

# Aplikasi Tata Air Sistem Elbow (TASEL), Saluran Keliling, dan Kemalir untuk Konservasi Air di Lahan Rawa: Studi Kasus Lahan Bergambut di Desa Talio Hulu

\*Vicca Karolinoerita<sup>1</sup>, Khairil Anwar<sup>1</sup>, Yiyi Sulaeman<sup>1</sup>, Musyafa Ahmad<sup>2</sup>, Didy Wurjanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Banjarbaru, Kalimantan Selatan

<sup>2</sup>Badan Restorasi Gambut dan Mangrove, Jakarta

\*Corresponding author: [viccakarolinoerita@gmail.com](mailto:viccakarolinoerita@gmail.com)

**Abstract:** Conservation of water and water level regulation is an important key to successful agricultural development in swampland. Several techniques to create embankments, blocks, and sluices are available and their application in the field is determined by hydrological conditions and characteristics of the area. Elbow Water System Application (TASEL) is a technique to create blocks and sluices for water conservation and regulation in tidal swampland. TASEL uses pipes as culverts and elbows as sluices. This paper discusses the application of the TASEL system in tidal swamp rice fields in Talio Hulu Village, Central Kalimantan Province. The location of this study is in secondary areas (ray) 39, 40, and 41 as a part of tidal rice fields. This area has been abandoned by farmers for 10 years, and the rice fields have been covered by various grasses and long-leaved paperbark (*Melaleuca leucadendra*), frequent floods, and fires. Soil type is dominated by peaty soil. The hydrological survey was carried out to determine the condition of the canals and inundation conditions in the plots of land. Furthermore, the pipe requirements, elbow requirements, and TASEL installation locations are formulated. As a result, 2 pipes and elbows were required for each hectare of land and were installed on the left and right of the rice fields. In addition, the perimeter ditches and micro ditches are made to facilitate the circulation of water in the rice fields. The combination of TASEL, perimeter ditches, and micro ditches can conserve water, regulate water levels, and provide water for plant growth.

**Keywords:** Tidal swamp rice fields, peat soils, Elbow Water System Application (TASEL), canals, micro water systems

**Abstrak (Indonesia):** Konservasi dan pengaturan muka air adalah kunci penting untuk keberhasilan pembangunan pertanian di lahan rawa. Beberapa teknik pembuatan tanggul, tabat, dan pintu air telah tersedia dan penerapannya di lapangan ditentukan oleh kondisi dan karakteristik hidrologi wilayah. Tata Air Sistem Elbow (TASEL) merupakan teknik pembuatan tabat dan pintu air untuk konservasi dan pengaturan air di lahan rawa pasang surut. TASEL ini menggunakan pipa sebagai gorong-gorong dan elbow sebagai pintu air. Penelitian ini membahas aplikasi sistem TASEL di lahan sawah rawa pasang surut di Desa Talio Hulu, Provinsi Kalimantan Tengah pada areal sekunder (ray) 39, 40, dan 41. Wilayah ini telah ditinggalkan petani selama 10 tahun sehingga lahan sawah telah ditutupi oleh aneka rumput dan galam, serta menjadi langganan banjir dan juga kebakaran. Jenis tanah didominasi oleh tanah mineral bergambut. Survei hidrologi dilakukan untuk mengetahui kondisi saluran dan genangan di petak-petak lahan. Selanjutnya diformulasikan keperluan pipa, keperluan elbow, dan lokasi pemasangan TASEL. Hasilnya, sebanyak 2 pipa dan elbow diperlukan di setiap hektar lahan dan dipasang di kiri dan kanan petak sawah. Selain itu, saluran keliling dan kemalir dibuat untuk memudahkan sirkulasi air dalam petak sawah. Kombinasi TASEL, saluran keliling, dan kemalir mampu mengkonservasi air, mengatur muka air dan menyediakan air untuk pertumbuhan tanaman.

**Kata kunci:** Sawah rawa pasang surut, tanah bergambut, Tata Air Sistem Elbow (TASEL), saluran, tata air mikro

## 1. Pendahuluan

Lahan rawa sebagai bagian dari wilayah cekungan memainkan peran hidrologi dan ekologi yang penting [1] [2]. Pemanfaatan lahan rawa, memiliki peran untuk pengembangan budidaya padi dan tanaman pangan, terutama untuk meningkatkan ketahanan pangan. Luas lahan rawa yang sesuai untuk pertanian sekitar 10,87 juta hektar terdiri atas lahan rawa lebak berkisar 2,34 juta ha dan pasang surut berkisar 8,54 juta ha [3].

Dalam mencapai ketahanan pangan tersebut, berbagai tantangan dan kendala dihadapi, antara lain menurunnya kapasitas dan kualitas infrastruktur pertanian, konversi lahan sawah subur, degradasi lahan dan air, perubahan iklim, kerusakan lingkungan, dan lemahnya kapasitas sumber daya manusia [4]. Pemanfaatan sumber daya pertanian yang ada perlu dioptimalkan melalui perbaikan infrastruktur dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta penerapan inovasi teknologi yang dihasilkan lembaga-lembaga penelitian.

