

**PENGGUNAAN TEKNOLOGI GIS DAN REMOTE SENSING DALAM
PENYUSUNAN ZONA PENGELOLAAN AIR DI DAERAH REKLAMASI RAWA
PASANG SURUT (Kasus Delta Saleh Kab Banyu Asin Sumatera Selatan)**

oleh

**Momon Sodik Imanudin, Armanro, E dan Bakri
Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
email: momon 2001hk@yahoo.com.hk**

ABSTRAK

Kunci keberhasilan pertanian di daerah rawa pasang surut adalah bagaimana petani bisa mengatur status air di petak tersier sesuai kebutuhan tanaman. Oleh karena itu informasi dinamika air secara spasial sangat penting. Penelitian bertujuan untuk membangun zona pengelolaan air berdasarkan pendekatan potensi pemanfaatan lahan untuk padi dan mengacu kepada beberapa karakteristik lahan seperti hidrotografi; potensi suplai dan pembuangan, kedalaman firit; salinitas, dan tata guna lahan. Penelitian ini telah dilakukan di Delta Saleh Kabupaten Banyu Asin Sumater Selatan. Metode evaluasi lahan akan dilakukan dengan pendekatan Agro-ekologi, dan pembanding kebutuhan tanaman mengacu kepada standar FAO 1976. Citra satelit Lansat TM7 akan digunakan untuk melihat status perubahan penggunaan lahan, dan dengan bantuan teknologi GIS akan disusun secara spasial karakteristik dominan lahan untuk selanjutnya dibangun zona pengelolaan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar zona pengelolaan air (ZPA) termasuk kedalam kelas VIII yaitu lahan relatif tinggi dan tidak mendapat potensi luapan air pasang. Daerah ZPA berada di primer 10 dan primer 8 sebelah barat. Oleh karena itu pola pemanfaatan lahan adalah padi tadah hujan dan tanam palawija di musim kedua. Potensi penggunaan lahan dengan sistem pengelolaan air irigasi pasang hanya terjadi pada ZPA 1 yaitu berada disebagian besar wilayah primer 6 sebelah utara dan sebagian berada sebelah selatan kearah timur. Pada daerah ini tujuan utama pengelolaan air adalah pengairan gravitasi dengan memanfaatkan irigasi pasang (suplesi).

Kata kunci: rawa pasang surut; zona pengelolaan air, GIS

I. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk harus diikuti dengan peningkatan penyediaan pangan. Disisi lain areal produktif penghasil pangan terutama di pulau Jawa semakin bekurang karena proses alih fungsi lahan yang terus berlangsung. Kondisi ini memaksa pemerintah melakukan perluasan areal lahan ke luar Jawa. Salah satu areal yang dibuka adalah rawa pasang surut di Sumatera Selatan dimana sejak tahun 1969 sampai sekarang sudah lebih kurang dari 370.000 ha lahan dibuka untuk pertanian tanaman pangan.

Namun demikian produktivitas rata-rata lahan masih rendah, dimana hanya sekitar 15% lahan yang sudah berhasil dua kali tanam (IP 200%), sebagian besar indeks pertanaman masih satu kali (100%). Salah satu faktor pembatas belum maksimalnya pemanfaatan lahan adalah karena informasi arahan pemanfaatan lahan sesuai dengan daya dukungnya sampai saat ini belum tersedia. Untuk itu diperlukan suatu studi kondisi Agro-Ekologi untuk menghimpun faktor pembatas dalam pengembangan dan peningkatan Indeks Pertanaman. Informasi karakteristik wilayah ini penting terutama dalam menentukan arahan pemanfaatan lahan dan pembangunan zona pengelolaan air.

Menurut Surjadi (1996), Opsi pengelolaan air dilahan rawa pada dasarnya ditentukan oleh kondisi hidrotografi . Bila dikombinasikan dengan strategi pengelolaan air maka akan memungkinkan kita dapat membagi suatu area kedalam zona-zona kesesuaian lahan yang berbeda atas dasar kondisi pengelolaan air yang kurang lebih identik . Hal itu disebut sebagai Land Suitability Zones (LSZ), yang akan menjadi suatu indikator untuk membuat delineasi lahan berdasarkan kesamaan dalam hal pengelolaan airnya . Untuk mendapatkan zona kesesuaian lahan pada daerah rawa pasang surut, kita bisa menggunakan sistem informasi geografis (GIS) .

Zona pengelolaan air ialah suatu rencana pemanfaatan unit lahan di daerah rawa pasang surut. Setiap zona/kawasan pengelolaan air meliputi suatu kawasan yang terletak dalam kendali suatu bangunan air pengendali dan letaknya di unit unit tersier, namun tidak menutup kemungkinan dapat direncanakan pada unit unit Sekunder.

Zona pengelolaan air sangat erat hubungannya dengan perencanaan tata guna lahan untuk persawahan atau perkebunan. Dalam setiap zona pengelolaan air hanya boleh ada satu saja rencana pengelolaan airnya. Rencana pengelolaan air terdiri dari instruksi untuk pengoperasian lahan rawa yang bersangkutan. Dengan demikian zona pengelolaan air dibuat dengan cara menggabungkan informasi unit lahan dengan pemilihan tanaman yang dikehendaki di kawasan tersebut. Sabagai langkah awal dalam pemelitian ini adalah mengkuantifikasikan beberapa karakteristik lahan.

