

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam upaya untuk meningkatkan hasil produksi, Indonesia harus meningkatkan potensi lahan pertaniannya. Pertambahan jumlah penduduk menyebabkan penurunan yang signifikan, yang mengakibatkan perubahan fungsi lahan pertanian menjadi lahan pemukiman dan kegiatan hidup manusia, yang mengakibatkan penurunan produksi pertanian setiap tahunnya.

Irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak adalah semua bentuk irigasi yang digunakan untuk membantu pertanian. Tujuan dari irigasi adalah untuk memanfaatkan air irigasi yang tersedia secara benar yakni seefisien dan seefektif agar produktivitas pertanian dapat meningkat sesuai yang diinginkan (Anton Priyonugroho, 2014).

Rawa adalah wilayah daratan yang relatif datar, terletak di sekitar pantai, aliran sungai, atau danau, dengan vegetasi berupa tumbuhan air yang meluas hingga ke daratan sejauh sekitar 100 km. Umumnya, kawasan ini dipengaruhi oleh pasang surut air laut yang berasal dari sungai di sekitarnya. Saat musim hujan, rawa biasanya tergenang air, sedangkan pada musim kemarau menjadi kering. Di beberapa area, penurunan air tanah selama musim kemarau bahkan dapat mencapai zona di bawah akar tanaman.

Pengembangan wilayah rawa pada dasarnya bertujuan untuk mendukung pembangunan daerah dan meningkatkan produksi pertanian, terutama pangan, khususnya melalui pengelolaan lahan sawah. Selain itu, tujuan lainnya adalah meningkatkan pendapatan masyarakat, menciptakan lapangan kerja baru di sektor pertanian, serta mendukung peningkatan produksi di bidang perkebunan.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 73 Tahun 2013, rawa adalah kawasan yang menjadi tempat penampungan air beserta kandungan dan potensi air di dalamnya, yang dapat tergenang secara permanen maupun musiman. Rawa terbentuk secara alami pada lahan yang relatif datar atau cekungan dengan lapisan tanah mineral atau gambut, serta ditumbuhi vegetasi yang membentuk sebuah ekosistem. Sebagai sumber daya alam, rawa mencakup sumber daya air, lahan, dan hayati. Karakteristik rawa sangat beragam, dipengaruhi oleh faktor geomorfologi, pola genangan air, serta dinamika pasang surut.

Rawa Lebak menurut Noor, M (2007) adalah wilayah daratan yang mempunyai genangan hampir sepanjang tahun minimal selama tiga bulan dengan tinggi genangan minimal 50 cm. Pemanfaatan rawa untuk pengembangan pertanian diistilahkan sebagai lahan rawa lebak. Salah satu lumbung pangan Provinsi Papua adalah Kabupaten Merauke, yang terletak di bagian selatan provinsi. Provinsi ini berusaha untuk dapat memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri untuk masyarakatnya sendiri dan wilayah sekitarnya. Produksi berasnya dikirim ke Kabupaten Mappi, Kabupaten Asmat, dan Kabupaten Jayawijaya. Seluas

37.341 ha lahan pertanian rawa telah dibangun untuk sistem pengairan di Kabupaten Merauke, dengan sekitar 1,94 juta ha lahan rawa yang potensial. Irigasi Rawa dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok kategori yaitu rawa pasang surut, juga dikenal sebagai rawa pantai, serta rawa yang tidak pasang surut, juga dikenal sebagai rawa pedalaman, atau rawa lebak (Noor, 2004; Kementerian PU, 2008). Pada lokasi kajian Daerah Irigasi Rawa di Kampung Semangga II Distrik Semangga Kabupaten Merauke termasuk kedalam rawa pasang surut.

Kabupaten Merauke di Daerah Rawa Semangga sebagai pengembang dan pengelolaan irigasi rawa merupakan salah satu daerah penghasil beras. Hal tersebut menyebabkan dibutuhkan peningkatkan pola tanam serta luas lahan untuk meningkatkan produksi padi. Dengan sistem eksisting yang masih digunakan yaitu sawah tadah hujan, pola tanam padi-palawija dengan IP 150 dan luas lahan 4.000 ha masih dibutuhkan peningkatan agar pada saat musim kemarau tetap terjaga produksi padi tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan kelola tata air di tanah pertanian rawa Distrik Semangga, Kabupaten Merauke, Provinsi Papua.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi eksisting Jaringan Irigasi Rawa di Kampung Semangga II Distrik Semangga Kabupaten Merauke?
2. Bagaimana pola jaringan irigasi rawa dalam pengembangan daerah irigasi rawa Semangga di Kampung Semangga II Kabupaten Merauke?

1.3. Maksud Dan Tujuan Penelitian

1. Menganalisis masalah yang terjadi dalam pengembangan Daerah irigasi Rawa dan Pola Jaringan Irigasi Rawa di Kampung Semangga II Distrik Semangga Kabupaten Merauke dan menerapkan Permen PU dalam penilaian kinerja sebagai dasar melakukan penilaian kondisi eksisting yang ada dilokasi penelitian.
2. Memberikan alternative bangunan penunjang jaringan irigasi rawa sesuai dengan kebutuhan di Kampung Semangga II Distrik Semangga Kabupaten Merauke.

1.4. Batasan Masalah

1. Lokasi penelitian adalah daerah irigasi rawa di Kampung Semangga II Distrik Semangga Kabupaten Merauke.
2. Pengamatan dilakukan pada beberapa titik Jaringan Irigasi Rawa di Kampung Semangga II Distrik Semangga Kabupaten Merauke.
3. Analisa pengembangan Daerah Irigasi Rawa dilakukan dengan cara membandingkan kondisi dilapangan dengan data sekunder yang didapat.