Konservasi, pengaturan muka air, dan penerapan sistem tata air adalah kunci utama untuk keberhasilan pembangunan pertanian di lahan rawa. Air perlu dikelola dengan baik, pembenahan jaringan tata air yang ada sangat diperlukan, agar sistem tata air yang diterapkan selain mampu mencukupi kebutuhan air bagi tanaman, juga dapat memperbaiki kualitas lahan secara gradual [5] [6]. Untuk mendapatkan air yang cukup dan berkualitas, selain pengaturan air, kondisi infrastruktur air seperti saluran, pintu air, dan sistem aliran yang tepat, juga diperlukan.

Pengaturan tata air di lahan gambut/bergambut untuk tanaman pertanian harus mampu memenuhi syarat tumbuh tanaman yang dibudidayakan. Tinggi muka air tanah harus diatur sampai batas minimal dimana tanaman masih mampu tumbuh dengan baik. Artinya tinggi muka air tanah harus diatur supaya tidak terlalu dangkal dan tidak terlalu dalam. Hal ini dapat dilakukan jika tersedia fasilitas pengendali berupa pintu air di setiap saluran [7].

Memahami kondisi tata air dan pola dinamikanya mempunyai arti yang sangat penting [7]. Drainase yang berlebihan dapat menyebabkan gambut menjadi kering bahkan rentan atau mudah terbakar, menyebabkan terjadinya degradasi lahan gambut, sehingga terjadi pelepasan emisi karbon ( $\text{CO}_2$ ), mempercepat munculnya lapisan bawah tanah yang bersifat racun bagi tanaman [8] [9]. Lapisan pirit yang terbuka dapat meningkatkan keasaman, yang tidak hanya akan merusak tanah lokal tetapi juga badan air yang terkait [10]. Pembangunan saluran-saluran air diperlukan untuk mempercepat sirkulasi keluar masuknya air, pembuangan kelebihan air yang masam serta memasukkan kembali air segar ke lahan pertanaman.

Beberapa teknik pembuatan tanggul, tabat, dan pintu air telah tersedia yang dapat digunakan untuk pengaturan air. Aplikasi teknik dan desain ini memerlukan penyesuaian dengan kondisi hidrotopografi, hidrologi dan lahan setempat serta tujuan budidayanya. Karena itu survei hidrologi pertanian perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi hidrologi eksisting dan infrastruktur yang ada terutama jika tujuan pengembangan adalah peningkatan produktivitas pertanian.

Lahan rawa pasang surut dipengaruhi oleh gerakan pasang (naik) dan surutnya (turun) air di permukaan sungai [11]. Berdasarkan tipe luapan air atau tinggi rendahnya pasang, dibagi menjadi 4 (empat) klasifikasi [12]; [11]; Noor 2004; Subagyo

2006), yakni lahan tipe A yang selalu terluapi air pada pasang besar atau kecil, tipe B yang hanya terluapi pada saat pasang besar, tipe C yang tidak terluapi air pasang besar dan kecil, akan tetapi air pasang mempengaruhi secara tidak langsung tinggi muka air tanahnya, dengan kedalaman kurang dari 50 cm, tipe D tidak diluapi air pasang dengan kedalaman air tanahnya lebih dari 50 cm.

Untuk pengelolaan dan keperluan pengembangan, lahan pasang surut dikelompokkan menjadi empat tipologi utama menurut jenis dan tingkat masalah fisiko-kimia tanahnya, yaitu (1) lahan potensial, (2) lahan sulfat masam (bisa berupa sulfat masam potensial dan sulfat masam aktual), (3) lahan gambut (dapat berupa lahan bergambut, gambut dangkal, gambut sedang, gambut dalam, dan gambut sangat dalam), dan (4) lahan salin [12]. Berdasarkan hidrotopografi dan sifat fisiko-kimia tanahnya, lahan di Desa Talio merupakan lahan rawa bergambut pasang surut tipe B.

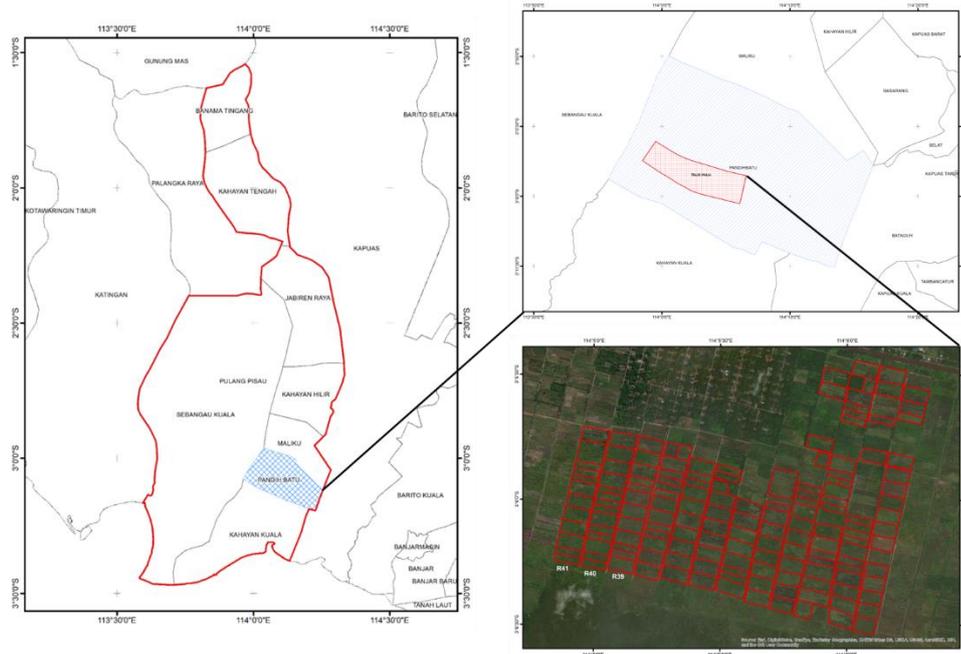
Sistem Tata Air Sistem Elbow (TASEL) merupakan teknik pembuatan tabat dan pintu air untuk konservasi dan pengaturan air di lahan rawa pasang surut. Pengembangan TASEL ini memerlukan ketersediaan pipa paralon dan elbow, di mana pipa berfungsi sebagai gorong-gorong dan elbow berfungsi sebagai pintu air. Pipa elbow ini dapat menghubungkan petak sawah ke saluran keliling, saluran tersier, dan saluran sekunder. Pengaturan muka air di petak sawah dilakukan dengan cara membuka dan menutup elbow ini.