Berdasarkan potensi dan kendala diatas maka kunci keberhasilan pertanian di daerah rawa pasang surut adalah bagaimana petani bisa mengatur status air di petak tersier sesuai kebutuhan tanaman. Oleh karena itu informasi dinamika air secara spasial sangat penting. Penelitian bertujuan untuk membangun zona pengelaloaan air berdasarkan pendekatan potensi pemanfaatan lahan untuk padi dan mengacu kepada beberapa karakteristik lahan seperti hidrotofografi; potensi suplai dan pembuangan, kedalaman firit; salinitas, dan tata guna lahan.

II. METODOLOGI

Ada lima tipe pemanfaatan lahan yang sangat berpengaruh terhadap kesesuaian lahan untuk setiap lahan serta mempunyai pengaruh yang menentukan terhadap pengendalian air dan lahan/tanah yang dapat dipakai untuk menetapkan kesesuaian unit lahan dalam kasus penelitian di delta Telang dan Saleh ialah :

- Persawahan yang membuang air hujan berlebih dan menahan air pasang
- Persawahan yang menggunakan irigasi pasang dan kombinasi dengan pembuangan hujan berlebih
- Persawahan yang menggunakan curah hujan dan penahanan air
- Tanaman palawija yang memanfaatkan sistem tadah hujan, rembesan air pasang,
- Tanaman palawija yang memanfaatkan air luapan pasang sebagai pengairan kombinasi dengan pembuangan (penahanan air pasang)

Zona pengelolaan air harus ditentukan juga untuk setiap musim tanam. Untuk setiap zona pengelolaan air di buat bangunan air, saluran, dengan prosedur operasi dari bangunan airnya yang ditetapkan. Prosedur operasi ini disebut Rencana pengelolaan air. Jadi desain bangunan air dan saluran harus sedemikian hingga selalu dapat memenuhi rencana pengelolaan air tersebut.

Operasi harian dari jaringan reklamasi rawa ini untuk setiap zona pengelolaan air bagi padi akan tergantung kepada hal hal sebagai berikut :

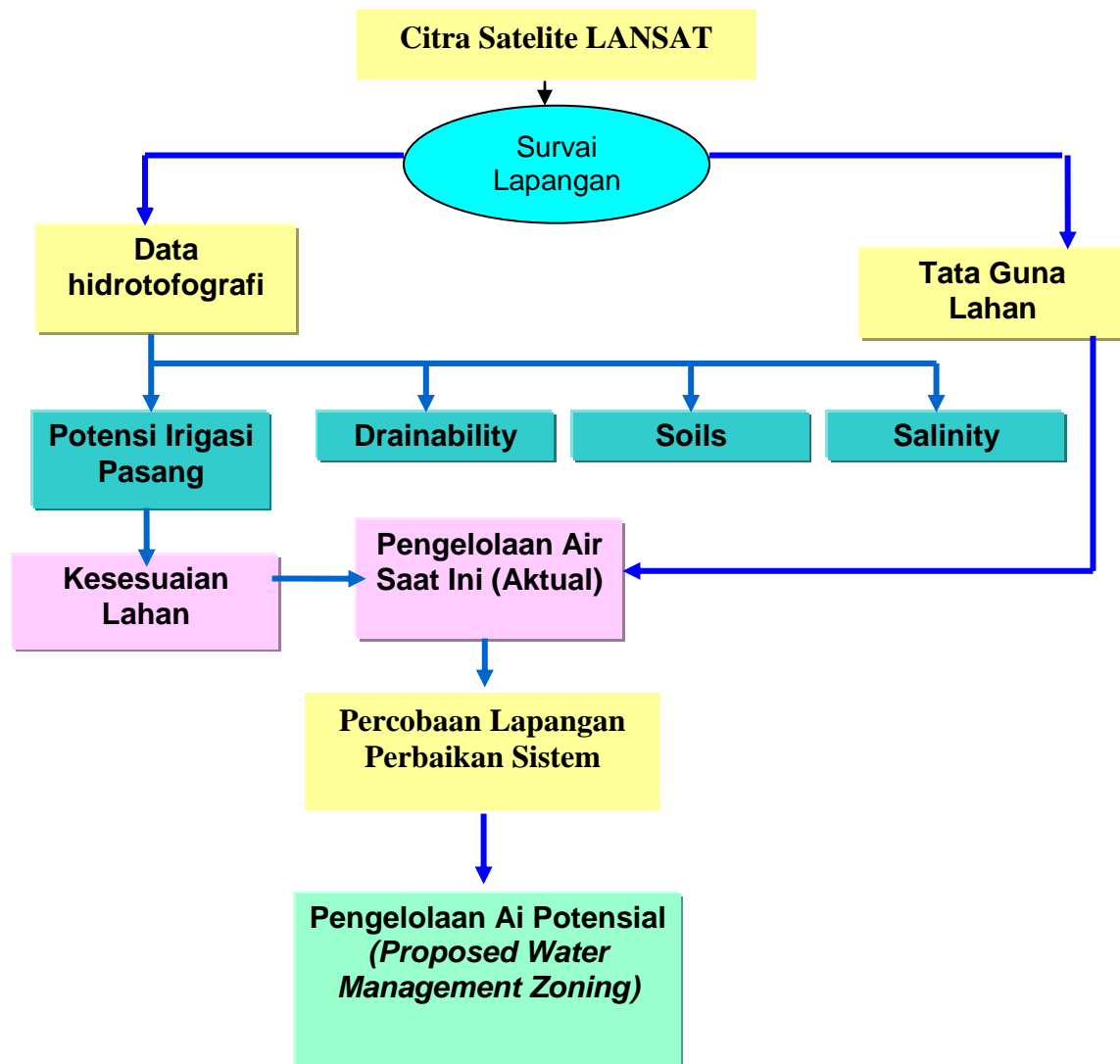
- Zona pengelolaan air yang ditetapkan yang memperhitungkan perbedaan – perbedaan lokal.
- Tahap pertumbuhan dari tanaman padi
- Tahap dalam siklus pasang surut 14 hari
- Intrusi salinitas

