalam. Hal ini mungkin tidak mengakibatkan kekurangan air bagi tanaman, tetapi di areal tertentu bisa menimbulkan risiko terjadinya oksidasi pirit di bawah permukaan tanah.

Selama musim kemarau, seringkali tidak bisa dicegah penurunan muka air tanah di bawah lapisan pirit sehingga terbentuk zat asam sebagai hasil dari oksidasi pirit. Zat asam ini harus sesering mungkin dibilas dari lapisan tanah dengan air hujan pada awal-awal musim penghujan.

2) Suplesi air pasang surut

Apabila suplesi pasang surut dengan kualitas air yang baik dimungkinkan tidak saja menjamin kecukupan air untuk tanaman padi, tetapi juga akan berdampak positif bagi peningkatan kualitas tanah. Genangan air dalam waktu lama harus dicegah, dan unsur racun yang sudah terbentuk selama masa bero (tidak ada kegiatan pertanaman) bisa dibilas dari tanah pada periode-periode air surut. Keuntungan lain dengan suplesi pasang surut, dimungkinkan menanam jenis padi unggul dan penanaman bisa dimulai lebih awal, yang pada gilirannya meningkatkan peluang bertanam padi dua kali setahun.

Kebanyakan tanah di daerah rawa pasang surut angka permeabilitasnya tinggi sehingga pada umumnya kehilangan air akibat perkolasi juga besar. Dengan pemasokan air yang hanya berlangsung beberapa jam saja perharinya, volume air dalam jumlah besar harus bisa dialirkan ke lahan sawah dalam waktu yang singkat. Untuk itu, saluran haruslah terpelihara agar suplesi berjalan baik. Saluran cacing berukuran dangkal di lahan sawah dapat membantu agar air pasang mengalir masuk ke sawah dengan cepat.

3) Retensi air

Pada umumnya, lapisan genangan air di lahan sawah perlu dipertahankan untuk berbagai tujuan, antara lain, untuk menciptakan kondisi lingkungan bagi penyerapan nutrisi yang dibutuhkan

tanaman, mengatasi gulma tanaman dan sebagai cadangan air jika terjadi kekurangan air. Tanpa suplesi, satu-satunya sumber air berasal dari curah hujan. Retensi air di sawah pada daerah rawa pasang surut seringkali sulit dilakukan karena tingginya permeabilitas tanah di lapisan atas. Akibatnya, penjenruhan tanah juga sulit dilakukan. Variasi mikro relief lahan juga menjadi persoalan tersendiri yang membuat upaya retensi air di atas lahan sawah relatif sulit dilakukan. Pematang sawah dari tanah liat seringkali direkomendasikan untuk mengurangi rembesan air.

Permasalahan lain yang bisa muncul adalah meningkatnya unsur racun di dalam tanah sebagai dampak dari retensi air dengan penggenangan terusmenerus tanpa penggantian air segar (*anaerobik*). Jika hal itu terjadi, proses pembuangan keasaman akibat oksidasi dari pirit dan bahan organik akan terhambat. Akibat adanya hal-hal semacam ini, retensi air dalam waktu yang cukup panjang bukanlah opsi terbaik. Oleh karena itu, drainase dan pencucian tetap harus diupayakan.

4) Pemompaan

Jika peluang suplesi pasang surut tidak ada, tetapi air disalurkan kualitasnya cukup baik, pemompaan bisa membantu untuk mengatasi kekurangan air pada saat kemarau. Volume air yang perlu dipompa biasanya jauh lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah air yang masuk atau keluar pada saat pasang surut. Kadang-kadang para petani cenderung untuk menghemat biaya pemompaan, yaitu dengan cara menyimpan air di sawah sebanyak mungkin sehingga muncul risiko negatif yang hampir sama dengan kondisi genangan air yang "*stagnant*" (dibiarkan menggenang lama) seperti yang sudah dibahas sebelumnya yang menyangkut retensi air.

b. Pengaturan Air untuk Tanaman Palawija

Fokus utama dari pengaturan air untuk tanaman palawija adalah menyangkut drainase dan mengendalikan kestabilan muka air tanah (40 cm di bawah muka tanah). Saluran kuarter yang berada di antara saluran tersier mungkin saja diperlukan dengan jarak tidak lebih dari 100 meter.

Di beberapa areal tertentu, penanaman palawija dilakukan setelah pertanaman padi musim hujan, yaitu ketika muka air tanah masih cukup tinggi, dan tanaman tumbuh di atas guludan agar drainase perakarannya terjamin, dan bisa dengan cepat membuang air hujan yang berlebih melalui parit yang berada di antara guludan. Untuk makin menyempurnakan kondisi drainase, tanaman palawija juga bisa diusahakan dengan sistem surjan.

Sistem surjan

Konstruksi sistem guludan terdiri atas bagian-bagian yang direndahkan elevasinya, dan bagian-bagian lainnya ditinggikan. Pada bagian yang rendah, peluang suplesi pasang surut menjadi lebih besar, sedangkan bagian yang ditinggikan drainasenya lebih baik, sehingga bisa dimanfaatkan untuk tanaman palawija. Bagian yang rendah biasanya memiliki lebar 4 meter sampai 8 meter, sedangkan bagian yang ditinggikan memiliki lebar 2 meter sampai 4 meter dengan ketinggian 0.40 m sampai 0.80 m. Teknik surjan ini memberi peluang diversifikasi tanaman karena pada saat bersamaan para petani bisa bercocok tanam padi dan palawija sekaligus. Jika bagian yang rendah benar-benar bisa mendapatkan suplesi pasang surut (kategori A), produksi tanaman bisa meningkat pesat. Akan tetapi, sistem surjan memiliki berbagai kelemahan. Jika tidak mungkin diluapi pasang surut secara teratur, sistem ini sebaiknya tidak dianjurkan untuk diterapkan pada hal-hal sebagai berikut:

- Air di bagian yang rendah akan mengalami stagnasi (drainabilitasnya buruk, limpasan air dari bagian guludan, lapisan pirit bisa saja tersingkap).
- Muka air tanah dibagian bawah tetap saja relatif terlalu tinggi bagi tanaman keras yang tumbuh dibagian guludan.
- Konstruksi surjan memerlukan input tenaga kerja yang cukup banyak (600 – 800 hari orang per-ha).
- Bagian yang rendah tidak bisa dimanfaatkan selain untuk tanaman padi, sehingga perubahan penggunaan lahan akan menjadi sulit dilakukan.
- Mekanisasi pertanian relatif sulit diaplikasikan.

c. Pengaturan untuk Tanaman Keras

Fokus dari pengaturan air untuk tanaman keras adalah menyangkut drainase dan mempertahankan kestabilan muka air tanah. Pada dasarnya diberlakukan aturan yang sama seperti pada tanaman kering namun kedalaman muka air tanah yang lebih cocok untuk tanaman keras adalah 0.60 meter sampai 0.80 meter dari muka tanah. Saluran kuarter di antara saluran tersier sangat penting, jarak satu sama lain berkisar antara 25 meter sampai 50 meter. Pada areal yang muka air tanahnya tidak bisa diturunkan 16 lebih rendah lagi, tanaman sebaiknya ditanam pada bagian tanah yang ditinggikan (guludan).

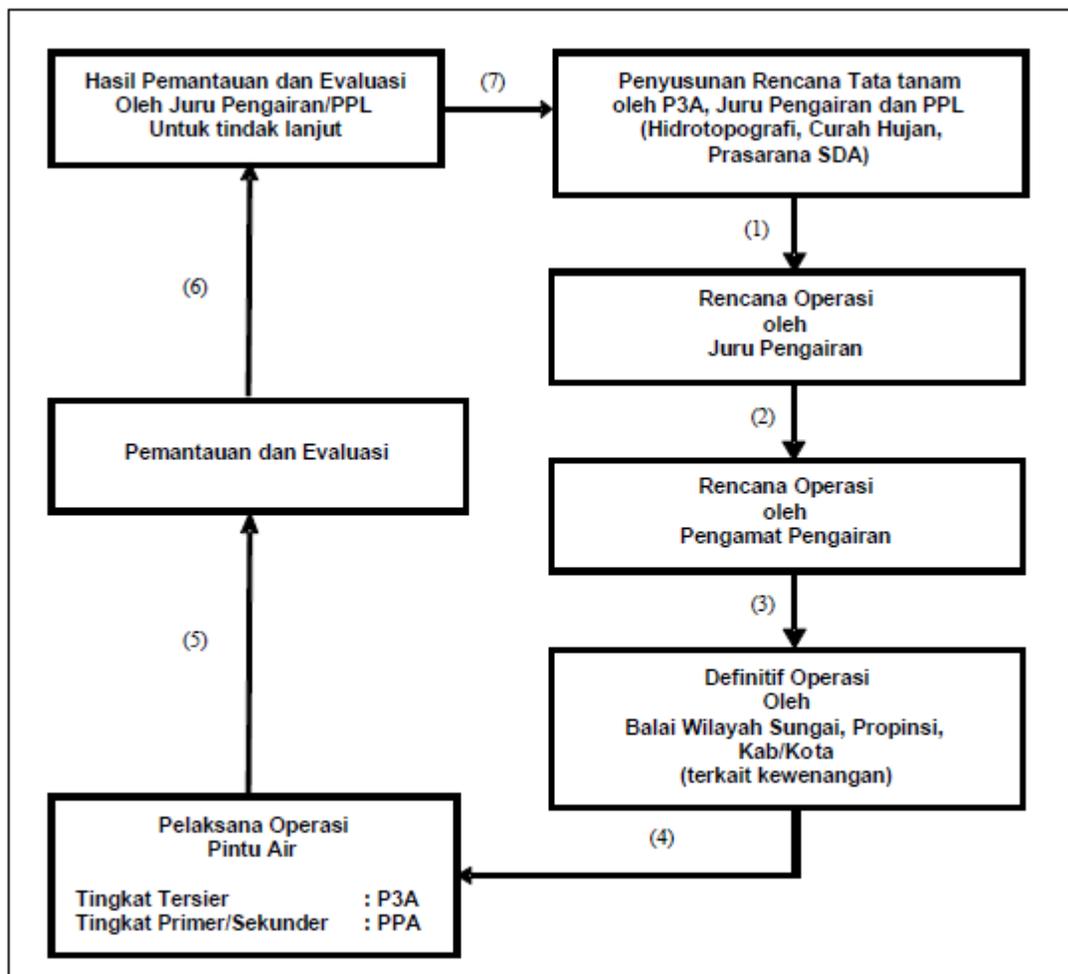
Selama masa-masa awal, ketika kanopi pohon belum sepenuhnya berkembang, tanaman sela bisa saja dibudidayakan. Jika tanaman sela berupa tanaman padi, tanaman kerasnya harus tumbuh di atas bagian yang ditinggikan, sekitar 0.50 meter tingginya. Tanaman kelapa bisa diselingi dengan tanaman tahunan semacam kopi, buah-buahan, dan sebagainya.