Penelitian ini bertujuan melakukan desain dan evaluasi kinerja TASEL yang dikombinasikan dengan pembuatan saluran keliling dan untuk konservasi air di lahan rawa pasang surut.

## 2. Metode

### 2.1. Lokasi

Lokasi kajian berada di areal sekunder (ray) 39, 40, dan 41 pada titik koordinat  $114^\circ 4'50.15''\text{E } 3^\circ 6'14.28''\text{S} - 114^\circ 5'9.27''\text{E } 3^\circ 6'18.08''\text{S}$  yang termasuk wilayah sawah pasang surut di Desa Talio Hulu, Kecamatan Pandih Batu, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah (Gambar 1). Areal persawahan ini merupakan areal *food estate* Kalimantan Tengah, dan telah ditinggalkan petani selama 10 tahun sehingga lahan sawah telah ditutupi oleh aneka rumput dan galam, serta menjadi langganan banjir dan juga kebakaran. Pelaksanaan survei dilakukan pada bulan Oktober 2020.



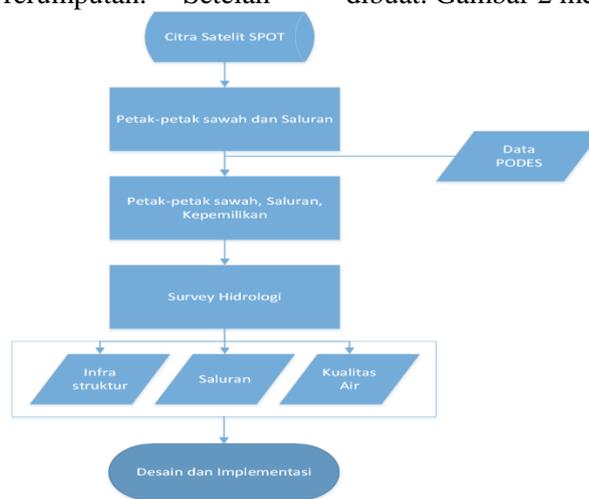
Gambar 1. Lokasi kajian di Desa Talio Hulu

2.2. Karakterisasi hidrologi

Karakter penting dari lahan rawa adalah sifat hidrologi yang menjadi pembeda utama dengan lahan kering. Kondisi hidrologi rawa umumnya dipengaruhi oleh curah hujan, luapan pasang, limpasan dari luar (*runoff*), perkolasi, dan resapan (*seepage*). Dua hal yang paling penting adalah dinamika tinggi muka air dan kualitas air. Kedua parameter ini menjadi penentu fungsi air sebagai sumber irigasi, pencuci unsur-unsur beracun, untuk memenuhi keperluan tanaman, dan perikanan [6].

Sebelum kegiatan penelitian dilakukan, perlu pembersihan lahan dengan memotong dan mencabut pohon-pohon galam dan rerumputan. Setelah

pembersihan lahan, survei hidrologi dilakukan untuk mengetahui kondisi saluran dan kondisi genangan di petak-petak lahan. Data yang dikumpulkan adalah aspek saluran sekunder (dimensi saluran eksisting, kondisi saluran, kondisi tanggul, posisi pintu air dan/atau tabat, kondisi pintu air/tabat), aspek kualitas air di saluran dan petakan sawah (pH, EC, TDS), dan aspek petak sawah (keberadaan saluran keliling, kemalir, kondisi saluran drainase eksisting) dan aspek sosial terkait pengaturan air dan perawatan infrastruktur air. Pengamatan dilakukan dengan cara menjelajahi tanggul saluran sekunder dan petakan sawah, dengan menggunakan peta kerja yang telah dibuat. Gambar 2 menyajikan alur kerja kegiatan.



Gambar 2. Diagram alur karakterisasi hidrologi rawa untuk pertanian

Petak-petak sawah dan batas saluran di deliniasi dengan interpretasi secara visual pada citra beresolusi tinggi. Hasil interpretasi citra yang telah menunjukkan petakan sawah dan saluran air kemudian digabung dengan data tabular terkait kepemilikan lahan sawah beserta luasannya, data tabular tersebut bisa didapatkan dari data potensi desa. Setelah peta kerja selesai dibuat, kemudian dilakukan survei hidrologi untuk mengetahui kondisi eksisting infrastruktur, saluran, dan kualitas air pada wilayah penelitian. Data yang telah didapatkan akan menentukan desain dan implementasi tata air mikro di lapangan.