Sedang operasi harian dari jaringan reklamasi rawa ini untuk setiap zona pengelolaan air bagi perkebunan akan tergantung kepada hal hal sebagai berikut

- Zona pengelolaan air yang ditetapkan yang memperhitungkan perbedaan – perbedaan lokal.
- Tahap dalam siklus pasang surut 14 hari
- Curah hujan yang terjadi dalam beberapa hari terakhir.

2. Penggunaan Teknologi GIS dalam Membangun Zona Pengelolaan Air

Teknologi GIS digunakan untuk menganalisis beberapa karakteristik lahan, dengan teknik tumpang tindih satu sama lain (*overlay*). Sehingga didapatkan satuan unit lahan untuk kemudian disesuaikan dengan rencana pemanfaatan lahan. Dari rencana pemanfaatan lahan ini maka akan dihasilkan rekomendasi pengelolaan air pada masing-masing blok sekunder. Rancangan pengelolaan air ini didapat dari hasil adaptasi model DUFLOW-DRAINMOD di lapangan. Penggunaan citra satelit LANSAT TM7 adalah untuk memperbaharui data penggunaan lahan (*landuse*). Untuk itu pemutakhiran data dilakukan dengan penggunaan CITRA LANSAT tahun 2008. vagan alir proses penyusunan zona pengelolaan air (ZPA) dengan teknologi GIS dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 21 . Bagan alir proses penyusunan Zona Pengelolaan Air

Selain itu karena dipengaruhi oleh status air pada musim hujan dan kemarau maka zona pengelolaan air harus ditentukan juga untuk setiap musim tanam. Berikut gambaran strategi pengelolaan air berdasarkan zona pengelolaan air

Tabel 14 : Rancangan Kelompok Zona Pengelolaan Air di Areal Studi Telang dan Saleh

No.	Kelompok Zona Pengelolaan Air	Peruntukan/Penggunaannya
1	Kelompok III (Irigasi pasang-retensi air)	Untuk padi sawah irigasi pasang surut dilahan kelompok unit lahan I, kedalaman air tanah

		dibawah 30 cm
2	Kelompok VIII (irigasi pasang kombinasi dengan Pembuangan)	Untuk padi sawah tadah hujan-palawija drainase 30-60 cm
3	Kelompok VIII (retensi air hujan, dan air pasang)	Untuk padi-pawija/tanaman keras drainase > 60 cm

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Umum

Delta Saleh adalah daerah pasang surut yang memiliki potensi pertanian. Luas total Delta Saleh sebesar 19.780 hektar, luas lahan sawah sebesar 11.077 hektar dan lahan lain-lain sebesar 8.703 hektar Gambar 22. Lahan desa merupakan lahan pasang surut yang sudah direklamasi.

Areal Reklamasi Delta Saleh termasuk ke dalam kelas Iklim Agroklimat C1 menurut klasifikasi Oldeman dengan suhu rata-rata bulanan 32 °C dan rata-rata curah hujan tahunan sebesar 2500-2800 mm. Musim hujan terjadi dari bulan Oktober sampai dengan bulan April, sedangkan musim kemarau dari bulan Mei sampai September. Pada musim kemarau, curah hujan relatif rendah dan kurang efektif untuk memenuhi kebutuhan air tanaman (Gambar 23). Masalah kekurangan air segar ini bertambah dengan masuknya air laut/asin saat pasang terjadi.

Karakteristik tanah di lahan dengan kelas hidrotografi C dicirikan oleh kondisi sifat fisik tanah yang belum matang, ruang pori total tinggi, porositas tinggi, serta tekstur tanah ringan dibagian atas (0-30) cm dan sedang untuk kedalaman (30-60) cm. Daya hantar hidrolik tanah berkisar 6-9 cm/jam. Kondisi ini menyebabkan kehilangan air di lahan ini sangat tinggi. Pada lahan ini juga belum terbentuk lapisan kedap karena intensitas pengolahan tanah masih rendah.

3.2. Penyusunan Zona Pengelolaan Air

Zona pengelolaan air adalah unit unit perencanaan pemanfaatan lahan. Hal ini berarti bahwa definisi tersebut merupakan suatu kombinasi dari sifat sifat fisik lahan dan usul pemanfaatan lahan seperti pada sawah irigasi pasang surut, padi tadah hujan, perkebunan atau pada irigasi pompa.