1.5. Manfaat

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat maupun instansi terkait dengan :

1. Dapat mengetahui masalah yang terjadi pada pengembangan dan pola Jaringan Irigasi Rawa menggunakan penilaian kinerja jaringan irigasi dalam melakukan penelitian.
2. Dapat menjadi referensi bahan untuk perencanaan pengembangan Jaringan Irigasi Rawa di Kampung Semangga II Distrik Semangga Kabupaten Merauke.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Irigasi adalah proses penyediaan air ke tanah untuk melengkapi kekurangan curah hujan guna mendukung pertumbuhan tanaman (Linsey, Ray K., Joseph B. Franzini, dan Djoko Sasongko, 1996).

Secara alami, rawa memiliki peran ekologi yang penting, termasuk fungsi hidrologi dan konservasi, serta memberikan nilai keanekaragaman hayati sebagai bagian dari hutan tropis basah. Rawa berkontribusi dalam mengatur siklus materi dan energi di permukaan bumi. Beberapa kondisi lingkungan yang diperlukan untuk pembentukan rawa antara lain :

1. Di daerah cekung atau datar yang menyebabkan air tergenang sepanjang tahun dengan gerak lambat.
2. Akibat tidak memenuhi kebutuhan oksigen udara jasad renik, tercipta suasana reduktif. Komponen sedimen seperti mangan, nitrat, besi, sulfida, dan karbon dioksida direduksi.
3. Alkalinitas yang dihasilkan adalah bahan yang mengandung gas dan terlarut yang mudah terlindih di udara. Tempat pengendapan terbentuk karena suasana salin (dipengaruhi oleh air asin atau laut).
4. Tanah berpirit (hanya tanah mineral) atau tanah gambut yang tidak matang atau bergambut atau tanah gambut yang tidak matang.

Rawa sebagai bagian dari jaringan sumber daya air merupakan genangan air yang terjadi secara alami, baik secara permanen maupun musiman. Rawa ini membentuk satu kesatuan dalam sistem sumber daya air dengan karakteristik khusus yang mencakup aspek fisik, kimiawi, dan biologis (RPP Rawa, Juni 2007). Secara fisik, rawa biasanya berada pada tanah cekung dengan topografi datar, memiliki tingkat keasaman air yang rendah, serta terdiri dari tanah anorganik atau yang mengandung pirit. Sementara itu, secara biologis, rawa umumnya menjadi habitat bagi flora dan fauna tertentu.

Pengembangan dan pengelolaan irigasi rawa dengan pola tanam padi-palawija diperlukan di Kabupaten Merauke, Provinsi Papua, yang merupakan salah satu lokasi lumbung pangan. Sistem irigasi tadah hujan saat ini digunakan di daerah tersebut melalui saluran drainase yang dilengkapi dengan pintu pengendali untuk menjaga jumlah air tetap di saluran. Pada musim kemarau, saluran ini juga berfungsi sebagai penyimpanan air rembesan dari wilayah sekitar, yang kemudian dialirkan ke petak sawah melalui pompa. Karena pada lokasi ini, musim kemarau berlangsung selama 7 bulan setahun, sistem irigasi masih berbentuk saluran tanah (termasuk tanggul dan jalan inspeksi), dengan pintu air hanya dibangun di saluran primer sedangkan saluran sekunder belum sepenuhnya dirawat. Pola tanam digunakan selama 2 (dua) musim tanam, yaitu padi (100%) - palawija (40%) - bero, sehingga sistem irigasi rawa kurang optimal. (Pakpahan, Darwin dkk, 2014).

Kegiatan operasi dan pemeliharaan juga berperan penting dalam menjamin kelestarian fungsi jaringan irigasi rawa. Adanya perubahan lingkungan strategis dan ekologis seperti perubahan sosial budaya dan perubahan iklim global menyebabkan menurunnya kinerja infrastruktur pada irigasi rawa hal tersebut berdampak pada hasil produksi yang menurun. Hal tersebut mengacu ke Provinsi Kalimantan Barat yang salah satunya memiliki program ketahanan pangan sangat diharapkan dapat memberikan fungsi dan layanan optimal pada daerah irigasi rawa tersebut. (Ariadiningrat Yahya, 2016)