d. Pengaturan Air Masa Bero (Tidak Ada Pertanaman)

Selama tidak ada kegiatan pertanaman, jika diperlukan, pembilasan zat racun dari dalam tanah bisa dilakukan dengan drainase dalam, diikuti pencucian dengan air hujan dan jika memungkinkan dengan air pasang. Masa bero biasanya terjadi pada musim kemarau. Pada awal musim hujan berikutnya, pencucian dengan air hujan sangat diperlukan. Hal tersebut secara berangsur akan memperdalam letak lapisan pirit sehingga dalam jangka panjang akan memperbaiki kesesuaiannya sebagai lahan pertanian. Drainase juga akan mendorong pematangan tanah secara berangsur-angsur dan oksidasi bahan organik. Hal ini memungkinkan pengolahan tanah yang lebih baik hasilnya melalui penjenuhan yang mana efeknya kecil kalau diterapkan pada tanah yang belum matang dan tanah dengan kandungan bahan organik tinggi.

C. Dasar Perencanaan Operasi

Kegiatan penting dalam jaringan reklamasi rawa adalah pengoperasian pintu-pintu air, baik di jaringan utama (primer, sekunder) maupun jaringan tersier. Sementara itu, dasar perencanaan operasi pintu air diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Perencanaan Operasi Pintu Air

Dalam menyusun rencana operasi pintu air, perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut.

1. Rencana Tata Tanam

Informasi tentang jenis tanaman, kalender, dan kondisi fisik areal pertanaman merupakan masukan yang sangat penting sebelum rencana pengaturan air ditetapkan. Di sini jenis tanaman yang dominan akan dipilih sebagai dasar penetapan operasi dan pengaturan air pada hamparan yang bersangkutan.

P3A, Juru Pengairan, dan PPL harus bekerja sama dalam menyusun persiapan rencana tata tanam. Saran-saran dan informasi dari hasil pengalaman sebelumnya perlu ditampung guna memperoleh optimalisasi operasi pintu air. Data mengenai rencana tata tanam dan laporan pengamatan tanaman per petak tersier dicatat dalam blangko O – 09.

Dalam menyusun rencana tata tanam yang baik, dibutuhkan pengetahuan yang mendetail tentang kondisi-kondisi lapangan yang sesungguhnya, yaitu:

- a. Curah hujan yang diharapkan, pada umumnya sama dengan curah hujan rata-rata dalam waktu tertentu. Data curah hujan dicatat dalam blangko O – 01 dan O – 02.

- b. Tinggi muka air dan kualitas air pada saluran. Data tinggi muka air pada saluran dicatat dalam blangko O-03 dan O-04. Sedangkan data kualitas air pada saluran dicatat dalam blangko O-05.
- c. Tinggi muka air tanah dan kualitas air tanah. Data-data tersebut dicatat dalam blangko O-06.
- d. Keadaan prasarana jaringan saat ini berdasarkan hasil inventarisasi termasuk permasalahan yang dihadapi seperti banjir/genangan (data diisi dalam blangko O-07 serta pengamatan penampang saluran dan tanggul rawan banjir (data diisi dalam blangko O-10 dan O-11).

2. Rencana Pengaturan atau Pengelolaan Air

Rencana pengaturan atau pengelolaan air musiman dipersiapkan untuk setiap areal yang dikontrol oleh satu atau lebih bangunan pintu air. Pada areal tanpa bangunan, pengaturan atau pengelolaan air hanya berlangsung pada tingkat lahan usaha tani melalui saluran kuarter dan rencana musiman tergantung pada petani. Rencana pengaturan atau pengelolaan air musiman ini dipersiapkan oleh juru pengairan bersama-sama dengan P3A dan PPL. Dalam rencana pengaturan/pengelolaan air musiman terdapat hal-hal sebagai berikut.

- a. Curah hujan yang diharapkan, biasanya curah hujan ini sama dengan curah hujan rata-rata.
- b. Tanggal pasang purnama (pasang besar), data ini diambil dari Ramalan Pasang Surut (Hidral)
- c. Kalender penanaman menurut rencana pertanaman (pola tanam)
- d. Adanya tujuan tertentu dalam pengelolaan dan pengoperasian air selama musim tanam, seperti penyegaran air pada saat pasang besar

Tinggi rendahnya muka air yang ingin dicapai dalam saluran selama musim tanam Salah satu manfaat dari penyusunan rencana pengaturan atau pengelolaan adalah untuk mencegah terjadinya konflik kepentingan melalui kesepakatan yang dapat diterima oleh semua pihak yang terkait, seperti kesepakatan elevasi muka air maksimum atau minimum dan kesepakatan pembagian waktu untuk memenuhi kepentingan yang berbeda. Rencana pengaturan atau pengelolaan air pada musim tanam dicatat dalam blangko O-12.

3. Rencana Operasi

Rencana operasi musiman, mingguan, dan harian dibuat oleh pengamat pengairan berdasarkan rencana pengaturan yang disampaikan oleh juru pengairan.

Rencana Operasi Musiman

Berdasarkan rencana pengaturan musiman, dapat disusun rencana operasi musiman untuk setiap bangunan air. Rencana tersebut menjelaskan kebutuhan operasi pintu air dan sasaran tinggi muka air saluran yang diinginkan selama berbagai tahap pertumbuhan tanaman.

Rencana Operasi Mingguan

Rencana operasi mingguan dibuat untuk menetapkan elevasi muka air di saluran dan cara pengoperasian pintu air berdasarkan kebutuhan tanaman aktual dan curah hujan yang terjadi.

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 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 drainase
- Curah hujan rendah → lebih ditekankan pada retensi dan suplesi air
- Kualitas air dilahan buruk → lebih ditekankan pada drainase terkendali
- Kualitas air di saluran buruk → pencucian dan penggantian air saluran
- Elevasi muka air di bawah target → lebih ditekankan pada suplesi air
- Banjir dan salinitas tinggi → mencegah air jangan masuk ke lahan

4. Definitif Operasi Pintu Air

Berdasarkan rencana operasi musiman, mingguan, dan harian yang disampaikan oleh pengamat pengairan, kemudian balai wilayah sungai provinsi/kabupaten/kota memutuskan secara definitif operasi pintu air.

5. Pelaksanaan Operasi Pintu Air

Pelaksanaan operasi pintu air merupakan kegiatan pengaturan air sesuai dengan yang telah direncanakan. Apabila terjadi kondisi ekstrem (misalnya banjir), operasi pintu air segera disesuaikan untuk menanggulangi kondisi ekstrem tersebut. Sebagai pelaksana operasi di tingkat tersier adalah P3A, sedangkan tingkat sekunder oleh juru pengairan atau PPA.

Adapun data dan informasi yang dapat menjadi masukan untuk perencanaan tata tanam meliputi:

- a. aspek pelayanan air (curah hujan, elevasi muka air saluran, kedalaman drainase, operasi pintu, kualitas air, muka air tanah),
- b. aspek tanaman (luas tanaman, produksi, kerusakan tanaman),
- c. aspek tanah (pH dan racun, salinitas, subsidence, ketebalan gambut),
- d. aspek banjir atau genangan (muka air banjir atau genangan dan kerusakan),
- e. aspek biaya O&P.

D. Pelaksanaan Operasi

1. Prosedur Pelaksanaan Operasi

a. Operasi Normal

Pelaksanaan operasi pintu air didasarkan pada kondisi normal (tidak ada banjir/kekeringan/air asin/air terlalu asam). 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.

b. Operasi Darurat

Jika dari hasil evaluasi keadaan lapangan memperlihatkan keadaan darurat seperti kebanjiran, kekeringan, air asin, air terlalu asam (dengan $\text{pH} < 4,5$), prosedur operasi dilaksanakan dalam keadaan darurat. Operasi darurat dilakukan setelah ada koordinasi antara staf O&P dan P3A.

2. Operasi Pintu Air di Saluran Sekunder

Pengoperasian pintu air di saluran sekunder dapat dilakukan apabila terdapat bangunan pengatur air, pengoperasian bangunan tersebut sebaiknya mengikuti apa yang telah diuraikan dalam rencana operasi pintu air (lihat Tabel 2 s/d 5), kecuali ada kesepakatan umum antara pihak-pihak terkait bahwa aturan pengoperasian lain harus dijalankan karena kondisi ekstrem.