Zonasi kesesuaian lahan harus bisa sekurang-kurangnya membedakan antara kategori hidrotografi (A sampai D) dan karakteristik tanah yang paling utama adalah kedalaman lapisan pirit dan sifat fisik tanah seperti keterhantaran hidroulik tanah. Nilai keterhantaran hidraulik tanah (K) ini sangat menentukan kemampuan drainability tanah.

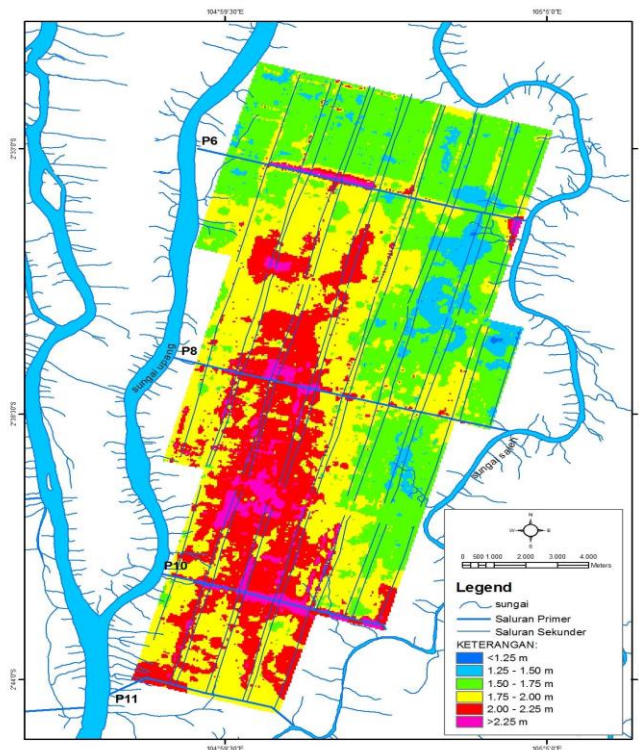
Kalau dipandang dari aspek kesesuaian lahannya saja, maka dapat saja terjadi bahwa untuk suatu unit lahan (umumnya petak tertier) sebagai berikut ;

- Sebagian dipakai untuk tanaman padi tadah hujan
- Sebagian lagi dipakai untuk perkebunan.

Untuk memudahkan pengelolaan air, maka harus dipilih salah satu saja dari kedua hal tersebut.

2. Spasialisasi Karakteristik Lahan

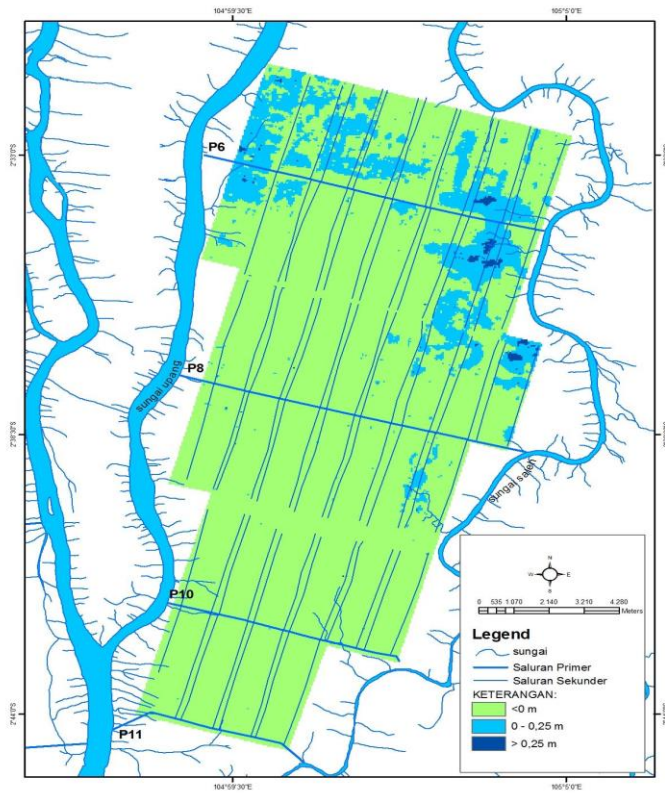
Untuk daerah Saleh secara tofografi daerah ini lebih tinggi. Kondisi sebaran tofografi lahan dapat dilihat pada Gambar 46. Daerah yang tinggi yaitu berada pada ketinggian 2-2,25 m dpl tersebar di primer 10 baik arah utara dan selatan, dan berada di primer 8 sebelah utara bagian barat. Sementara daerah yang agak rendah berada di primer 8 arah timur dan seluruh areal di primer 6 bagian utara dan sebagian primer 6 arah selatan ke bagian timur. Kondisi daerah ini pada musim hujan menerima air luapan pasang.