2.2 Rawa dan Karakteristiknya

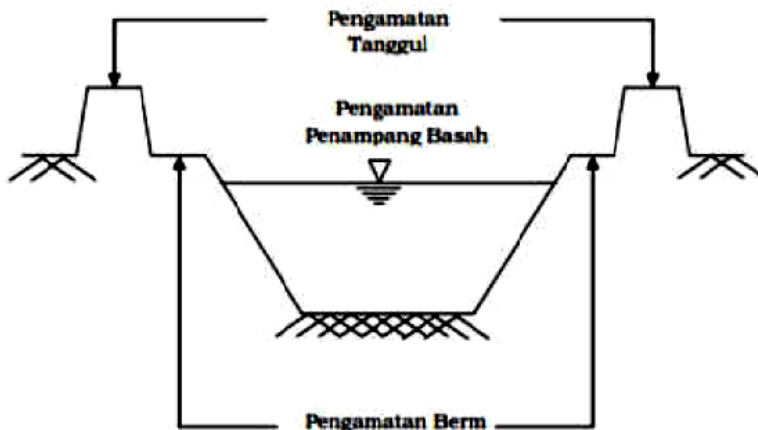
Rawa merupakan kawasan daratan dengan topografi yang relatif datar, terletak di sekitar pantai, aliran sungai, atau danau, yang didominasi oleh vegetasi air. Area rawa dapat meluas hingga sekitar 100 km ke arah daratan dan biasanya dipengaruhi oleh pasang surut air laut melalui sungai di sekitarnya. Pada musim hujan, rawa cenderung meluas akibat genangan air, sedangkan pada musim kemarau, area ini mengering. Di beberapa lokasi, penurunan air tanah selama musim kemarau bahkan dapat mencapai lapisan di bawah zona perakaran tanaman.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 73 Tahun 2013, rawa adalah kawasan yang berfungsi sebagai penampung air beserta kandungan dan potensi air di dalamnya, yang dapat tergenang secara permanen atau musiman. Rawa terbentuk secara alami pada lahan datar atau cekungan dengan lapisan tanah berupa endapan mineral atau gambut, serta ditumbuhi vegetasi yang membentuk suatu ekosistem. Sebagai sumber daya alam, rawa terdiri dari sumber daya air, lahan, dan hayati. Karakteristik rawa sangat beragam, dipengaruhi oleh faktor geomorfologi, pola genangan air, serta dinamika pasang surut.

Tujuan pengembangan lahan rawa melalui reklamasi (Suhardjono dkk., 2010) adalah:

1. Pengembangan produktifitas pangan khususnya beras.
2. Memperluas lahan persawahan yang sudah semakin berkurang.
3. Menyediakan lahan pertanian dan meningkatkan pendapatan bagi para transmigran.
4. Menunjang pengembangan wilayah produktif serta meningkatkan penghasilan petani.
5. Mendukung program ketahanan dan keamanan terutama di daerah pesisir serta perbatasan.

Saluran pada jaringan irigasi rawa terdiri dari 3 (tiga) bagian yaitu penampang basah, berm dan tanggul. Dengan sketsa Gambar 2.1 :



Gambar 2. 1 Sketsa penampang kondisi saluran (primer/sekunder)
(Sumber : Pedoman Penilaian Reklamasi Rawa, 2011)

Pengamatan terhadap penampang basah saat pasang neap tide mencakup evaluasi kesesuaian penampang dengan desain awal atau desain terakhir yang digunakan, tingkat sedimentasi yang terjadi, serta keberadaan tanaman akuatik seperti rumput atau tumbuhan air di area penampang tersebut. Sementara itu, pengamatan penampang basah saat pasang purnama mencakup penilaian sejauh mana air pasang mencapai sepanjang saluran yang diamati.

Secara prinsip terdapat 3 pilar pengelolaan air yang harus tercakup dalam pengembangan Jaringan Irigasi rawa, yaitu :

1. Konservasi rawa.

Kegiatan konservasi mencakup upaya perlindungan dan pelestarian rawa, pengelolaan air di kawasan rawa, serta pencegahan pencemaran air. Upaya perlindungan dan pelestarian rawa dilakukan melalui berbagai langkah, termasuk menjaga keberlanjutan fungsi rawa sebagai area resapan dan tangkapan air, mengendalikan pemanfaatan rawa untuk kegiatan budidaya baik di lahan bergambut maupun non-gambut, serta mengatur sempadan rawa. Hal ini juga mencakup penerapan norma-norma yang mengatur pengendalian pemanfaatan rawa

Pemanfaatan rawa untuk kegiatan budidaya pada lahan bergambut memiliki alasan yang penting, terutama terkait dengan tujuan untuk memastikan pembudidayaan pada rawa bergambut dapat berlangsung secara berkelanjutan. Usaha ini dilakukan dengan cara mengatur permukaan air sesuai dengan keperluan penggunaan lahan, sambil mempertimbangkan karakteristik hidrotopografi kawasan tersebut.

Sebagai bagian penting dari upaya konservasi, batas rawa yang berfungsi sebagai zona penyangga juga ditetapkan. Tujuannya adalah untuk meredam dampak negatif dari faktor-faktor eksternal ataupun

mengeliminasi “*spill over effect*” dari kawasan diluarnya terhadap rawa fungsi lindung dan rawa fungsi budidaya. Sempadan Rawa berfungsi sebagai penyangga:

- a. Antara rawa fungsi lindung dengan rawa fungsi budi daya;
- b. Antara rawa fungsi lindung dengan sungai dan/atau dengan wilayah pesisir dan/atau dengan ekosistem darat;
- c. Antara rawa fungsi budi daya dengan sungai dan/atau dengan wilayah pesisir dan/atau dengan ekosistem darat.

Pengaturan sempadan rawa mencakup penetapan batas sempadan rawa (yang diatur melalui peraturan Menteri) serta pengendalian pemanfaatan sempadan tersebut. Pengaturan ini dilakukan oleh Menteri, Gubernur, Bupati, atau Walikota sesuai dengan kewenangan masing-masing. Kegiatan pengendalian pemanfaatan sempadan rawa mencakup pelarangan penggunaan sempadan rawa kecuali untuk kegiatan tertentu atau pembangunan utilitas, serta pemantauan dan pengawasan terhadap pelaksanaan pemanfaatan sempadan rawa.