Di sini aturan pengoperasian secara normal harus diikuti, dan aturan untuk keadaan musim kering dan musim hujan yang ekstrem hanya dapat diikuti apabila disepakati oleh staf O&P dan perwakilan dari P3A. Beberapa opsi operasi yang diterapkan pada bangunan air di saluran sekunder, yaitu :

a. Drainase Terkendali

Pada saat kondisi normal, operasi bangunan air di saluran sekunder terdiri atas drainase, suplesi, dan retensi selama periode pasang tinggi (spring tide), sedangkan drainase terkendali dilakukan pada waktu pasang perbani (neap tide).

Waktu di antara pasang tinggi, pintu skot balok diatur untuk mempertahankan muka air saluran sekurang-kurangnya 40 – 60 cm di bawah permukaan tanah. Pintu sorong dibuka dan pintu klep beroperasi secara otomatis guna memungkinkan drainase pada ketinggian tertentu berlangsung terus menerus.

b. Penggelontoran

Pada 1 – 2 hari sebelum pasang purnama, dilakukan drainase maksimum dengan membuka semua pintu air. Apabila proses drainase dianggap belum cukup dan perlu dilanjutkan pada hari berikutnya dilakukan pemasukan air segar pada saat pasang purnama. Dianjurkan agar secara teratur dilakukan penggelontoran pada saluran sekunder guna peningkatan kualitas air.

c. Operasi Darurat

Operasi darurat dilakukan jika muka air saluran primer terlalu tinggi (terutama pada musim hujan), dan dapat mengakibatkan banjir pada areal usaha tani atau pekarangan. Untuk mengatasinya dapat dilakukan penutupan air sehingga air tidak masuk ke saluran sekunder. Jika terjadi hujan yang besar pada areal pertanian, pintu air dioperasikan pada posisi drainase. Operasi darurat juga ditujukan untuk mencegah masuknya air asin ke dalam saluran.

3. Operasi Pintu Air di Saluran Tersier

Apabila di saluran tersier terdapat bangunan pengatur air, pengoperasian bangunan tersebut sebaiknya mengikuti apa yang telah diuraikan pada Rencana Operasi Pintu Air (Tabel 2 s/d 5), kecuali ada kesepakatan umum antara pihak-pihak terkait bahwa aturan pengoperasian lain harus diikuti.

Mengingat saluran tersier berada pada lahan usaha tani, 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 pertanian. Jika lahan reklamasi rawa pasang surut, 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 dalam lahan usaha tani dengan membuat pematang mengelilingi sawah dan gorong-gorong kecil pada parit kuarter.

Tabel 2. Operasi pintu air untuk tanaman padi musim hujan

Tahap Pertumbuhan	Pengaturan Disawah	Operasi pintu air tersier (Pintu sorong/klep/skot balok)	Operasi pintu air sekunder (Pintu sorong/klep/skot balok)
		<i>Jika perlu, 3 atau 4 hari sebelum pasang purnama, turunkan muka air disaluran tersier sebanyak mungkin, lalu masukan air segar saat pasang purnama.</i>	<i>Jika perlu, 3 atau 4 hari sebelum pasang purnama, turunkan muka air disaluran sekunder sebanyak mungkin, lalu masukan air segar saat pasang purnama.</i>
1. Kondisi Normal			
Pengolahan tanah	Tanah lembab/air dibawah kapasitas lapang (20-30 cm dibawah muka tanah)	Kategori A/B : semua pintu dibuka Kategori C/D : semua pintu ditutup, kecuali kondisi asam semua pintu dibuka	Kategori A/B : semua pintu dibuka Kategori C/D : semua pintu ditutup, kecuali kondisi asam semua pintu dibuka
Tahap penanaman	Air macak-macak/tanah jenuh air (genangan 0-3 cm)	Mempertahankan muka air tersier < 20 cm dibawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu pasang surut.	Mempertahankan muka air tersier 50-60 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut
Pertumbuhan Vegetatif	Genangan air 3 - 5 cm	Operasi pintu untuk mempertahankan muka air tersier 10-20 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut. Jika muka air lebih tinggi dari 10-20 cm, dilakukan drainase hingga elevasi muka air saluran sesuai dengan yang dikehendaki.	Mempertahankan muka air sekunder 50 - 60 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut, atau jika muka air sekunder lebih tinggi dari 50 - 60 cm, maka pintu klep beroperasi mengikuti fluktuasi pasang surut, pintu sorong dibuka sebagian atau skot balok dipasang sesuai elevasi muka air yang dikehendaki.
Pertumbuhan reproduktif	Genangan air 5-10cm	Operasi pintu untuk mempertahankan muka air tersier 10 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut. Jika muka lebih tinggi dari 10 - 20 cm, dilakukan drainase hingga elevasi muka air saluran sesuai yang dikehendaki.	Mempertahankan muka air sekunder 50-60 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut, atau jika muka air sekunder lebih tinggi dari 50-60 cm, maka pintu klep beroperasi mengikuti fluktuasi pasang surut, pintu sorong dibuka sebagian atau stoplog dipasang sesuai elevasi muka air dengan yang dikehendaki.
Tahap pemasakan	Tanah disekitar jenuh lapang	Operasi pintu untuk mempertahankan muka air tersier < 40 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih tinggi, pintu air dibuka waktu surut dan tutup waktu pasang.	Mempertahankan muka air sekunder 50-60 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut, atau jika muka air sekunder lebih tinggi dari 50-60 cm, maka pintu klep beroperasi mengikuti fluktuasi pasang surut, pintu sorong dibuka sebagian atau stoplog dipasang sesuai elevasi muka air dengan yang dikehendaki.
2. Kondisi Darurat			
Terjadi hujan ekstrim pada setiap tahapan pertumbuhan padi	Air banjir atau genangan sangat tinggi	Semua pintu dibuka serendah mungkin guna drainase maksimum.	Semua pintu dibuka serendah mungkin guna drainase maksimum.

Tabel 3. Operasi pintu air untuk tanaman padi musim kemarau pada lahan kategori A dan B

Tahap Pertumbuhan	Pengaturan Disawah	Operasi pintu air tersier (Pintu sorong/klep/skot balok)	Operasi pintu air sekunder (Pintu sorong/klep/skot balok)
		<i>Jika perlu, 3 atau 4 hari sebelum pasang purnama, turunkan muka air disaluran tersier sebanyak mungkin, lalu masukan air segar saat pasang purnama.</i>	<i>Jika perlu, 3 atau 4 hari sebelum pasang purnama, turunkan muka air disaluran sekunder sebanyak mungkin, lalu masukan air segar saat pasang purnama.</i>
1. Kondisi Normal			
Pengolahan tanah	Tanah lembab/air dibawah kapasitas lapang (20-30 cm dibawah muka tanah)	Kategori A & B : Lahan basah semua pintu dibuka Kategori B : jika lahan kering, pompanisasi mungkin diperlukan, karena itu semua pintu ditutup (retensi)	Kategori A/B : semua pintu dibuka Kategori C/D : semua pintu ditutup, kecuali kondisi asam semua pintu dibuka
Tahap penanaman	Air macak-macak/tanah jenuh air (genangan 0-3 cm)	Mempertahankan muka air 10 - 20 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut.	Mempertahankan muka air tersier 50-60 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut.
Pertumbuhan vegetatif	Genangan air 3 - 5 cm	Mempertahankan muka air tersier 10 - 20 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut.	Mempertahankan muka air sekunder 50-60 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut.
Pertumbuhan reproduktif	Genangan air 5 - 10 cm	Operasi pintu untuk mempertahankan muka air tersier 10 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut.	Mempertahankan muka air sekunder 50-60 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih rendah, pintu air dibuka waktu pasang dan tutup waktu surut.
Tahap pemasakan	Kadar air tanah sekitar kapasitas lapang	Operasi pintu untuk mempertahankan muka air tersier < 40 cm di bawah muka tanah. Jika muka air lebih tinggi, pintu air dibuka waktu surut dan tutup waktu pasang.	Posisi pintu klep beroperasi (drainase), pintu sorong atau skot balok dibuka untuk drainase maksimum.
2. Kondisi Darurat			
Terjadi kondisi ekstrim (kekeringan, intrusi air asin) pada setiap tahapan pertumbuhan padi	- Kekeringan	Semua pintu ditutup, muka air dipertahankan setinggi mungkin (retensi)	Semua pintu ditutup, muka air dipertahankan setinggi mungkin (retensi)
	- Intrusi air asin	Semua pintu ditutup untuk mencegah air masuk kedalam saluran tersier.	Semua pintu ditutup untuk mencegah air masuk kedalam saluran sekunder.