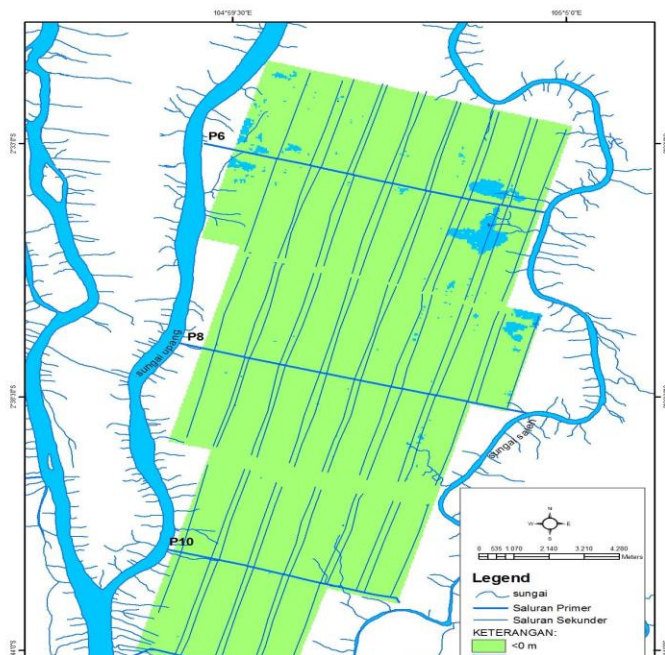
Gambar 63. Peta sebaran tofografi lahan

Potensi luapan air pasang pada musim hujan dan kemarau dapat dilihat pada Gambar 47, dan 48 Potensi luapan ini sangat erat kaitanya dengan ketinggian permukaan lahan. Lahan yang rendah seperti di daerah Primer 6 dan 8 sebelah timur menerima potensi luapan air pasang, sehingga pada musim hujan lahan ini bisa dibudidayakan padi sawah irigasi. Namun demikian sebagian besar daerah saleh terutama di primer 10 tidak mendapatkan luapan air pasang, sehingga sistem pertanaman padi adalah sistem tadah hujan. Kajian terhadap kondisi tanah dilapangan. Sementara itu untuk kondisi musim

kemarau seluruh areal di delta Saleh tidak mendapat suplai air pasang (Gambar 48). Ini berarti daerah Saleh tidak bisa dua kali tanam padi-padi. Budidaya yang paling memungkinkan adalah padi-palawija.



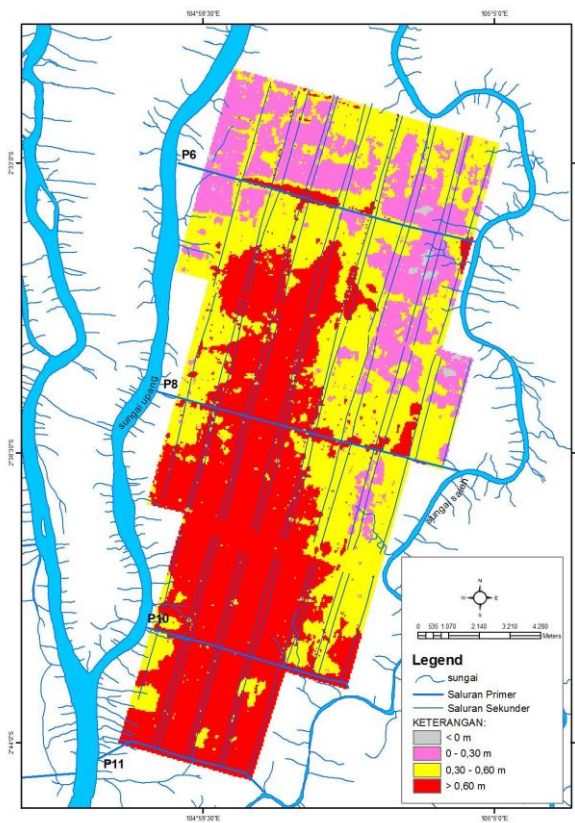
Sumber: Rahmadi, (2009) modifikasi
Gambar 64. Peta sebaran potensi luapan air pasang pada musim hujan



Sumber: Rahmadi, (2009) modifikasi

Gambar 65. Peta sebaran potensi luapan air pasang musim kemarau

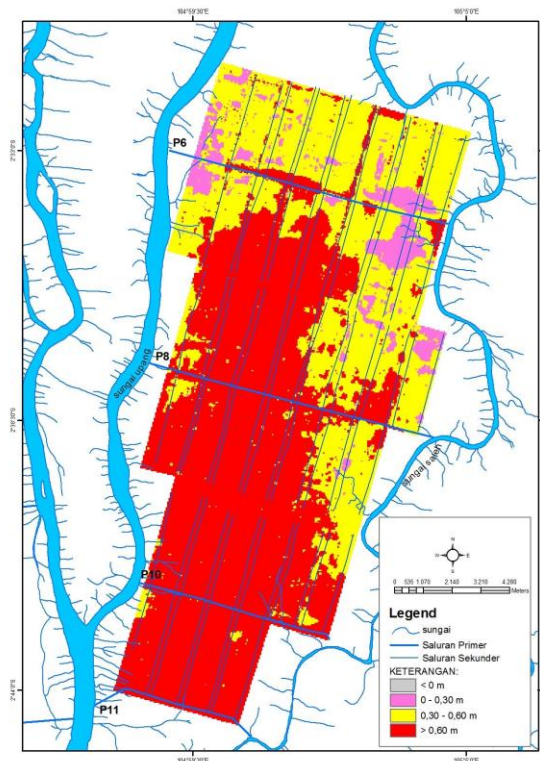
Sementara untuk melihat potan areal lahan dapat ditanami palawija atau tanaman keras adalah dilihan dari potensi pembuangan air (drainability). Potensi ini menunkukan kemampuan lahan dalam menurunkan muka air tanah akibat pengaruh surut nya air di saluran. Peta sebaran kemampuan drainase lahan dapat dilihat pada Gambar 49. Terlihat jelas bahwa potensi drainase lahan ditunjukkan sangat besar di areal Primer 10 dan sebagian primer 8., meskipun kondisi musim hujan tetapi potensi surut melebihi 60 cm dibawah permukaan tanah. Kondisi ini jelas berpengaruh kepada ketersediaan air untuk tanaman padi MT1. Air harus dijaga agar tidak cepat hilang, sehingga pada areal ini harus ada upaya penahanan air di saluran tersier dan sekunder.