2. Pendayagunaan rawa,

Kebutuhan pendayagunaan rawa dalam rangka mengembangkan sistem irigasi rawa bertujuan untuk memanfaatkan lahan rawa yang ada saat ini agar dapat digunakan secara lebih produktif, yaitu mengubahnya menjadi lahan pertanian. Proses ini dilakukan dengan mempertimbangkan satuan lahan serta zona pengelolaan air yang ada. Lahan yang akan digunakan harus memiliki drainabilitas yang baik, dan area yang didayagunakan juga mencakup kebutuhan untuk prasarana permukiman, jalan, saluran, dan lainnya.

3. Pengendalian daya rusak.

Pengendalian kerusakan dalam pengembangan Jaringan Irigasi Rawa diterapkan dengan cara membangun tanggul, pintu pengendali, serta melakukan normalisasi sungai atau saluran yang sudah ada. Pembangunan jaringan irigasi rawa dimulai awalnya pada saluran primer, kemudian saluran sekunder, dan akhirnya saluran tersier serta kuarter. Pada tahap awal, jaringan dibangun tanpa bangunan pengatur air atau dengan bangunan yang terbatas, dan secara bertahap bangunan pengatur air akan ditambahkan. Untuk area rawa yang tampak datar, sangat disarankan untuk mengikuti pola drainase alami, terutama pada area rendah dan sejenisnya.

Penempatan saluran drainase di area yang paling rendah membantu mencegah terjadinya penyumbatan di daerah rendah tersebut dan mencegah akumulasi air drainase berkualitas buruk di area yang lebih tinggi. Setelah tahap pembangunan awal, di mana jaringan saluran masih berupa sistem terbuka untuk mendukung pematangan tanah dan mengalirkan kelebihan air keluar dari lahan, dalam tahap pengembangan

berikutnya, bangunan pengatur air akan dipasang pada jaringan saluran yang ada untuk meningkatkan pengelolaan air.

Perencanaan sistem irigasi rawa untuk jaringan baru dan peningkatan meliputi:

- a. Perencanaan awal tata letak sistem saluran,
- b. Perencanaan untuk tataguna lahan,
- c. Perencanaan hidrotopografi rawa,
- d. Fungsi prasarana hidrolik,
- e. Tata letak dan jenis bangunan pengendali air pada saluran,
- f. Pengamanan banjir.

2.3 Kinerja Jaringan dan Bangunan Irigasi Rawa

Sebagai Pedoman Penilaian Kinerja Jaringan Reklamasi Rawa dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2010 Tentang Pedoman Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Reklamasi Rawa Pasang Surut dan SE No. 02/SE/M/2011 Perihal Pedoman Penilaian Kinerja Jaringan Reklamasi Rawa, aspek penilaian kinerja sarana prasarana irigasi rawa adalah penilaian kondisi saluran, penilaian kondisi bangunan, penilaian kondisi tanggul pelindung, penilaian kondisi saluran dan bangunan, dan penilaian kinerja jaringan reklamasi rawa.

a. Penilaian Kondisi Saluran

Variabel yang dilakukan penilaian pada kondisi saluran ini adalah penampang basah, berm saluran bagian kiri, berm saluran bagian kanan, tanggul saluran bagian kiri, serta tanggul saluran bagian kanan yang terdapat di hulu, tengah dan hilir saluran. Parameter dalam kriteria penilaian kinerja saluran irigasi dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Kriteria Penilaian Kinerja Pada Variabel Penampang Basah

Indeks	Kriteria	Parameter	Nilai
1	Baik sekali	Penampang basah dalam keadaan bersih	95
2	Baik	Penampang basah ditumbuhi tanaman akuatik (rumput/ tumbuhan air)	85
3	Sedang	Penampang basah sudah banyak ditumbuhi akuatik (rumput/ tumbuhan air) dan pohon/ perdu dipinggiran/ talud saluran. Sedimentasi sedang.	70
4	Jelek	Penampang basah sebagian besar ditumbuhi tanaman akuatik (rumput/tumbuhan air) dan pohon/perdu dipinggiran/talud	30

Lanjutan Tabel 2. 1

Indeks	Kriteria	Parameter	Nilai
		saluran. Sedimentasi tinggi.	
5	Tidak berfungsi	Penampang basah tertutup tumbuhan dan sedimentasi; dan tidak berfungsi	1

Sumber: SE Menteri PU No. 02/SE/M/2011

Tabel 2. 2 Kriteria Penilaian Kinerja Pada Variabel Berm Kanan/Kiri

Indeks	Kriteria	Parameter	Nilai
1	Baik sekali	Berm dalam kondisi bersih. Tidak banyak dijumpai rumput/semak disepanjang berm	95
2	Baik	Berm sudah ditumbuhi rumput/semak; dijumpai lonsor pada sekitar 25% dari total panjang saluran.	85
3	Sedang	Berm sudah banyak ditumbuhi rumput/semak; dijumpai lonsor pada sekitar 50% dari total panjang saluran.	70
4	Jelek	Berm banyak ditumbuhi rumput/semak; dijumpai lonsor pada sekitar 75% dari total panjang saluran.	30
5	Tidak berfungsi	Berm ditumbuhi rumput/ semak yang menutupi keseluruhan berm, dijumpai lonsor berat, berm sudah tidak berbentuk dengan jelas atau tidak ada berm	1

Sumber: SE Menteri PU No. 02/SE/M/2011

Tabel 2. 3 Kriteria Penilaian Kinerja Pada Variabel Tanggul Kanan/Kiri

Indeks	Kriteria	Parameter	Nilai
1	Baik sekali	Tanggul dalam kondisi bersih. Lebar dan tinggi tanggul dapat menahan banjir	95
2	Baik	Tanggul sudah ditumbuhi rumput/semak. Ada lonsor sedikit, tetapi lebar dan tinggi tanggul dapat menahan banjir.	85
3	Sedang	Tanggul banyak ditumbuhi rumput/semak, lonsor sedang, tanggul sudah mengalami penurunan.	70
4	Jelek	Tanggul banyak ditumbuhi	30