Tabel 4. Operasi pintu air untuk tanaman palawija musim kemarau pada lahan kategori C dan D

Tahap Pertumbuhan	Pengaturan Disawah	Operasi pintu air tersier (Pintu sorong/klep/skot balok)	Operasi pintu air sekunder (Pintu sorong/klep/skot balok)
		<i>Jika perlu, 3 atau 4 hari sebelum pasang purnama, turunkan muka air disaluran tersier sebanyak mungkin, lalu masukan air segar saat pasang purnama.</i>	<i>Jika perlu, 3 atau 4 hari sebelum pasang purnama, turunkan muka air disaluran sekunder sebanyak mungkin, lalu masukan air segar saat pasang purnama.</i>
1. Kondisi Normal			
Pengolahan tanah	Muka air tanah 40 – 60 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk mempertahankan muka air saluran tersier 30 – 40 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk mempertahankan muka air saluran sekunder 60– 80 cm dibawah muka tanah.
Tahap penanaman	Muka air tanah 40 – 60 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk mempertahankan muka air saluran tersier 30 – 40 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk memper-tahankan muka air saluran sekunder 60– 80 cm dibawah muka tanah.
Pertumbuhan vegetatif	Muka air tanah 40 – 60 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk mempertahankan muka air saluran tersier 30 – 40 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk memper-tahankan muka air saluran sekunder 60– 80 cm dibawah muka tanah.
Pertumbuhan reproduktif	Muka air tanah 40 – 60 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk mempertahankan muka air saluran tersier 30 – 40 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk memper-tahankan muka air saluran sekunder 60– 80 cm dibawah muka tanah.
Tahap pemasakan	Muka air tanah 40 – 60 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk mempertahankan muka air saluran tersier 30 – 40 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk memper-tahankan muka air saluran sekunder 60– 80 cm dibawah muka tanah.
2. Kondisi Darurat			
Terjadi kondisi ekstrim (kekeringan, intrusi air asin) pada setiap tahapan pertumbuhan padi	- Kekeringan	Semua pintu ditutup, muka air dipertahankan setinggi mungkin (retensi)	Semua pintu ditutup, muka air dipertahankan setinggi mungkin (retensi)
	- Intrusi air asin	Semua pintu ditutup untuk mencegah air masuk kedalam saluran tersier.	Semua pintu ditutup untuk mencegah air masuk kedalam saluran sekunder.

Tabel 5. Operasi pintu air untuk tanaman keras kategori C dan D

Tahap Pertumbuhan	Pengaturan Disawah	Operasi pintu air tersier (Pintu sorong/klep/skot balok)	Operasi pintu air sekunder (Pintu sorong/klep/skot balok)
		<i>Jika perlu, 3 atau 4 hari sebelum pasang purnama, turunkan muka air disaluran tersier sebanyak mungkin, lalu masukan air segar saat pasang purnama.</i>	<i>Jika perlu, 3 atau 4 hari sebelum pasang purnama, turunkan muka air disaluran sekunder sebanyak mungkin, lalu masukan air segar saat pasang purnama.</i>
1. Kondisi Normal			
Pengolahan tanah	Muka air tanah 40 – 60 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk mempertahankan muka air saluran tersier 30 – 40 cm dibawah muka tanah	Operasi pintu air ditujukan untuk mempertahankan muka air saluran sekunder 60 – 80 cm dibawah muka tanah
2. Kondisi Darurat			
	- Kekeringan	Semua pintu ditutup, muka air dipertahankan setinggi mungkin (retensi)	Semua pintu ditutup, muka air dipertahankan setinggi mungkin (retensi)
	- Intrusi air asin	Semua pintu dibuka serendah mungkin guna drainase maksimum	Semua pintu dibuka serendah mungkin guna drainase maksimum

BAB III

PEMELIHARAAN JARINGAN REKLAMASI RAWA PASANG SURUT

Tujuan kegiatan pemeliharaan jaringan reklamasi rawa adalah untuk menjamin kelestarian fungsi jaringan reklamasi rawa selama mungkin sesuai dengan masa pelayanan yang direncanakan. Sasaran pemeliharaan jaringan reklamasi rawa adalah terjaminnya kondisi dan fungsi jaringan reklamasi rawa pasang surut.

A. Jenis Pemeliharaan

Jenis pemeliharaan jaringan reklamasi rawa terdiri atas kegiatan berikut.

1. Pemeliharaan Rutin

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

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

Untuk lebih jelasnya interval dan frekuensi pemeliharaan rutin dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pemeliharaan Rutin

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

2. Pemeliharaan Berkala

Pemeliharaan berkala adalah upaya menjaga dan mengamankan jaringan tata air rawa agar selalu dapat berfungsi dengan baik guna memperlancar operasi dan mempertahankan kelestarian fungsi dan manfaat prasarana tata air rawa yang dilakukan tiap tahun atau lima tahunan atau juga tergantung pada kondisi bangunan dan saluran.

Pemeliharaan berkala antara lain berupa:

- a. Pengangkatan lumpur pada saluran primer, sekunder, dan tersier
- b. Perbaikan tanggul (longsor dan erosi) pada saluran primer, sekunder, tersier dan tanggul pengaman.

- c. Perbaiki bangunan air (penggantian yang rusak) pada saluran primer, sekunder, dan tersier.
- d. Perbaiki jembatan dan dermaga (penggantian yang rusak) pada saluran navigasi, primer, sekunder, dan tersier.
- e. Perbaiki jalan pada jalan inspeksi dan jalan usaha tani.
- f. Perbaiki kantor dan rumah dinas (rehabilitasi).
- g. 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 7.

Tabel 7. 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 di laksanakan pengerukan saluran Pada saat di laksanakan pengerukan saluran Pada saat di laksanakan pengerukan saluran Pada saat di laksanakan pengerukan saluran		- - -	
Penggantian (bagian-bagian) yang rusak dari bangunan air dan gedung	-bangunan pengatur air -gedung	bervariasi bervariasi bervariasi		- - -	
Perbaikan jembatan dan dermaga (penggantian yang rusak)	- saluran navigasi - saluran primer - saluran sekunder - saluran tersier	5 5 5 5	0,2 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 - nomenklatur bangunan - portal - patok km	bervariasi bervariasi bervariasi bervariasi bervariasi		- - - - -	

Catatan : angka yang tertera pada kolom (4) tergantung pada kondisi masing masing jaringan atau berdasarkan hasil survei di lapangan.

B. Fasilitas dan Peralatan O&P

Fasilitas dan peralatan diperlukan untuk menunjang kegiatan O&P. Untuk menyusun kebutuhan fasilitas dan peralatan harus didasarkan kebutuhan nyata di lapangan dari sistem jaringan yang bersangkutan. Fasilitas dan peralatan dimaksud bukan bagian dari biaya O&P tapi merupakan investasi yang pendanaannya di luar biaya O&P. Fasilitas dan Peralatan O&P lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Fasilitas dan Peralatan O&P

Fasilitas/Peralatan		Jumlah dibutuhkan	Perkiraan Masa Pakai (tahun)	Keterangan
Gedung	kantor/rumah (70 m ²)	1	Perkiraan Masa Pakai Sesuai dengan Buku Manual atau Peraturan yang Berlaku	Pengamat
	rumah (36 m ²)	1		Juru
Tenaga Listrik	gen-set (5 kVA)	1		Pengamat
	gen-set (1 kVA)	1		Juru
	Petromak	menurut jumlah juru dan PPA		Juru, PPA
	Lampu senter Bangunan			
Transportasi	Speedboat (40 pk)	1		Pengamat
	Ketek (8 pk)	menurut jumlah staf menurut jumlah staf		Pengamat dan Juru PPA
	sepeda motor			
	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	-	Peraturan yang Berlaku	Pengamat
	Handphone	1		
Peralatan O&P	Excavator	1	Pengamat	
	Alat ukur topografi	-		
	Salinometer	1	Pengamat	
	Kamera foto	1	Pengamat	
	Kertas pH	variasi	Juru dan Pengamat	
	Kertas Fe	variasi	Juru dan Pengamat	
	Rambu ukur/papan duga	variasi	Juru dan Pengamat	
	Penakar hujan	1	Juru	
	Bor tanah	2	Juru dan Pengamat	
	Piezometer	variasi	Juru dan Pengamat	
	Meteran (50 m)	1	Pengamat	
	Meteran (5 m)	1	Juru	
	Parang, cangkul, arit	3	Pengamat, Juru, PPA	
	Mesin potong rumput	1	Pengamat	

C. Kapasitas kerja

Untuk dapat menghitung kebutuhan biaya pemeliharaan, diperlukan standar kapasitas kerja untuk pekerjaan, yaitu 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 9.

Tabel 9. Kapasitas Kerja

Kegiatan	Lokasi	Kapasitas Kerja *	Satuan	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
a. Pemeliharaan Rutin				
Pemotongan rumput	tanggul, berm	75 - 200	m ² /orang/hari	sesuai kondisi rumput
Pemeliharaan tanggul	tanggul	250	m ² /orang/hari	
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 (di muka bangunan air)	saluran	2	buah/orang	tergantung dimensi bangunan
b. Pemeliharaan Berkala				
Pengangkatan lumpur (termasuk pengangkatan tumbuhan aquatik dan akar)	Saluran Tersier	2 - 3	m ³ /orang/hari	- Tenaga manusia
	Saluran sekunder/primer	45	m ³ /alat/jam	- Alat berat
Perbaikan tanggul	saluran	100	m ² /orang/hari	

Catatan : Tumbuhan normal : rumput, ilalang

Tumbuhan padat : rumput gajah, purun, asosiasi perdu, perumpuk, semak

* Angka-angka pada kolom 3 tergantung pada kondisi setempat

D. Perencanaan Pemeliharaan

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

1. Penelusuran Jaringan

Juru pengairan bersama dengan P3A 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 hidro-klimatologi dicatat dalam blangko P-02 dan P- 03.

2. Rencana Pemeliharaan Tingkat Juru Pengairan

Juru pengairan menyusun rencana pemeliharaan dalam wilayah kerjanya berdasarkan hasil penyelusuran jaringan dengan P3A kemudian dikirim ke Pengamat Pengairan.