Sumber: Rahmadi, (2009) modifikasi

Gambar 66. Peta potensi drainase lahan di delta Saleh musim hujan

Potensi drainase lahan pada musim kemarau dapat dilihat pada Gambar 50. Untuk areal saleh menunjukkan bahwa pada musim kemarau lahan tidak ada yang tergenang, dan hampir semua berada dibawah jone 30 cm. Untuk areal Primer 10, kedalaman air tanah di musim kemarau mencapai angka diatas 60 cm dari permukaan tanah, ini artinya tanaman palawija akan mengalami stress air bila tidak adap upaya pengairan.

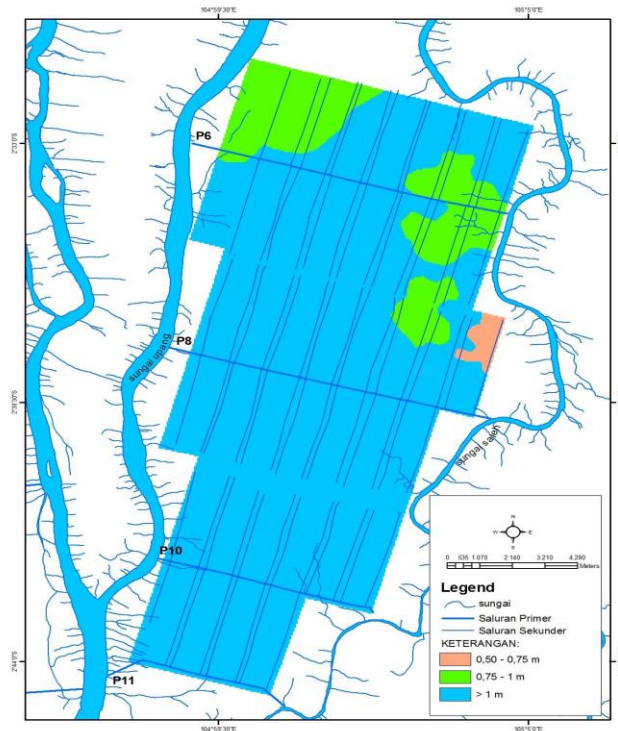


Sumber: Rahmadi, (2009) modifikasi

Gambar 67. Potensi sebaran drainase lahan pada kondisi musim kemarau di delta Saleh.

Faktor pembatas utama lainnya dalam budidaya pertanian di lahan rawa pasang surut adalah kedalaman lapisan pirit dan salinitas. Dari hasil identifikasi lapangan dan hasil pengolahan beberapa data penelitian sebelumnya maka didapat peta sebaran kedalaman lapisan pirit seperti terlihat pada Gambar 51. Dari peta sebaran pirit terlihat bahwa sebagian besar lahan memiliki kedalaman pirit yang relatif dalam >1m, dan

beberapa lokasi di primer 6 kedalaman pirit masih berada pada kisaran 0,75-1,0 m. Ini artinya kedalaman pirit tidak menjadi masalah bila budidaya tanaman padi dilakukan di musim hujan.