Lanjutan Tabel 2. 3

Indeks	Kriteria	Parameter	Nilai
		rumput/semak, timbunan sudah tidak kompak lagi, banyak lonsor, terjadi kebocoran, banyak terjadi penurunan. Terjadi limpasan air pasang.	
5	Tidak berfungsi	Tanggul tidak berfungsi/tidak ada tanggul.	1

Sumber: SE Menteri PU No. 02/SE/M/2011

b. Penilaian Kinerja Bangunan Pintu Air

Variabel yang digunakan untuk melakukan penilaian bangunan pintu air ini terdiri dari lantai/pondasi, dinding, sayap, dan daun pintu. Parameter penilaiannya adalah sebagai berikut

Tabel 2. 4 Kriteria Penilaian Kinerja Pada Bangunan Pintu Air

Indeks	Kriteria	Parameter	Nilai
1	Baik sekali	Bangunan dalam kondisi baik, tidak ditemukan kerusakan yang berarti.	95
2	Baik	Bangunan dalam kondisi sedang dan berfungsi, ditemukan ada kerusakan namun bisa diatasi dan difungsikan.	85
3	Sedang	Bangunan dalam kondisi rusak, ditemukan kerusakan, tidak berfungsi dengan baik.	70
4	Jelek	Bangunan dalam kondisi rusak berat, kerusakan tidak dapat diperbaiki, hilang, bocor, runtuh, dll.	30
5	Tidak berfungsi	Bangunan atau komponen bangunan tidak ada karena hilang atau tidak ada dalam desain.	1

Sumber: SE Menteri PU No. 02/SE/M/2011

c. Penilaian kinerja bangunan jembatan

Variabel yang digunakan untuk melakukan penilaian b bangunan jembatan ini terdiri dari kondisi fisik, sumbatan dan sedimen serta pelaksanaan pemeliharaannya. Parameter penilaiannya adalah sebagai berikut

Tabel 2. 5 Kriteria Penilaian Kinerja Pada Bangunan Jembatan

Indeks	Kriteria	Parameter	Nilai
1	Baik sekali	Bangunan dalam kondisi baik, tidak ditemukan kerusakan yang berarti.	95
2	Baik	Bangunan dalam kondisi sedang dan berfungsi, ditemukan ada kerusakan namun bisa diatasi dan difungsikan.	85
3	Sedang	Bangunan dalam kondisi rusak, ditemukan kerusakan, tidak berfungsi dengan baik.	70
4	Jelek	Bangunan dalam kondisi rusak berat, kerusakan tidak dapat diperbaiki, hilang, bocor, runtuh, dll.	30
5	Tidak berfungsi	Bangunan atau komponen bangunan tidak ada karena hilang atau tidak ada dalam desain.	1

Sumber: SE Menteri PU No. 02/SE/M/2011

d. Penilaian kinerja bangunan gorong – gorong

Variabel yang digunakan untuk melakukan penilaian bangunan gorong-gorong ini terdiri dari kondisi fisi. Parameter penilaiannya adalah sebagai berikut

Tabel 2. 6 Kriteria Penilaian Kinerja Pada Bangunan Gorong- Gorong

Indeks	Kriteria	Parameter	Nilai
1	Baik sekali	Bangunan dalam kondisi baik, tidak ditemukan kerusakan yang berarti.	95
2	Baik	Bangunan dalam kondisi sedang dan berfungsi, ditemukan ada kerusakan namun bisa diatasi dan difungsikan.	85
3	Sedang	Bangunan dalam kondisi rusak, ditemukan kerusakan, tidak berfungsi dengan baik.	70
4	Jelek	Bangunan dalam kondisi rusak berat, kerusakan tidak dapat diperbaiki, hilang, bocor, runtuh, dll.	30
5	Tidak berfungsi	Bangunan atau komponen bangunan tidak ada karena hilang atau tidak ada dalam desain.	1

Sumber: SE Menteri PU No. 02/SE/M/2011

2.4 Kriteria Perencanaan Irigasi Pasang Surut.

Untuk irigasi pasang surut, sistem drainase yang efektif diperlukan untuk mencegah pembuangan air yang berlebihan, yang disebut sebagai over drain. Dengan pengendalian yang tepat, sistem ini dapat memastikan penyediaan air sesuai kebutuhan, membuang kelebihan air dengan tepat, dan memberikan pasokan air saat diperlukan.

Irigasi pasang surut dapat aplikasikan dengan memanfaatkan pengempangan atau pembendungan air sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Ketika pasang surut terjadi, air tawar dapat mengalir ke lahan, sekaligus membantu membersihkan tanah dari kandungan sulfat masam atau zat lain yang berpotensi merugikan tanaman.

Area pertanian di daerah rawa pasang surut yang dapat diterapkan irigasi pasang surut adalah kawasan dengan tipe hidrotopografi A dan B (dalam satu unit, biasanya hanya sebagian kecil dari jaringan) (Departemen PU, 2007; Menteri PUPR, 2015). Syarat irigasi rawa pasang surut ditentukan berdasarkan penggunaan air tanaman (evapotranspirasi referensi dikalikan faktor tanaman), dikurangi dengan curah hujan efektif dan mempertimbangkan perkolasi sebesar 8 mm/hari. Nilai perkolasi yang tinggi ini dianjurkan oleh Lembaga Penelitian Padi Internasional (IRRI) untuk menjaga zona akar tetap bebas dari unsur asam dan racun lainnya (Departemen PU, 2007).