3. Rencana Pemeliharaan Tingkat Pengamat Pengairan

Pengamat Pengairan mengevaluasi usulan rencana pemeliharaan dari setiap juru pengairan dan membuat rekapitulasinya dan selanjutnya dikirim kepada kepala dinas sda kabupaten/kota/provinsi/balai wilayah sungai sesuai dengan kewenangannya. Dalam mengevaluasi usulan rencana pengamat pengairan mencatat hasil inspeksi rutin kerusakan, alat-alat hidro-klimatologi, laporan pengukuran dan perencanaan teknis pemeliharaan, daftar usulan pekerjaan pemeliharaan yang diborongkan/diswakelolakan kedalam blangko P-02, P-03, P- 04, P-05, P-06 dan P-07.

4. Program Pemeliharaan Definitif

Kepala dinas sda kabupaten/kota/provinsi/balai wilayah sungai melakukan evaluasi usulan rencana pemeliharaan dari setiap pengamat pengairan dan menetapkan program pemeliharaan definitif/final dan selanjutnya mengirimkan kembali kepada setiap pengamat pengairan. Data program pekerjaan pemeliharaan yang diborongkan/diswakelolakan dicatat dalam blangko P-08 dan P-09.

5. Program Pemeliharaan Definitif Tingkat Pengamat Pengairan

Pengamat pengairan setelah menerima program pemeliharaan definitif/final segera menyusun jadwal waktu pelaksanaan pemeliharaan yang menjadi tanggung jawabnya.

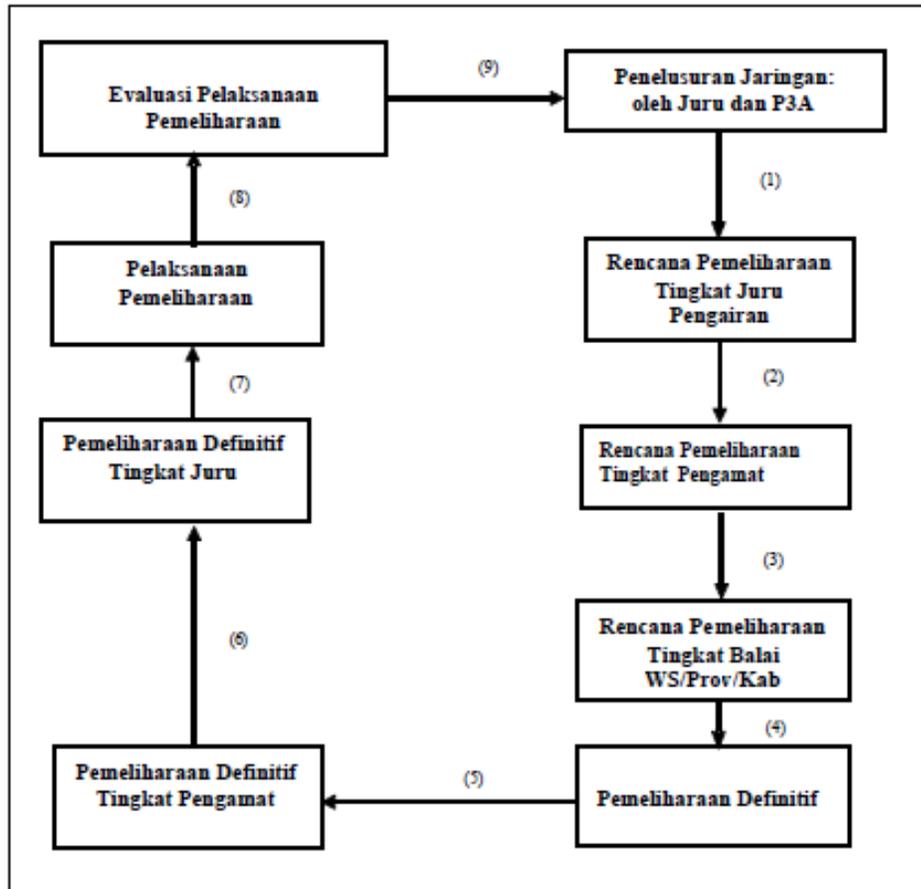
6. Program Pemeliharaan Definitif Tingkat Juru Pengairan.

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

7. Pelaksanaan

Pelaksanaan pemeliharaan dilakukan sesuai dengan jadwal waktu yang telah disepakati. Laporan pelaksanaan kegiatan dicatat dalam blangko P-10, P-11 dan P-12.

Untuk jelasnya dapat dilihat dalam Gambar 6.



Gambar 6. Penyusunan rencana pemeliharaan

E. Pelaksanaan Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan pada umumnya dilakukan dengan 2 (dua) cara, yaitu:

1. Swakelola

Pekerjaan pemeliharaan dengan swakelola adalah pemeliharaan rutin. Untuk pekerjaan ini yang diperlukan tenaga biasa dan peralatan sederhana (parang, cangkul, dan lain-lain).

2. Kontraktual

Pekerjaan pemeliharaan dengan menggunakan jasa pemborong adalah pekerjaan pemeliharaan berkala. Pekerjaan ini memerlukan/menggunakan tenaga terampil/ahli dan peralatan khusus.

F. Sosialisasi

Sebelum memulai pekerjaan pemeliharaan, perlu dilakukan sosialisasi atau pemberitahuan kepada masyarakat (P3A) tentang pekerjaan pemeliharaan rutin dan berkala.

G. Koordinasi

Sebelum melakukan pekerjaan pemeliharaan (swakelola dan kontraktual), perlu dilakukan koordinasi dengan P3A, PPL, dan kepala desa menyangkut jadwal pelaksanaan pemeliharaan.

Khusus P3A dapat membahas masalah penyediaan tenaga kerja, bahkan mengambil bagian dalam pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan sesuai dengan kemampuan P3A dan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

BAB IV

PEMANTAUAN DAN EVALUASI KEGIATAN OPERASI DAN PEMELIHARAAN JARINGAN REKLAMASI RAWA PASANG SURUT

A. Pemantauan Operasi

Pemantauan dilakukan terhadap objek melalui kondisi sebagai berikut :

1. Pengamatan muka air di saluran / sungai dilakukan dengan menggunakan AWLR (*Automatic Water Level Recorder*) atau manual.
2. Penampang saluran
3. Penurunan muka tanah (Soil Subsidence)
4. Muka air tanah
5. Curah hujan
6. Kualitas air permukaan
7. Kualitas air tanah
8. Kualitas tanah
9. Pengambilan air diluar kepentingan pertanian harus mendapatkan izin dari yang berwenang
10. Daerah genangan diamati pada saat terjadi genangan.
11. Pengamatan tanggul dan daerah rawan banjir dilakukan pada saat kondisi kritis/ banjir.
12. Pengamatan lalu lintas air dilakukan terhadap jenis dan jumlah kendaraan air yang melewati saluran.
13. Pertumbuhan tanaman dan produksi.
14. Pemantauan ini menjadi tugas bersama antara P3A, juru pengairan dan PPL.

B. Pemantauan Pemeliharaan

Pemantauan dilakukan terhadap objek melalui indikator-indikator sebagai berikut.

1. Pekerjaan swakelola, indikatornya adalah jenis pekerjaan, volume, waktu, tenaga kerja, bahan dan kualitas pekerjaan.
2. Pekerjaan kontraktual, indikatornya adalah jenis pekerjaan, volume, waktu, tenaga kerja, bahan, peralatan dan kualitas pekerjaan.

C. Evaluasi Operasi

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

1. Evaluasi Langsung

Evaluasi langsung dilakukan terhadap kondisi air yang meliputi:

- a. curah hujan
- b. muka air dan kedalaman drainase (drain depth)
- c. operasi pintu
- d. kualitas air
- e. muka air tanah
- f. navigasi

2. Evaluasi Musim Tanam

Objek-objek yang perlu dievaluasi meliputi:

- a. Kondisi Air
 - i) curah hujan
 - ii) muka air dan kedalaman drainase (drain depth)
 - iii) operasi pintu
 - iv) kualitas air
 - v) muka air tanah
 - vi) navigasi
- b. Tanaman
 - i) luas lahan
 - ii) jenis tanaman
 - iii) kerusakan tanaman
 - iv) produk
- c. Tanah
 - i) pH
 - ii) racun (toxic)
 - iii) salinitas
 - iv) penurunan (subsidence)
 - v) kelembapan

- d. Banjir dan Genangan
 - i) tanggul-tanggul rawan banjir
 - ii) muka air banjir dan genangan
 - iii) kerusakan akibat banjir dan genangan
- e. Perizinan dan Retribusi
 - i) perizinan untuk penggunaan air di luar kebutuhan pertanian
 - ii) perizinan untuk pembuangan limbah ke dalam jaringan
 - iii) retribusi untuk penggunaan air di luar kebutuhan pertanian
 - iv) retribusi untuk pembuangan limbah ke dalam jaringan

D. Evaluasi Pemeliharaan

Evaluasi dilakukan terhadap pekerjaan swakelola dan pekerjaan kontraktual dalam dua periode, yaitu:

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.
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.

E. Pelaporan Operasi

Hal-hal yang dilaporkan menyangkut kegiatan operasi adalah:

1. Muka air di saluran / sungai dilaporkan tiap bulan
2. Kondisi saluran dilaporkan 1 kali setahun
3. Penurunan muka tanah (soil subsidence) dilaporkan 1 kali setahun
4. Muka air tanah dilaporkan tiap bulan
5. Curah hujan dilaporkan tiap bulan
6. Kualitas air permukaan dilaporkan tiap bulan
7. Kualitas air tanah dilaporkan tiap bulan
8. Kualitas tanah dilaporkan 1 kali dalam setahun
9. Pengambilan air di luar kepentingan pertanian
10. Daerah genangan dilaporkan tiap bulan

11. Tanggul pada tempat rawan banjir dilaporkan 1 kali dalam setahun
12. Lalu lintas air dilaporkan tiap bulan

F. Pelaporan Pemeliharaan

Laporan realisasi pekerjaan pemeliharaan dilakukan sebagai berikut.