### 2.3. Analisis kebutuhan

Tahap selanjutnya adalah perhitungan keseimbangan dan penentuan dimensi saluran keliling, kemalir, dimensi dan lokasi pipa elbow, serta jumlah pipa dan elbow yang dibutuhkan. Analisis dilakukan dengan analisis statistika deskriptif.

Penetapan dimensi saluran dalam petak sawah memperhitungkan daya tampung air hujan per-petak sawah dan kemampuan drainase saluran yang dibuat. Kemampuan drainase sendiri dihitung dari kecepatan arus air dan dimensi saluran yang dibuat. Jumlah pipa dan elbow dihitung dari volume air yang akan dikeluarkan dalam luas petak sawah. Karena lahan ini sebagian gambut maka tidak semua air dikeluarkan agar tanah tetap lembab. Jumlah elbow dihitung dari kecepatan arus drainase, luas penampang elbow, waktu surut yang tersedia untuk mengeluarkan air. Dimensi elbow menentukan luas penampang elbow.

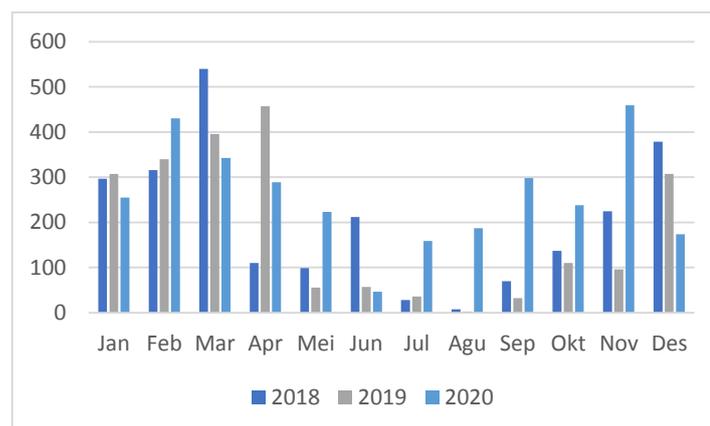
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Curah hujan

Curah hujan berkaitan erat dengan penentuan pola musim tanam, di mana sumber air di lahan rawa pasang surut tipe B berasal dari air pasang dan air hujan. Bervariasinya jangkauan air pasang di lahan pasang surut mengakibatkan adanya perbedaan suplai air ke petakan lahan untuk menunjang keperluan tanaman [13].

Pada Gambar. 3 menunjukkan kondisi curah hujan di Desa Talio Hulu. Berdasarkan pola curah hujan pada rentang waktu tahun 2018-2020, menunjukkan bahwa pada pertanaman musim hujan (Oktober-Maret) sumber air dari curah hujan mencukupi untuk kebutuhan tanaman padi (>200 mm/bulan). Pada pertanaman musim kemarau (April-September) terutama pada bulan Juni-Agustus curah hujan rendah (<200 mm/bulan) membutuhkan pasokan air dari luapan air pasang, khususnya pada bulan Juni-Juli karena pada Agustus umumnya sudah memasuki periode pematangan gabah atau panen.

Oleh karena itu, pengaturan tata air mikro sangat menentukan tingkat keberhasilan tanam dan panen, terutama pada saat bulan basah dengan curah hujan tinggi, sehingga ketika pasang, air tidak masuk ke lahan, dan kembali ke saluran ketika surut melalui gorong-gorong. Pada musim kering, tinggi muka air juga perlu diatur agar kebutuhan air untuk petak lahan tercukupi, menghindari terjadinya kebakaran lahan dan intrusi air asin.



Gambar 3. Curah hujan di Desa Talio Hulu, 2018-2020

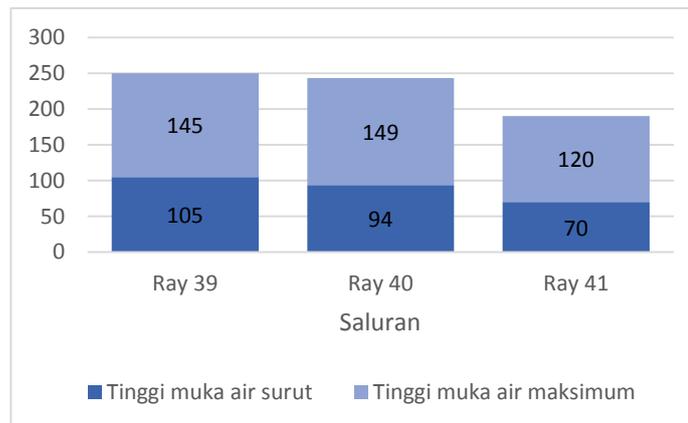
### 3.2. Karakteristik sistem tata air eksisting

Pengelolaan tata air mikro tidak bisa dilepaskan dari kondisi tata air kawasan. Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa pada musim hujan, ketinggian air pasang melebihi muka air lahan sawah sehingga terjadi penggenangan di lahan sawah antara saluran 39-40 dan 40-41. Tinggi air maksimum pada musim

hujan di masing-masing saluran sekunder yakni, 145 cm (ray 39), 149 cm (ray 40), 120 cm (ray 41). Pada saat kondisi surut, tinggi muka air pada masing-masing saluran yakni, 105 cm (ray 39), 94 cm (ray 40), 70 cm (ray 41). Saat musim kemarau, intrusi air laut masuk karena lokasi memang tidak jauh dari

Sungai Kahayan yang bermuara di Laut Jawa. Penggenangan dan intrusi air asin tentunya dapat

merugikan kegiatan budidaya padi.