Untuk kebutuhan air irigasi pada daerah rawa pasang surut diperhitungkan dari keseimbangan air tanaman bulanan yang dapat ditulis dengan Persamaan (Departemen PU, 2007), sebagai berikut:

$$IRR = k.ETo + \text{Persiapan Lahan} + \text{Perkolasi/pencucian} - \text{Reff} \quad (1)$$

Dimana :

IRR : adalah kebutuhan air irigasi pada daerah rawa pasang surut.

ETo : adalah evapotranspirasi referensi, diperhitungkan dari data iklim bulanan dengan mempergunakan metode Penman.

k : adalah koefisien tanaman, yang tergantung atas jenis dan tahap pertumbuhan tanaman (didapat dari literatur).

Reff : adalah curah hujan efektif (90% di musim hujan, 100% di musim kemarau).

Jumlah air yang dibutuhkan untuk menyiapkan lahan pada awal musim tanam disebut persiapan lahan. Untuk tanaman padi pada musim hujan dan tanaman palawija, diperlukan sekitar 150 milimeter air.

Dimensi saluran harus cukup besar untuk memenuhi fungsinya. Dimensi saluran di lahan hidrotopografi A dan B dipengaruhi oleh fungsi suplai air; di lahan hidrotopografi C dan D, ukuran saluran dipengaruhi oleh fungsi drainase untuk pencucian atau pembilasan lahan. Rumus aliran mantap, juga dikenal sebagai persamaan Manning, dapat digunakan untuk menghitung dimensi awal yang diperlukan untuk drainase dan suplai. Kriteria untuk drainase maksimum atau suplai, yaitu tinggi muka air pasang surut rata-rata atau tinggi muka air

sungai, serta waktu perkiraan untuk drainase atau pemberian air. Perkiraan dimensi saluran ini kemudian digunakan sebagai input untuk model matematik (Departemen PU, 2007).

Penentuan modulus drainase dilakukan dengan mengikuti Persamaan berikut :

$$q = \frac{Dn}{n \times 8,64} \quad (2)$$

Dimana:

q = modulus drainase (lt/dt/ha)
Dn = limpasan pembuang (mm) selama n hari berurut-turut dan sesuai dengan lamanya genangan yang dinyatakan seperti

Persamaan:

$$Dn = Rn - n(ET_o + P) \quad (3)$$

Rn = curah hujan selama n hari berturutan (mm)
n = banyaknya hari hujan berturutan
Eto = evapotranspirasi acuan (mm/hari)
P = perkolasi (mm/hari)

Perhitungan evapotranspirasi acuan berdasarkan data Klimatologi, dengan menggunakan Metode Penman modifikasi seperti yang diuraikan dalam buku *Crop Water Requirement* (Doorenbos et. al., 1984), sebagaimana Persamaan berikut :

$$ET_o = c \{ W.Rn + (1 - W) f(u) (ea - ed) \} \quad (4)$$

Dimana:

ET_o : merupakan evapotranspirasi acuan (mm/hari)
c : merupakan faktor penyesuaian
W : merupakan faktor penimbang (weighting factor) berdasar suhu rata-rata dan ketinggian
Rn : merupakan penguapan (evaporasi) akibat radiasi matahari (mm/hari)
f(u) : merupakan besarnya factor kecepatan angin
(ea - ed) : merupakan besarnya factor kelembaban, dinyatakan dengan perbedaan antara tekanan uap jenuh pada suhu udara rata-rata dan rata-rata tekanan uap aktual udara (mbar)

Pada dasarnya, kriteria perencanaan yang berkaitan dengan aspek teknis merupakan penetapan kaidah atau kriteria yang digunakan untuk mengatur dan mengendalikan tata air, baik di tingkat lahan maupun saluran, berdasarkan data fisik yang tersedia. Kriteria perencanaan teknis untuk jaringan tata air di daerah rawa pasang surut adalah (Wangsadipoera, 2007):

1. Penetapan beban limpasan (modulus drainase).

2. Pengaturan letak muka air tanah di lahan dan di saluran.
3. Penentuan dimensi/ukuran saluran dan pola drainase.
4. Kebutuhan transportasi (navigability).
5. Kebutuhan jalan.
6. Jembatan.
7. Timbunan.
8. Bangunan hidraulis atau pintu air.

Untuk memenuhi kebutuhan irigasi pasang surut dan drainase yang disebutkan di atas, dengan asumsi ketersediaan air sungai yang memadai.