1. Untuk pekerjaan swakelola dan kontrak, pelaporan dilakukan sesuai dengan ketentuan swakelola dan kontrak
2. Pelaporan dilakukan secara tahunan

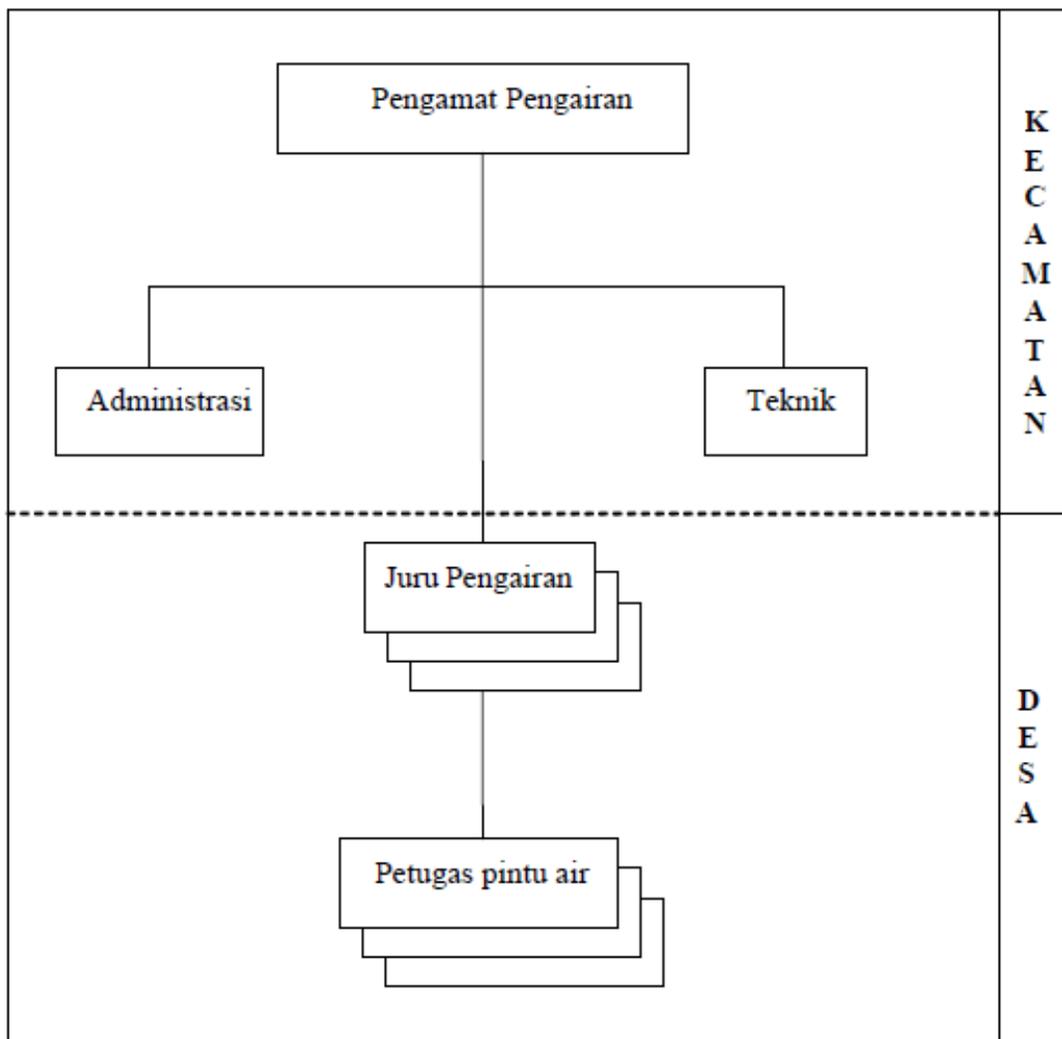
G. Rekomendasi

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

BAB V
KELEMBAGAAN DAN SUMBER DAYA MANUSIA

A. Organisasi Operasi dan Pemeliharaan (O&P) di Lapangan.

Organisasi Operasi dan Pemeliharaan (O&P) di tingkat lapangan sebagai ujung tombak pelaksanaan kegiatan O&P adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Struktur organisasi O & P di Lapangan

B. Tugas Pokok dan Fungsi Petugas Operasi dan Pemeliharaan (O&P) di Lapangan

1. Pengamat Pengairan

- a. Memimpin rapat rutin setiap minggu untuk mengetahui permasalahan O&P yang dihadiri juru pengairan, petugas pintu air dan P3A/GP3A/IP3A
- b. Mengikuti rapat di balai wilayah sungai. provinsi, kabupaten/kota dan kecamatan.

- c. Membina staf
- d. Membina P3A/GP3A/IP3A untuk dapat melaksanakan O&P jaringan tersier yang menjadi tanggung jawabnya serta berpartisipasi dalam kegiatan O&P aringan utama (sekunder dan primer)
- e. Membantu proses pengajuan bantuan biaya O&P kepada P3A/GP3A/IP3A
- f. Membuat laporan kegiatan O&P ke balai wilayah sungai, provinsi, kabupaten/kota

2. Juru Pengairan

- a. Membantu pengamat pengairan dalam menjalankan kegiatan O&P dalam wilayah kerjanya
- b. Melakukan pengawasan pekerjaan pemeliharaan rutin dan pekerjaan yang dikontrakkan.
- c. Membuat laporan pemeliharaan mengenai:
 - kerusakan saluran dan bangunan
 - realisasi pemeliharaan rutin, berkala, dan lain-lain
 - biaya pemeliharaan berkala.
- d. Bersama P3A melakukan penelusuran jaringan untuk mengetahui kerusakan saluran dan bangunan untuk segera diatasi
- e. Menyusun biaya O&P dalam wilayah kerjanya bersama P3A

3. Petugas Pintu Air

- a. Membuka dan menutup pintu air sesuai dengan kebutuhan
- b. Memberi minyak pelumas pada pintu air.
- c. Membersihkan sampah dan rumput di sekitar bangunan
- d. Mencatat kerusakan pintu air pada formulir yang disediakan

C. Luas Wilayah Kerja Staf O&P

Kerapatan personel O&P di lapangan adalah sebagai berikut:

- 1. Pengamat pengairan
 - 1 orang + 3 staf, dengan luas areal layanan : 3.000 – 25.000 Ha.
- 2. Juru pengairan
 - 1 orang dengan luas areal layanan : 1.000 – 2.000 Ha.

3. Petugas pintu air

1 orang untuk melayani pintu air : 3-5 buah pintu air

4. P3A : beberapa blok tersier

D. Kompetensi Petugas

Kompetensi setiap petugas diuraikan sebagai berikut:

Tabel 10. Kompetensi Petugas

No.	Jabatan	Pendidikan	Fasilitas
1.	Pengamat Pengairan	D3 Sipil	kantor, rumah, dan sepeda motor
2.	Staf Pengamat	SMP	Sepeda
3.	Juru Pengairan	STM	rumah dan sepeda motor
4.	Petugas pintu air	SMP	rumah jaga dan sepeda

Catatan : persyaratan kompetensi petugas ini untuk merekrut petugas yang baru, petugas yang sudah ada di lapangan tetap terus difungsikan.

E. Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)

1. Tanggung Jawab

Sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air bahwa operasi dan pemeliharaan jaringan tersier menjadi tanggung jawab P3A.

2. Pembentukan P3A/GP3A/IP3A

Untuk dapat melaksanakan tanggung jawabnya melakukan operasi dan pemeliharaan jaringan tersier, petani yang ada dalam beberapa blok tersier membentuk P3A. Sementara itu, dan untuk pelayanan tingkat sekunder dapat dibentuk GP3A sebagai gabungan dari P3A dan untuk pelayanan daerah reklamasi rawa dapat dibentuk IP3A sebagai gabungan GP3A.