Gambar 4. Dinamika tinggi muka air pada saat pasang dan surut

Areal lahan sawah di lokasi kajian berbatasan dengan areal semak belukar di bagian belakang. Kondisi kawasan belakang umumnya tidak memiliki jaringan saluran air, sehingga berpotensi akan menambah pasokan air pada saluran sekunder baik 39, 40, maupun 41. Dalam satu unit pengaturan air (satu saluran sekunder) masih terdapat pertanaman

sawit/karet sehingga menyulitkan pengaturan air. Lapisan bawah lahan sawah (>50cm) terdapat lapisan pirit (sumber kemasaman) sehingga membatasi kegiatan pembuatan tanggul dan pendalaman saluran. Hasil pengamatan lapangan dan alternatif solusinya disajikan pada Tabel 1.



Gambar 5. Kondisi hidrologi di saluran dan petak sawah: (A) Sebagian besar petak sawah tidak memiliki saluran cacing/kemalir. (B) Kondisi saluran sekunder dan tersier ditumbuhi gulma air, drainase sepanjang sawah belum lancar. (C) Luapan air saat puncak pasang melebihi tanggul sepanjang saluran sekunder (Dok.Khairil Anwar/Balittra 2020)

Tabel 1. Daftar masalah tata air dan solusi perbaikannya

Parameter	Kondisi	Solusi
Saluran sekunder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saluran sekunder ditumbuhi banyak gulma sehingga menghambat gerakan air keluar/masuk</li> <li>• Terdapat banyak sekat kanal (2-3 buah/saluran) dengan ketinggian sekat melebihi ketinggian muka lahan sawah, menghambat gerakan air drainase</li> <li>• Terjadi pendangkalan saluran sehingga menurunkan daya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembersihan gulma sepanjang saluran sekunder agar gerakan air menjadi lancar</li> <li>• Normalisasai kedalaman saluran sekunder agar gerakan air menjadi lancar dan memiliki daya tampung air lebih besar</li> <li>• Penerapan sistem aliran satu arah</li> </ul>

	tampung air	
Pintu air	Pintu air pada saluran sekunder tidak berfungsi	Pemasangan pintu sistak (kombinasi pintu ayun satu arah/pintu kep) dengan pintu tabat/stoplog
Saluran drainase tersier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saluran drainase tersier sepanjang hamparan sawah belum berfungsi dengan baik</li> <li>• Sebagian besar saluran drainase/irigasi berupa pipa paralon pada sepanjang saluran sekunder tidak berfungsi dengan baik, sehingga air bebas keluar masuk</li> </ul>	Normalisasi saluran drainase tersier sepanjang saluran hamparan persawahan agar gerakan air drainase dan irigasi satu hamparan lebih lancar danantisipasi terhambatnya gerakan air pada saluran sekunder. Dimensi lebar 100 cm dan dalam 50 cm
Pematang/galengan /tanggul	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pematang/galengan dalam area persawahan sebagian besar belum ada, sehingga tiap blok dalam petak sawah, air bebas keluar masuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembuatan galengan/pematang/tanggul penutup agar setiap unit petak sawah memiliki galengan keliling sehingga air tidak bebas keluar masuk untuk petak sawah. Dimensi lebar 40-50cm, tinggi 30-40 cm</li> <li>• Pembuatan saluran keliling di samping galengan keliling tiap unit petak sawah agar gerakan air menjadi lancar, tidak ada air yang terjebak di areal tengah petak sawah. Dimensi dalam 25 cm, lebar 20 cm</li> <li>• Pemasangan pipa paralon lengkap dengan pengendaliannya (pipa+knee/elbow) untuk drainase irigasi tiap unit petak sawah ke saluran drainase tersier (penampung) dan pipa paralon dari saluran tersier ke saluran sekunder. Ukuran pipa 3-inch pada petak sawah dan 6-inch pada saluran tersier</li> </ul>
Tanggul saluran sekunder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketinggian tanggul penahan luapan air pasang (tanggul sepanjang saluran sekunder) sebagian masih rendah dan belum stabil sehingga diluapi air saat puncak pasang besar</li> </ul>	Peninggian tanggul sepanjang saluran sekunder agar disaat terjadi pasang besar air tidak meluapi permukaan tanggul
Lainnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemukiman penduduk berada pada saluran sekunder yang sama pada area persawahan sehingga pengaturan air berdampak negatif pada areal pemukiman</li> <li>• Keragaman pendapat/kepentingan warga dalam kegiatan pengaturan air di saluran sekunder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lakukan pendampingan tata air mikro</li> <li>• Sekolah lapang tata air</li> <li>• Komunikasi dengan petani dan tokoh masyarakat</li> </ul>