2.5 Hidrotopografi Rawa Pasang Surut.

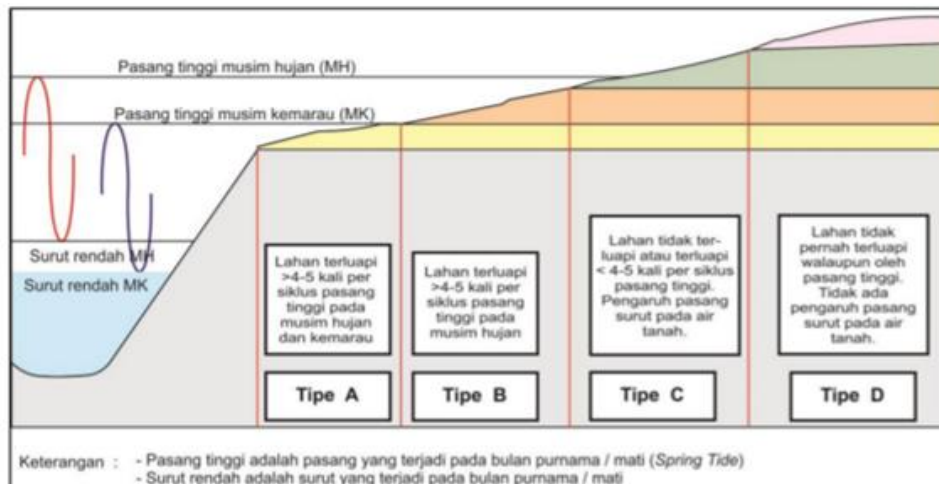
1. Klasifikasi Dan Kriteria Penetapan Hidrotopografi.

Jenis hidrotopografi rawa pasang surut dikelompokkan menjadi empat kategori: A, B, C, dan D, berdasarkan luapan pasang dan tingkat intensitas pengeringan (pengatusan) yang terjadi (Noorsyamsi & Hidayat, 1979; Adhi, 1986; Kselik, 1990).

Ada 4 tipe atau klasifikasi hidrotopografi lahan rawa pasang surut, yaitu sebagai berikut (Departemen PU, 2007):

- a. Tipe A adalah kawasan lahan rawa yang dapat tergenang air pasang, baik pada musim hujan maupun musim kemarau. Lahan ini dapat terendam air pasang setidaknya 4 atau 5 kali selama siklus 14 hari pasang purnama, baik di musim hujan maupun kemarau. Permukaan lahan biasanya lebih rendah dibandingkan dengan elevasi rata-rata air pasang tinggi. Umumnya, area ini terletak di lahan rendah (cekungan) atau dekat dengan muara sungai.
- b. Tipe B adalah area rawa yang hanya dipenuhi air pasang pada musim hujan. Lahan ini dapat terendam air pasang setidaknya 4 atau 5 kali selama siklus 14 hari pasang purnama, tetapi hanya pada musim hujan. Pada musim hujan, permukaan lahan biasanya lebih tinggi dari elevasi air pasang tertinggi rata-rata.
- c. Tipe C adalah lahan rawa yang tidak terendam air pasang secara terus-menerus (atau hanya sesekali). Permukaan lahan pada tipe ini umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan tipe A dan B, sehingga air pasang hanya mempengaruhi muka air tanah pada kedalaman kurang dari 50 cm dari permukaan lahan. Meskipun lahan ini tidak tergenang air pasang secara teratur, air pasang tetap mempengaruhi muka air tanah. Elevasi lahan yang lebih tinggi dapat menyebabkan kehilangan air melalui rembesan.
- d. Tipe D adalah lahan rawa yang cukup tinggi sehingga tidak terpengaruh oleh luapan air pasang (lebih mirip dengan lahan kering). Permukaan air tanah umumnya berada lebih dalam dari

50 cm dari permukaan lahan. Variasi kapasitas drainase bergantung pada perbedaan antara permukaan tanah di lahan dan permukaan air di sungai terdekat.



Gambar 2. 2 Tipe Hidrotopografi Rawa Pasang Surut (Departemen PU, 2007)

Dampak pasang pada daerah pasang surut yang langsung mempengaruhi lahan terjadi saat pasang tunggal (*spring tide*) atau pasang ganda (*neap tide*), terutama pada lahan dengan hidrotopografi tipe A dan B. Sementara itu, pada tipe C, pengaruh pasang bersifat tidak langsung, yaitu hanya melalui gerakan rembesan lateral (*seepage*) yang menyebabkan fluktuasi pada elevasi muka air tanah (Noor, 2004).

Pasang tertinggi (*high tide*) saat pasang purnama atau pasang tunggal hanya berlangsung selama 3-4 hari, dan pada setiap pasang tertinggi, permukaan lahan hanya terendam selama 3-4 jam dalam 1x24 jam, terutama pada lahan dengan tipe hidrotopografi B. Pasang ganda terkadang tidak mencapai lahan dengan hidrotopografi tipe A pada musim kemarau karena debit air yang lebih rendah atau menurun. Begitu pula, pada pasang purnama, kadang tidak mencapai lahan dengan tipe hidrotopografi B di musim kemarau. Namun, ketinggian permukaan air dapat meningkat jika terjadi hujan, bukan karena pengaruh pasang (Noor, 2004).

Kondisi hidrotopografi diperhitungkan untuk merancang sistem jaringan tata air yang akan dibangun. Tipe hidrotopografi pada lahan sebelum direklamasi (lahan asal) akan mengalami perubahan setelah proses reklamasi dilakukan (Kementerian PU, 2005), dengan cara membangun sistem jaringan tata air yang mencakup pembuatan saluran-saluran. Perubahan ini dapat dilihat pada peta hidrotopografi yang telah diperbarui

setelah pengukuran ulang dilakukan dalam jangka waktu sepuluh tahun atau lebih (Euroconsult, 1999; Departemen PU, 2008a). Perubahan dalam pembagian areal tipe hidrotopografi tercermin pada peta hasil pengukuran lapangan.