3. Pemberdayaan P3A/GP3A/IP3A

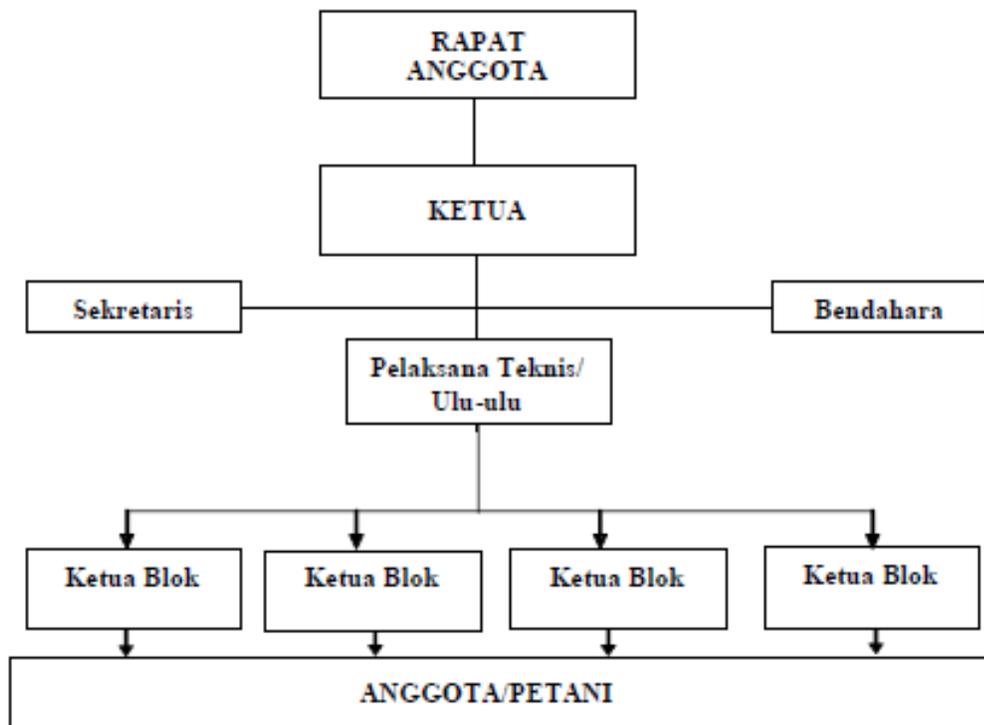
Pemberdayaan P3A/GP3A/IP3A dilakukan oleh instansi terkait (Dinas SDA, Dinas Pertanian, dan Pemerintah Daerah), yaitu untuk:

- a. memperkuat kelembagaan dengan status berbadan hukum.
- b. meningkatkan kemampuan personil/sumber daya manusia di bidang teknik rawa, teknik pertanian, dan organisasi.
- c. melibatkan P3A/GP3A/IP3A dalam penyusunan program operasi dan pemeliharaan jaringan rawa tersebut.

- d. memberikan kesempatan kepada P3A/GP3A/IP3A (bagi yang sudah mampu) untuk mengambil bagian dalam jaringan primer dan sekunder.

4. Bentuk Organisasi P3A

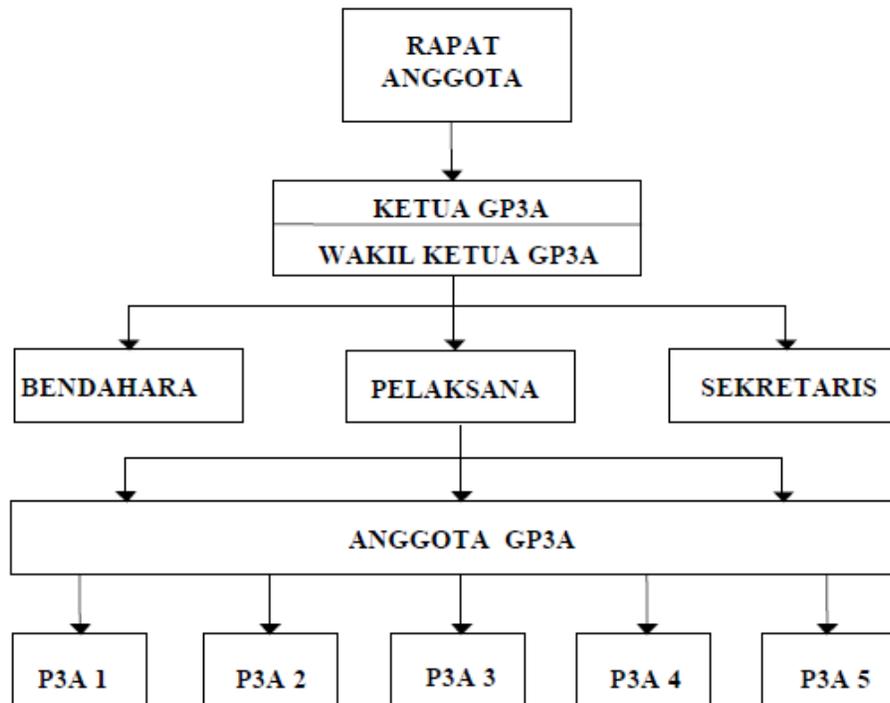
Bentuk organisasi P3A yang disarankan sebagaimana gambar di bawah ini, tetapi dapat disesuaikan dengan kondisi setempat dan dilengkapi dengan Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga (AD/ART).



Gambar 8. Struktur Organisasi P3A

5. Bentuk Organisasi Gabungan P3A (GP3A)

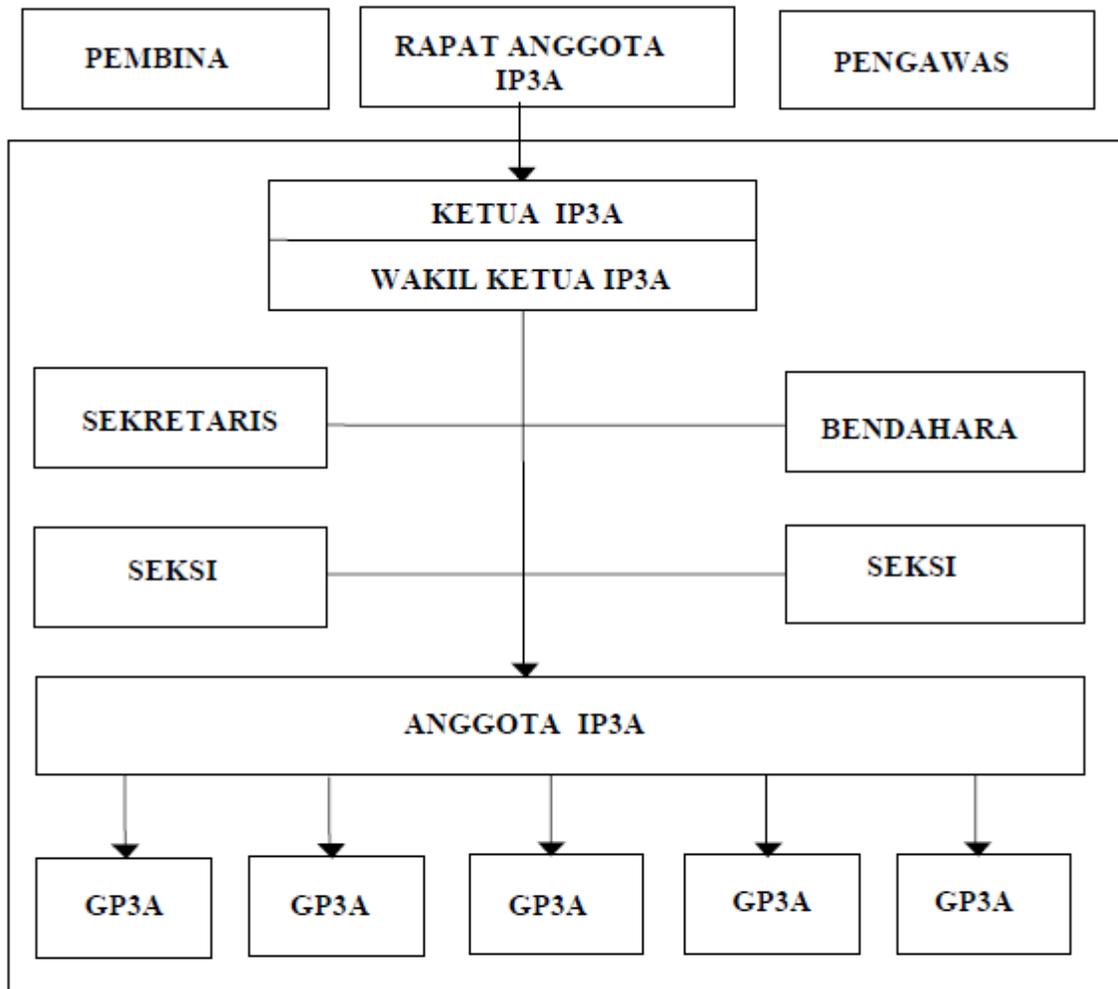
GP3A terdiri atas beberapa P3A dan bentuk organisasi GP3A disarankan sebagaimana gambar di bawah ini, tetapi dapat disesuaikan dengan kondisi setempat dan dilengkapi dengan Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga (AD/ ART).



Gambar 9. Struktur Organisasi Gabungan P3A

6. Bentuk Organisasi Induk P3A (IP3A)

Organisasi IP3A terdiri atas beberapa GP3A dan bentuk organisasi IP3A disarankan sebagaimana gambar di bawah ini, tetapi dapat disesuaikan dengan kondisi setempat dan dilengkapi dengan Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga (AD/ ART).