### 3.3. Kualitas air

Air memiliki kualitas yang baik apabila mampu memenuhi fungsinya bagi pertumbuhan tanaman. Nilai pH, EC (*electrical conductivity*) dan

TDS (*total dissolve solid*) pada air di saluran dan petakan sawah perlu diketahui untuk menentukan kualitas air di lokasi kajian. Penilaian kualitas air

didasarkan pada kesesuaian air untuk irigasi pertanaman menurut pedoman penilaian [14] yang

disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Pedoman evaluasi air irigasi menurut FAO [14]

Masalah Pengairan Potensial	Satuan	Tingkat Pembatas		
		Tidak ada	Ringan-Sedang	Berat
EC/daya hantar listrik	micromhos/cm	< 700	700-3000	>3000
TDS/total padatan terlarut	mg/l	< 450	450-2000	>2000
pH		Selang normal: 6,5-8,4		

Tabel 3. Kriteria kelas air irigasi (Schofield, 1948)

Kelas Air	EC(micromhos/cm)	TDS (mg/l)
Sangat baik	0-250	0-175
Baik	250-750	175-825
Cukup	750-2000	825-1400
Kurang	2000-3000	1400-2100
Buruk	>3000	>2100

Hasil analisis contoh air di saluran dan petakan sawah disajikan pada Tabel 4. Pengambilan sampel air di lapangan dilakukan pada empat titik pada masing-masing saluran, dimulai dari dekat muka saluran primer sampai ke belakang/paling ujung dari saluran sekunder dan tiga titik pada petakan sawah, yakni depan, tengah, dan belakang sawah. Dari segi posisi saluran primer, ray 39 merupakan paling hilir dibandingkan ray 41. Jarak antar ray adalah 200 m. Ray 41 mempunyai kemasaman air yang lebih rendah dibandingkan ray 39. Pada saluran, pH air berkisar dari 5,8-6,0 sementara ray 39 adalah 3,3 hingga 4,3. Namun demikian, pada petakan sawah pH air tidak jauh berbeda antar ray, dimana pH berkisar dari 3,3-6,5. Kedalaman pirit di petakan sawah berada pada kedalaman 50 cm atau lebih.

Berdasarkan pedoman FAO [14], pH pada lokasi kajian berada di bawah ambang batas normal yang telah ditetapkan. Menjadi catatan bahwa kondisi pH yang rendah tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi ekologisnya, dimana kualitas air pada wilayah rawa

gambut/bergambut memiliki karakteristik berwarna kecokelatan hingga hitam pekat dan memiliki nilai pH yang rendah. Selain itu, kondisi sistem tata air eksisting yang sudah dibangun namun tidak terawat dengan baik akan menyebabkan aliran air tidak lancar. Hal ini memberikan kontribusi terhadap rendahnya pH air.

Daya hantar listrik (*EC*) sangat tinggi pada posisi dekat saluran primer (titik sampel I) di ketiga ray dan memiliki nilai yang cukup, mengacu pada penilaian menurut Schofield (1948), pada saluran titik pengambilan sampel II, III, dan IV daya hantar listrik memiliki nilai yang baik. TDS mengikuti pola daya hantar listrik, dimana TDS saluran makin rendah dari ray 39 ke ray 41, namun TDS pada petakan sawah semakin meningkat, Ini menandakan bawah kualitas air antar ray tidak sama yang menuntut perlakuan yang berbeda. Jika dilihat pola dalam saluran. pH semakin tinggi ke arah hulu namun EC dan TDS semakin rendah.

Tabel 4. Kualitas air di saluran dan petak lahan

Ray	Lokasi	pH	EC ( $\mu$ mho/cm)	TDS (mg/l)
39	Saluran sekunder (I)	2,7	1.007	472
39	Saluran sekunder (II)	3	818	389
39	Saluran sekunder (III)	3,3	574	270
39	Saluran sekunder (IV)	4,3	304	139
39	Petakan sawah	5,8	261	121
39	Petakan sawah	6,2	504	128
39	Petakan sawah	5,5	312	129
40	Saluran sekunder (I)	2,7	1.306	610
40	Saluran sekunder (II)	5,9	457	205
40	Saluran sekunder (III)	6,1	452	208
40	Saluran sekunder (IV)	4,4	363	167

40	Petakan sawah	3,3	450	207
40	Petakan sawah	6,1	349	164
40	Petakan sawah	4,4	317	146
41	Saluran sekunder (I)	2,8	1.051	496
41	Saluran sekunder (II)	5,7	392	174
41	Saluran sekunder (III)	6	355	159
41	Saluran sekunder (IV)	6	346	159
41	Petakan sawah	5,9	341	149
41	Petakan sawah	5,7	525	234
41	Petakan sawah	5	366	160