Penetapan tipe hidrotopografi dilakukan dengan mempertimbangkan frekuensi luapan air yang dapat terjadi pada suatu lahan. Jumlah luapan air dihitung berdasarkan perbandingan antara tinggi muka air di saluran dengan tinggi permukaan tanah di lahan tersebut. Analisis dilakukan berdasarkan siklus pasang surut air laut yang berlangsung selama 14 hari, baik pada musim hujan maupun musim kemarau (Departemen PU, 2007).

2. Pengaruh Hidrotopografi terhadap Sistem Tata Air.

Aspek hidrologi dan hidrolika perlu dipertimbangkan dalam pengelolaan lahan rawa pasang surut. Parameter hidrologi yang penting meliputi hidrotopografi dan drainabilitas lahan (Wangsadipoera, 2007; Departemen PU, 2007). Faktor-faktor hidrolika yang dianalisis antara lain arah aliran air di saluran, dampak pasang surut terhadap aliran, serta sistem jaringan yang digunakan.

Faktor utama yang mempengaruhi kemungkinan irigasi pasang surut adalah elevasi muka air pasang maksimum selama musim hujan dan musim kemarau. Namun, kemampuan drainase lahan, juga dikenal sebagai drainabilitas, menunjukkan seberapa baik sistem jaringan dapat mengalirkan air yang berlebihan. Hal ini tergantung pada tinggi muka air rata-rata di saluran yang membatasi lahan dan sangat penting untuk pencucian lahan (Wangsadipoera, 2007). Salah satu komponen hidrologi yang paling penting dalam pengembangan wilayah rawa yang dipengaruhi oleh pasang surut adalah drainase.

Kondisi hidrotopografi lahan di daerah rawa merupakan faktor utama yang dipertimbangkan dalam perencanaan pengelolaan tata air di kawasan rawa pasang surut (Kementerian PU, 2005; Menteri PUPR, 2015). Tipe hidrotopografi sangat berpengaruh dalam analisis zona kesesuaian lahan.

Tabel 2. 7 Kriteria Identifikasi Zona Penyesuaian Lahan

Hidro-topografi	Kedalaman drainase	Kriteria		Tipe tanah	Potensi tata guna lahan
		Instruksi salinitas	Racun air tanah		
Tipe A	< 30 cm (berkala)	Tidak relevan	Ya	Pirit, tanah liat (setengah) matang, atau gambut tipis	Tidak sesuai
	> 30 cm (periodical)	< 2 bulan	Tidak	Pirit, tanah liat (setengah) matang, atau gambut tipis	- 2 x padi
	> 30 cm (periodical)	> 2 bulan	Tidak	Pirit, tanah liat (setengah) matang, atau gambut tipis	Padi-Palawija
Tipe B	> 30/40 cm	> 2 bulan	Tidak	Pirit, tanah liat (setengah) matang, atau gambut tipis	- Padi-Palawija - Tanaman keras
	> 30/40 cm	< 2 bulan	Tidak	Pirit, tanah liat (setengah) matang, atau gambut tipis	- Padi-Palawija - 2 x Padi
	< 30/40 cm	Tidak relevan	Ya	Pirit, tanah liat (setengah) matang, atau gambut tipis	Tidak sesuai
Tipe C	> 40 cm	Tidak relevan	Ya	Pirit, tanah liat (setengah) matang, atau gambut tipis	- Padi-Palawija - Tanaman keras
	< 40 cm	Tidak relevan	Ya	Pirit, tanah liat (setengah) matang, atau gambut tipis	Tidak sesuai
Tipe C dan D	> 60 cm	< 2 bulan	Tidak	Tanah matang, tidak mengandung pirit	- Tanaman keras - 2 x padi
	> 60 cm	< 2 bulan	Tidak	70-200 cm gambut, sub-tanah pirit	- Tanaman keras, jika pasang surut >2,5 m
	> 60 cm	< 2 bulan	Tidak	Tanah asam, kesuburan rendah, CEC < 5 meq/100g	Lahan tepi : - Tanaman keras - Palawija

Sumber : Wangsadipoera, 2007

Pola pemanfaatan lahan berdasarkan tipe hidrotopografi yang diketahui berdasarkan zona kesesuaian lahan adalah sebagai berikut:

- Tipe hidrotopografi A memiliki potensi untuk tanaman padi-padi.
- Tipe hidrotopografi B memiliki potensi untuk tanaman padi-palawija.
- Tipe hidrotopografi C memiliki untuk tanaman padi tadah hujan, palawija atau tanaman keras.
- tipe hidrotopografi D memiliki untuk tanaman palawija, tanaman keras.

2.6 Sistem Tata Air Rawa

1. Lahan Rawa.

Lahan rawa adalah area tanah dengan topografi yang relatif datar atau cekung, memiliki drainase yang buruk, dan secara alami tergenang air sepanjang tahun atau selama periode waktu tertentu yang cukup lama (semusim) (Kodoatie et al., 2007; Kementerian PU, 2008). Penggenangan air ini bisa berasal dari hujan, luapan banjir dari sungai utama, pasang naik air laut, atau kombinasi dari keduanya.

Dari segi fisik atau proses pembentukannya, lahan rawa dibagi menjadi dua jenis, yaitu rawa pasang surut atau rawa pantai, dan rawa non pasang surut atau rawa pedalaman/lembah (Noor, 2004; Kementerian PU, 2008). Lokasi Kajian Saluran Irigasi Daerah Irigasi Rawa di Kampung Semangga II, Kabupaten Merauke, termasuk dalam kategori rawa pasang surut..

Lahan rawa pasang surut terletak di sepanjang pesisir dan bagian hilir sungai yang aliran airnya dipengaruhi oleh pasang surut laut (Sudana,