Gambar 10. Struktur Organisasi Induk P3A

BAB VI

PEMBIAYAAN

A. Penyediaan biaya

Penyediaan biaya didasarkan atas kebutuhan biaya yang diperlukan untuk melakukan kegiatan Operasi dan Pemeliharaan

B. Perhitungan Kebutuhan Biaya Operasi dan Pemeliharaan

1. Komponen-Komponen Pembiayaan O&P

a. Biaya Operasi

- 1) Insentif Pengamat, Juru, PPA, dan Staf
- 2) Perjalanan Dinas Pengamat dan Juru Pengairan (rapat koordinasi dan pemantauan)
- 3) Operasional Kantor (listrik, telepon, air, ATK, bahan survei, dll)
- 4) Operasional Peralatan (sepeda motor, genset, pemotong rumput, dll)

b. Biaya Pemeliharaan

- 1) Pemeliharaan Rutin
 - i) Pembersihan sampah di muka bangunan air pada:
 - saluran primer
 - saluran sekunder
 - saluran tersier
 - ii) Pemotongan rumput di tanggul/ berm pada:
 - tanggul pengaman
 - saluran primer
 - saluran sekunder
 - saluran tersier
 - iii) Pembersihan saluran (tumbuhan air) pada:
 - saluran primer
 - saluran sekunder
 - saluran tersier
 - iv) Pemeliharaan tanggul pada:
 - tanggul pengaman
 - saluran primer

- saluran sekunder
- saluran tersier
- v) Pemeliharaan bangunan air (pembersihan, pelumasan, dan pengecatan) pada:
 - saluran primer
 - saluran sekunder
 - saluran tersier
- vi) Pemeliharaan jembatan dan dermaga (pengecatan dan perbaikan ringan) pada:
 - saluran navigasi
 - saluran primer
 - saluran sekunder
 - saluran tersier
- vii) Pemeliharaan jalan pada:
 - jalan inspeksi
 - jalan usaha tani
- viii) Pemeliharaan kantor dan rumah dinas (termasuk perbaikan ringan)
- ix) Kalibrasi alat ukur
- 2) Pemeliharaan Berkala
 - i) Pengangkatan lumpur pada:
 - saluran primer
 - saluran sekunder
 - saluran tersier
 - ii) Perbaikan tanggul (longsor dan erosi) pada:
 - tanggul pengaman
 - saluran primer
 - saluran sekunder
 - saluran tersier

- iii) Perbaiki bangunan air (penggantian yang rusak) pada:
 - saluran primer
 - saluran sekunder
 - saluran tersier
- iv) Perbaiki jembatan dan dermaga (penggantian yang rusak) pada:
 - saluran navigasi
 - saluran primer
 - saluran sekunder
 - saluran tersier
- v) Perbaiki jalan pada:
 - jalan inspeksi
 - jalan usaha tani
- vi) Perbaiki kantor dan rumah dinas (rehabilitasi)
- vii) Pengamanan jaringan (patok batas jalur hijau dan sempadan, papan larangan, portal, nomenklatur bangunan, dan patok km)

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)
 - i) Pemantauan
 - Pengamat : Jumlah pengamat x frekuensi x Rp...../hr
 - Juru : Jumlah juru x frekuensi x Rp...../hr
 - ii) Rapat (ke kabupaten/kota/prov./BWS) Pengamat : Jumlah pengamat x frekuensi x Rp...../hr Juru : Jumlah juru x frekuensi x Rp...../hr

3) Operasional Kantor (sesuai dengan kebutuhan)(3)

i) Listrik : 12 x Rp...../bln

ii) Telepon : 12 x Rp...../bln

iii) Air : 12 x Rp...../bln

iv) ATK : 12 x Rp...../bln

v) Bahan Survey : 12 x Rp...../bln

4) Operasional Peralatan (sesuai dengan kebutuhan).....(4)

i) Sepeda Motor : Jumlah sepeda motor x 12 x Rp/bln

ii) Gen-Set : Jumlah Gen-Set x 12 x Rp...../bln

iii) Pemotong Rumput : Jumlah pemotong rumput x 12 x Rp...../bln

iv) Lain-lain : x 12 x Rp. /bln

b. Biaya Pemeliharaan

1) Pemeliharaan Rutin:

i) Pembersihan sampah di muka bangunan air

$$P_s = \frac{n}{k} \times f \times u \quad \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

P_s = Pembersihan sampah di muka bangunan air

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

k = kapasitas (bh/hr) → (lihat tabel 9)

f = frekuensi /thn → (lihat tabel 6)

u = upah kerja/hari (Rp/hr)

ii) Pemotongan rumput di tanggul/berm :

$$Pr = \frac{p \times l}{k} \times f \times u \dots\dots\dots(6)$$

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

Keterangan

Pr = Pemotongan rumput

p = panjang tanggul (m)

l = lebar rata-rata tumbuhan rumput (m)

k = kapasitas (m²/hr) → (lihat tabel 9)

f = frekuensi /thn → (lihat tabel 6)

u = upah kerja/hari (Rp/hr)

iii) Pembersihan saluran (tumbuhan air) :

$$Psal = \frac{p \times l}{k} \times f \times u \dots\dots\dots(7)$$

Rumus tersebut berlaku pada saluran primer, sekunder, dan tersier

Keterangan:

Psal = Pembersihan saluran

P = panjang saluran (m)

l = lebar rata-rata tumbuhan rumput (m)

k = kapasitas (m²/hr) → (lihat tabel 9)

f = frekuensi/thn → (lihat tabel 6)

u = upah kerja/hari (Rp/hr)

iv) Pemeliharaan tanggul

$$Pt = \frac{p \times l}{k} \times f \times u \dots\dots\dots(8)$$

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

Keterangan:

Pt = Pemeliharaan tanggul

- p = panjang tanggul yang rusak (m)
- l = lebar rata-rata tanggul yang rusak (m)
- k = kapasitas (m²/hr) → (lihat tabel 9)
- f = frekuensi/thn → (lihat tabel 6)
- u = upah kerja/hari (Rp/hr)

v) Pemeliharaan bangunan air (pembersihan, pelumasan, dan pengecatan)

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

Rumus tersebut berlaku pada saluran primer, sekunder, dan tersier

Keterangan:

- P_b = Pemeliharaan bangunan air
- n = jumlah bangunan air
- H_b = biaya bahan/ bangunan
- f = frekuensi → (lihat tabel 6)
- u = Upah/bangunan

vi) Pemeliharaan jembatan dan dermaga (pengecatan dan perbaikan ringan)

$$P_{jd} = (H_b + u) \times n \times f \dots\dots\dots(10)$$

Rumus tersebut berlaku pada saluran primer, sekunder dan terrier.

Keterangan:

- P_{jd} = Pemeliharaan jembatan dan dermaga (pengecatan dan perbaikan ringan)
- n = jumlah bangunan air
- H_b = biaya bahan/ jembatan, dermaga
- f = frekuensi → (lihat tabel 6)
- u = Upah/ jembatan, dermaga

vii) Pemeliharaan jalan:

$$P_j = \frac{p \times l}{k} \times f \times u \dots\dots\dots(11)$$

Rumus tersebut berlaku untuk jalan inspeksi dan jalan usaha tani

Keterangan:

- P_j = Pemeliharaan jalan
- p = panjang jalan yang rusak (m)
- l = lebar rata-rata jalan yang rusak (m)
- k = kapasitas (m²/hr) → (lihat tabel 9)
- f = frekuensi/thn → (lihat tabel 6)
- u = upah kerja/hari (Rp/hr)

viii) Pemeliharaan Kantor dan Rumah Dinas (termasuk perbaikan ringan)

$$PK = (H_b + u) \times n \times f \dots\dots\dots(12)$$

Keterangan

- P_k = Pemeliharaan kantor dan rumah dinas
- n = jumlah kantor dan rumah dinas
- H_b = biaya bahan kantor dan rumah dinas
- f = frekuensi/thn → (lihat tabel 6)
- u = upah/ kantor dan rumah dinas

ix) Kalibrasi alat ukur (tergantung spesifikasi alat)

$$K_a = n \times f \times u \dots\dots\dots(13)$$

Keterangan:

- K_a = Kalibrasi alat ukur
- n = jumlah alat ukur
- f = frekuensi → (lihat tabel 6)
- u = upah/ alat ukur

2) Pemeliharaan Berkala

i) Pengerukan lumpur

$$Pl = \frac{p \times l \times t}{k} \times f \times u \dots\dots\dots(14)$$

Rumus tersebut berlaku untuk saluran primer, sekunder, dan tersier

Keterangan:

- p = panjang saluran (m)
- l = lebar saluran (m)
- t = tinggi endapan (m)
- k = kapasitas (m³/hr) → (lihat tabel 9)
- f = frekuensi/thn → (lihat tabel 7)
- u = upah kerja/hari (Rp/hr)

ii) Perbaikan tanggul (longsor dan erosi)

$$Ptb = \left(\frac{p \times l \times u}{k} + Hb \right) \times f \dots\dots\dots(15)$$

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

Keterangan:

- Ptb = Perbaikan tanggul
- p = panjang tanggul yang rusak (m)
- l = lebar rata-rata tanggul yang rusak (m)
- k = kapasitas (m²/hr) → (lihat tabel 9)
- f = frekuensi/thn → (lihat tabel 7)
- u = upah kerja/hari (Rp/hr)

iii) Perbaikan Bangunan air (penggantian yang rusak)

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

Keterangan:

- Pbb = Perbaikan bangunan air
- n = jumlah bangunan air
- Hb = biaya bahan/ bangunan air
- f = frekuensi/thn → (lihat tabel 7)
- u = upah kerja/bangunan air

iv) Perbaikan Kantor dan Rumah Dinas (rehabilitasi)

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

Keterangan:

- PKb = Perbaikan kantor dan rumah dinas
- n = jumlah kantor dan rumah dinas
- Hb = biaya bahan kantor dan rumah dinas
- f = frekuensi → (lihat Tabel 7)
- u = upah/bangunan

v) Pengamanan Jaringan (patok batas jalur hijau dan sempadan, papan larangan, portal, nomenklatur jaringan, patok km)

$$Pjar = ((n1 \times Hb1) + (n2 \times Hb2) + (n3 \times Hb3) + (n4 \times Hb4) + (n5 \times Hb5) + \dots) \dots\dots(18)$$

Keterangan:

- Pjar = Pengamanan jaringan
- n = jumlah patok, portal, papan larangan, nomenklatur, patok km
- Hb = biaya bahan dan upah pemasangan

3. Biaya O&P Keseluruhan

Biaya O&P secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

Total Biaya O&P = O + PR + PB(19)

Keterangan:

- O = Operasi
- PR = Pemeliharaan Rutin
- PB = Pemeliharaan Berkala

**MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA,**

ttd.

M. BASUKI HADIMULJONO

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
Kepala Biro Hukum,