3.4. *Pipa dan elbow*

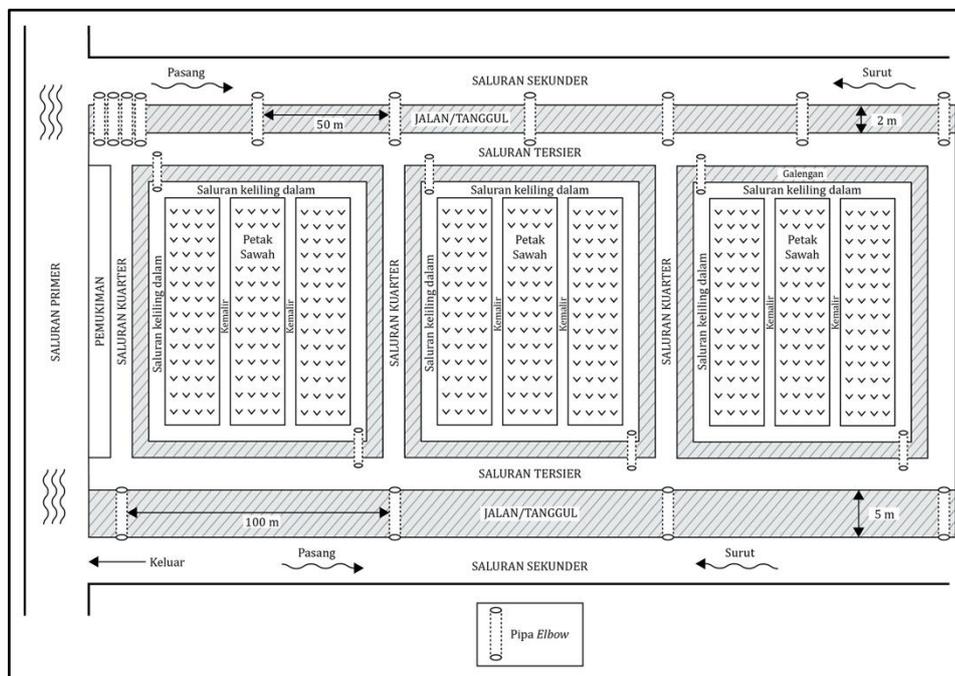
Pipa paralon dan elbow yang diperlukan di areal studi adalah 2 set per-hektar yang dipasang secara diagonal dengan ukuran 3-inch, satu set sebagai inlet ke petak sawah dan satu lagi sebagai outlet ke dari petak sawah (Gambar 7). Pipa elbow ini menghubungkan antara petak sawah, saluran keliling dan saluran tersier. Pipa berfungsi sebagai gorong-gorong untuk keluar masuk air sementara elbow berfungsi sebagai pintu air. Pipa elbow juga dibuat untuk menghubungkan saluran tersier dan saluran sekunder dengan dimensi 6-inch dengan jumlah 1 hingga 4 set disesuaikan dengan panjang dan volume saluran keliling yang diperlukan, dengan jarak 50-meter dan 100-meter antara pipa elbow.

Jika air di petakan dan di saluran keliling berlebih, maka tutup elbow outlet dibuka dan air dibuang ke saluran tersier. Jika air pada saluran tersier

berlebih, maka pintu elbow saluran sekunder dibuka untuk membuang kelebihan air pada saat air surut. Pembuangan ini akan membuang racun-racun besi dan lainnya yang terdapat pada saluran keliling sebagai akumulasi dari petakan sawah.

Sebaliknya, untuk memenuhi keperluan petak sawah pintu inlet dibuka untuk memasukan air dan ditutup lagi jika air di petak sawah telah mencukupi. Air di inlet ini merupakan air yang baru dari saluran keliling yang diisi saat air pasang. Saat air pasang pipa elbow saluran sekunder dimasukan ke saluran tersier dan keliling. Air pasang ini akan menambahkan air baru yang baik untuk persawahan.

Pada saat musim hujan, maka air akan berlebih di petak sawah. Mekanisme buka tutup pintu elbow, baik yang menghubungkan petak sawah dengan saluran keliling dan tersier maupun saluran tersier dengan saluran sekunder menentukan kecukupan air untuk pertumbuhan tanaman.



Gambar 7. Desain TASEL, saluran keliling, dan kemalir

3.5. *Sistem saluran*

Saluran berfungsi untuk mengumpulkan dan membuang/memasukan air. Di lokasi kajian saluran

yang dibuat adalah saluran keliling dengan dimensi dalam 25 cm dan lebar 20 cm. Saluran keliling ini berfungsi menampung pembuangan air dari petakan sawah saat surut. Selain itu saluran keliling ini menampung air baru saat pasang yang nantinya dipergunakan petani untuk memasukan air guna keperluan pertaniannya.

Kemalir atau saluran cacing berfungsi untuk penampung kelebihan air dalam petak-petak sawah.

Pada areal petakan di lokasi kajian, muka air tidak sama, ada bagian yang tergenang dan bagian kering. Kondisi tersebut akan menghambat penanaman dan aplikasi mekanisasi. Genangan-genangan ini perlu dikeringkan dan saluran kemalir akan membawa kelebihan air ke pintu elbow outlet, kemudian membuangnya ke saluran keliling dan tersier.



Gambar 8. Sistem saluran pada petak sawah (Dok. Yiyi Sulaeman/Balittra 2020)

### 3.6. Keragaan produksi

Semua petak menerapkan sistem TASEL dan saluran seperti yang dijelaskan. Sebelumnya petakan ini tergenang air saat hujan dan kekeringan saat panen, dan tidak diolah sehingga ditutupi rumput dan galam. Lahan ini kemudian dibersihkan dan diatur sistem tata airnya.