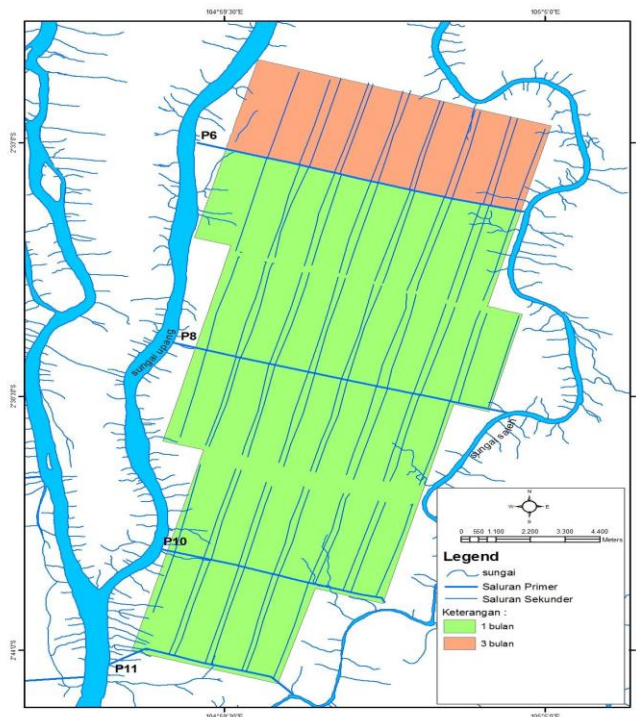


Sumber: Rahmadi, (2009) modifikasi

Gambar 68. Peta sebaran kedalaman lapisan pirit di delta Saleh

Faktor pembatas lain dalam penegelolaan lahan rawa pasang surut adalah pengaruh salinitas lahan. Areal studi delta Saleh di bedakan dengan dua kelas lahan yaitu lahan yang menerima intrusi air asin lebih dari satu bulan dan kurang dari satu bulan. Intrusi air asin ini sangat terasa bila terjadi kemarau panjang, melebihi dari waktu tiga bulan dan pengaruh salinitas biasa terjadi pada bulan Agustus-September. Kondisi lamanya instrusi air asin dipengaruhi oleh letak lahan dari muara (laut). Areal yang dekat ke laut seperti primer 6 sebelah utara biasanya menerima pengaruh air asin lebih dari 3 bulan. Gambar 52. menunjukkan peta sebaran lamanya intrusi air asin. Oleh karena itu daerah ini memerlukan pengelolaan air yang cermat untuk menahan air asin agar tidak

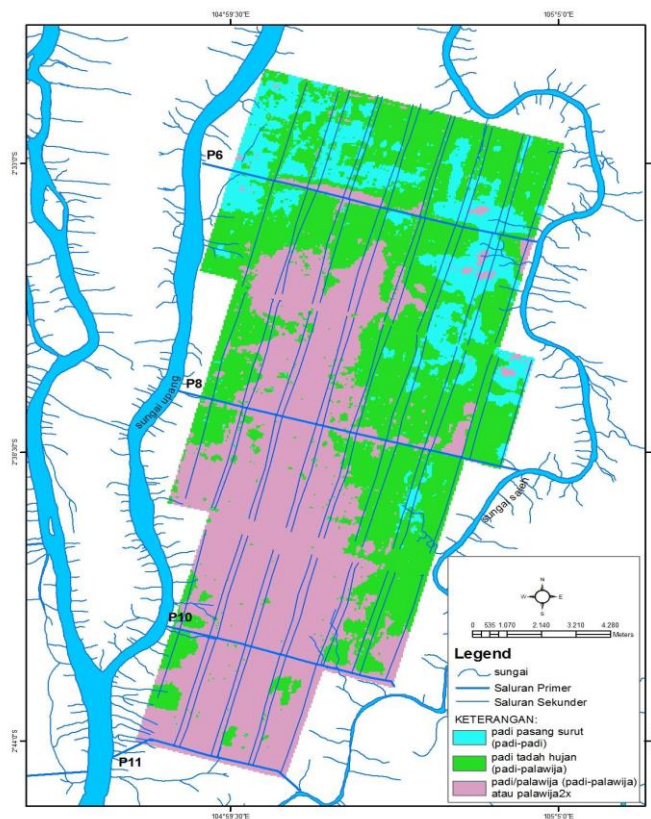
bisa masuk. Dengan demikian pintu tersier sangat diperlukan untuk menahan air pasang tidak masuk ke lahan.



Sumber:]

Gambar 69. Peta sebaran jangka waktu intrusi air asin pada musim kemarau

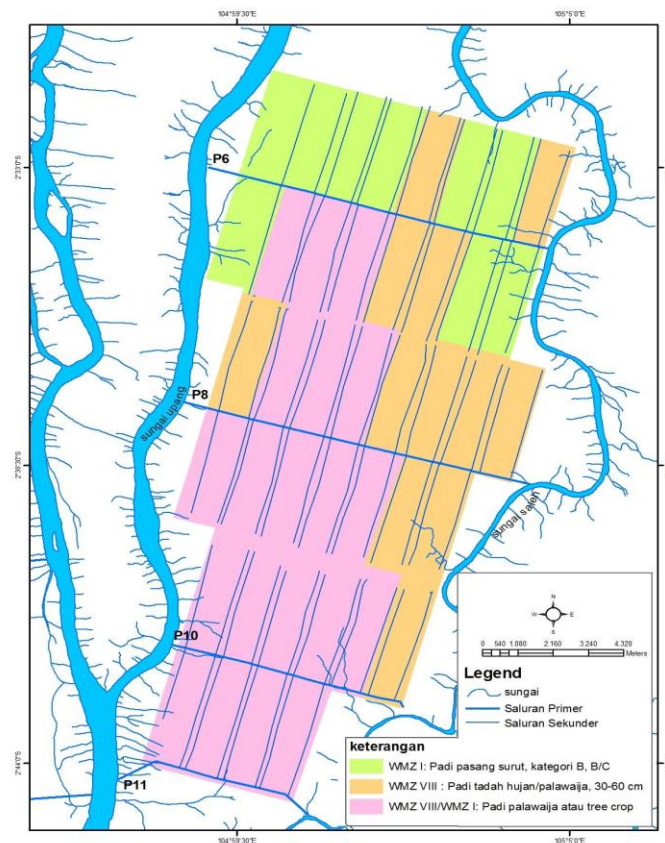
Melalui analisis GIS dengan teknik tumpang tindih beberapa peta karakteristik lahan maka dapat disusun rencana pemanfaatan lahan (pewilayahan komoditi). Hasil analisis GIS menunjukkan pemanfaatan lahan lebih didominasi untuk padi tadah hujan (retensi air) kombinasi dengan palawija (Gambar 53). Tanaman padi dengan sistem sawah hanya berada di daerah Primer 6 dan Primer 8 sebelah timur. Kondisi ini lebih dipengaruhi oleh potensi luapan air pasang. Delta Saleh sebagian besar lahan tidak menerima luapan air pasang sehingga pengelolaan airnya lebih difokuskan kepada penahanan air.