Produktivitas padi di areal kajian menurut petakan sawah petani memiliki hasil yang berbeda. Data ini menunjukkan kontribusi TASEL yang dapat mencapai 6,3-ton GKG/ha dengan rata-rata 3,1-ton GKG/ha. Perbedaan produksi antara petak disebabkan karena perbedaan karakteristik tanah dan pengelolaan tanah. Namun dua aspek ini diluar pembahasan dalam tulisan ini.

Tabel 5. Produktivitas padi di areal kajian

Varietas	Rata-rata Hasil per hektar-(ton GKG)
Inpara 2	6,314
Inpara 3	5,461
Inpara 8	6,282
Inpari 42	2,302
Rata-rata	3,098

## 4. Kesimpulan

Penelitian ini telah menunjukkan bahwa penerapan tata air sistem elbow (TASEL) yang dikombinasikan dengan pembuatan saluran keliling dan kemalir mampu mengkonservasi air, mengatur muka air dan menyediakan air untuk pertumbuhan tanaman. Sebelum aplikasi TASEL diterapkan di lapangan, survei hidrologi dan lahan diperlukan sebagai dasar dalam penentuan dimensi dan posisi serta jumlah pipa dan elbow yang diperlukan.

Di areal Talio Hulu, pipa elbow dibuat untuk menghubungkan petak sawah ke saluran sekunder

dan petak sawah ke saluran keliling. Di petakan sawah, pipa elbow diaplikasikan sebanyak dua buah per hektar sebagai inlet dan outlet dengan diameter pipa 3-inch pada petakan sawah dan 6-inch pada saluran tersier ke sekunder. Pembuatan saluran keliling dengan dimensi dalam 25 cm dan lebar 20 cm serta perbaikan pematang petak sawah dengan dimensi lebar 40-50 cm dan tinggi 30-40 cm, berkontribusi dalam konservasi dan pengaturan air serta produksi padi 2,3 hingga 6,3-ton GKG/ha pada petak sawah yang baru dibuka kembali untuk tanaman padi.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Restorasi Gambut dan Mangrove yang telah membiayai kegiatan penelitian ini sebagai implementasi Kerjasama antara Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa dan Badan Restorasi Gambut dan Mangrove tahun 2020.

## Daftar Pustaka

- [1] D. L. McLaughlin, M. J. Cohen. "Realizing ecosystem services: wetland hydrologic function along a gradient of ecosystem condition." *Ecol Appl*, vol, 23, no. 7. pp. 1619–1631, 2013.
- [2] B. Meng, JL Liu, K. Bao, B. Sun. "Water fluxes of Nenjiang river basin with ecological network analysis: conflict and coordination between agricultural development and wetland restoration." *J Clean Prod*, vol. 213, pp. 933–943, 2019.
- [3] BBSDLP (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian). Laporan Teknis No.1/Dok./BBSDLP/2014. Luas, Penyebaran dan Potensi Sumberdaya Lahan Pertanian Nasional. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2014.
- [4] Haryono. Lahan rawa: lumbung pangan masa depan Indonesia. IAARD Press, Jakarta. 2013. 141 hlm.
- [5] S. Saragih, I. Ar-Riza, dan Y. Rina. "Teknologi pengelolaan air sistem satu arah pada usahatani padi di lahan pasang surut." Hlm.436-437. 2003. *Dalam*. U. Kurnia, R.D.M. Simanungkalit, M. Sarwani, N. Suharta, Y. Sugianto, dan Wahyuunto (Eds.). Seminar Nasional Inovasi Teknologi Sumberdaya Tanah dan Iklim. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- [6] I. Ar-Riza, dan Alkasuma. "Pertanian lahan rawa pasang surut dan strategi pengembangannya dalam era otonomi daerah." *Jurnal Sumberdaya Lahan*, vol. 2, no. 2 pp. 95-104, 2008.
- [7] A. Dariah, dan S. Nurzakiah.. "Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi: Pengelolaan tata air lahan gambut." hlm. 30-45. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian dan ICCTF, Bogor, Indonesia. 2014.
- [8] F. Agus, dan I.G.M. Subiksa. Lahan gambut: potensi untuk pertanian dan aspek lingkungan. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia. 2008.
- [9] Masganti, Wahyuunto, Ai Dariah, Nurhayati, R. Yusuf.. "Makalah review: Karakteristik dan potensi pemanfaatan lahan gambut terdegradasi di Provinsi Riau." *Jurnal Sumberdaya Lahan*, vol 8, no. 1, pp. 59-66, 2014.
- [10] Triadi, L Budi. 2020. Water management for agriculture development in peatlands. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci 437:2041.
- [11] I.P.G. Widjaja-Adhi, dan T. Alihamsyah. "Pengembangan lahan pasang surut: potensi, prospek, dan kendala serta teknologi pengelolaannya untuk pertanian." Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan HITI, 16-17 Desember 1998.
- [12] I.P.G. Widjaja-Adhi. Pengelolaan lahan rawa pasang surut dan lebak. J. Litbang Pert, vol. 1. pp 1-9, 1986.
- [13] A. Jumberi, T. Alihamsyah. "Usaha agribisnis di lahan rawa pasang surut: karakteristik dan pengelolaan lahan rawa (Ed: Irsal Las)." Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. 2006.
- [14] R.S. Ayers, and D.W. Westcot. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper. 29 Rev.1. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome. 1989.