Gambar 70. Peta sebaran kesesuaian pola pemanfaatan lahan

Dari sebaran peta kesesuaian pola pemanfaatan lahan (Gambar 10) menunjukkan bahwa penggunaan lahan di daerah rawa tidak bisa dilaksanakan sesuai arahan peta pewilayahan komoditi, karena tidak mungkin dalam satu blok sekunder atau tersier petani mengusahakan lahan dengan komoditi yang sama. Ini berkaitan dengan operasi jaringan untuk menyediakan kebutuhan air tanaman. Operasi jaringan tata air dilakukan sejak mulai tingkat sekunder, sehingga rencana pola tanam dan budidaya tanaman harus

disepakati oleh petani melalui P3A. Oleh karena itu perkumpulan petani pengelola air di lahan rawa pasang surut adalah dalam satu unit pengelolaan petak sekunder. Dari satu petak sekunder ini ada beberapa petak tersier yang dikelola oleh kelompok tani. Melalui analisis GIS maka dominasi penggunaan lahan dalam satu unit petak sekunder diterjemahkan kedalam satu unit pengelolaan air. Dengan demikian strategi pengendalian muka air lebih mudah disusun. Gambar 54, menunjukkan peta zona pengelolaan air (ZPA).



Gambar 71. Peta

Analisis terhadap sebagian besar zona per VIII yaitu lahan relatif yang termasuk ke dalam

barat. Oleh karena itu pola pemanfaatan lahan adalah padi tadah hujan dan tanam palawajaja di musim kedua. Tujuan pengelolaan air pada kelas lahan ini adalah retensi air yaitu dengan semaksimal mungkin menahan air hujan. Air pasang dimasukkan hanya untuk menjaga keseimbangan air tanah di petak tersier.

Potensi penggunaan lahan dengan sistem pengelolaan air irigasi pasang hanya terjadi pada ZPA 1 yaitu berada disebagian besar wilayah primer 6 sebelah utara dan sebagian berada sebelah selatan kearah timur. Pada daerah ini tujuan utama pengelolaan air adalah pengairan gravitasi dengan memanfaatkan irigasi pasang (suplesi). Untuk

bahwa
ori kelas
3. Areal
sebelah

menjaga kualitas air juga diperlukan pencucian secara teratur minimal seminggu sekali. Namun demikian karena daerah ini dekat ke muara maka pintu air tersier untuk menahan air pasang harus dalam kondisi baik dan operasi. Rekomendasi zona pengelolaan air dapat dilihat pada Tabel 46.

Tabel 45. Rekomendasi zona pengelolaan air di delta Saleh

Zona Pengelolaan Air (ZPA)	Penciri dalam satu unit petak sekunder	Peta	Rekomendasi Penmfaatan Lahan	Tujuan pengelolaan air	Rekomendasi Peningkatan Jaringan
ZPA I	Hijau muda		Padi-padi/padi jagung	Suplai dan kontrol drainase	Pintu air tersier, Sekunder di SPD
ZPA VIII	Orange		Padi-jagung	Kontrol drainase	Pintu air tersier, SPD dan SDU
ZPA VIIIb	Merah muda		Padi tadah hujan-jagung.	Retensi Air	Pintu Air Tersier, skunder SPD dan SDU

Untuk penjabaran operasi pengelolaan air di tingkat tersier sesuai dengan budidaya tanaman maka dapat dilihat kembali pada sub Bab adaptasi model DRAINMOD.

IV. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Hasil pendataan dan analisis karakteristik kualitas lahan di areal studi delta Saleh adalah potensi zona pengelolaan air adalah untuk peruntukan lahan padi pasang surut-palawija; padi tadah hujan-palawija; dan palawija-palawija/tanaman keras.

Dari zona arahan pemanfaatan lahan dan pengelolaan air juga dapat disusun tujuan utama dari pengendalian muka air di masing-masing zona tersebut. Untuk zona basah (Tipe A) tujuan utama adalah pembuangan air, rekomendasi peningkatan jaringan adalah pembuatan pintu terseir; yaitu berada pada Primer 6 dan 8. Rekomendasi peningkatan jaringan adalah pintu tersier dan sekunder; dan untuk zona kering adalah areal tipe C terdistribusi di sebagian besar delta Saleh yaitu Primer 10, dan primer 8 arah sebelah barat. Rekomendasi pengelolaan air adalah penahan air, dan pencucian lahan. Upaya peningkatan jaringan adalah pembuatan pintu tersier, dan sekunder baik SPD dan SDU. Sedangkan untuk zona ekstrim yaitu pada lahan yang tinggi (tipe D), untuk tanaman pawija atau tanaman tahunan di areal ini tidak diperlukan pintu tersier. Pintu sekunder SPD dan SDU hanya untuk kebutuhan sumah tangga penduduk.

DAFTAR PUSTAKA