

**EVALUASI PENERAPAN KOLAM PARSIAL DAN PENGARUH
GAYA PASANG SURUT BERDASARKAN POLA SIRKULASI,
UMUR AIR, BESI TERLARUT (Fe) dan TSS DI UNIT REKLAMASI
TERANTANG, DESA TERANTANG, KABUPATEN BARITO
KUALA, KALIMANTAN SELATAN**

*EVALUATION OF PARTIAL POOL AND THE INFLUENCE TIDAL FORCE
APPLICATION BASED ON CIRCULATION PATTERN, AGE OF WATER,
DISSOLVED IRON (Fe) and TSS AT RECLAMATION UNIT OF TERANTANG,
TERANTANG VILLAGE, BARITO KUALA REGENCY, SOUTH BORNEO*

M. Istiqlal Hasibuan¹, Rony Riduan¹, Riza Miftahul Khair¹, dan Gusti Ihda Mazaya¹

¹*Program Studi S-1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung
Mangkurat*

Jl. A. Yani Km.35,5, Banjarbaru, Kode Pos 70714, Indonesia

E-mail: 1710815310010@mhs.ulm.ac.id

ABSTRAK

Lahan rawa di Desa Terantang, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan berpotensi untuk dimanfaatkan apabila dikelola dengan optimal. Lahan rawa yang masam perlu dikelola dengan proses reklamasi. Namun, akumulasi bahan toksik besi (Fe) yang tinggi menjadi penghambat dalam optimalisasi proses reklamasi. Sistem aliran dua arah dengan bantuan kolam pasang di saluran reklamasi yang digunakan masih perlu evaluasi lebih lanjut untuk mengetahui seberapa efektif pencucian bahan toksik. Faktor utama yang paling berpengaruh adalah peristiwa pasang surut dan fungsi kolam parsial. Penggunaan perangkat lunak *Environmental Fluids Dynamic Code* (EFDC) dengan simulasi berdasarkan data yang diperoleh diperkirakan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada. Penelitian ini dilakukan di saluran reklamasi primer, sekunder dan tersier dengan beberapa tahap. Tahap pertama dengan mengidentifikasi kondisi hidrodinamika dan kualitas air pada saluran reklamasi unit Terantang. Tahap kedua melakukan penyusunan dan pengujian model. Tahap terakhir adalah simulasi model pada pola aliran, umur air, akumulasi konsentrasi besi (Fe) dan akumulasi konsentrasi TSS pada 3 skenario. Skenario terdiri atas simulasi aspek hidrodinamika terhadap pergerakan arus dan umur air serta 2 skenario simulasi aspek kualitas air terhadap akumulasi konsentrasi besi (Fe) dan konsentrasi TSS dengan memerhatikan koefisien partisi dan tanpa koefisien partisi. Simulasi dilakukan dengan data model perwakilan saluran primer, sekunder dan 5 saluran tersier. Hasil simulasi menunjukkan penerapan gaya pasang surut saluran dan pemanfaatan kolam parsial masih belum berjalan dengan baik. Hal tersebut terjadi berdasarkan hasil simulasi terhadap aspek hidrodinamika dan kualitas air menunjukkan proses pencucian air yang masih mencapai 60% dengan umur air mencapai 3 hari. Gaya pasang surut air tidak mampu mencapai ujung saluran dan pola air pasang belum mencapai ujung saluran namun sudah mengalami surut.

Kata kunci: Besi (Fe), EFDC, Pasang Surut, Saluran Reklamasi, Simulasi, Terantang, TSS

ABSTRACT

Swamp land in Terantang Village, Barito Kuala Regency, South Kalimantan has the potential to be utilized if managed optimally. Sour swamp land needs to be managed by the reclamation process. However, the high accumulation of toxic iron (Fe) becomes an obstacle in optimizing the reclamation process. The two-way flow system with the help of tidal ponds in the reclamation channel used still needs further evaluation to find out how effective the washing of toxic materials is. The main factors that influence the most are tidal events and partial pond function. The use of Environmental Fluids Dynamic Code (EFDC) software with simulation based on the data obtained is estimated to be able to solve the existing problems. This research was conducted in primary, secondary and tertiary reclamation channels with several stages. The first stage is to identify the hydrodynamic conditions and water quality in the Terantang unit reclamation channel. The second stage is the preparation and testing of the model. The second stage is the preparation and testing of the model. The last stage is model simulation on flow pattern, water age, accumulation of iron (Fe) concentration and accumulation of TSS concentration in 3 scenarios. The scenarios consist of simulating the hydrodynamic aspects of current movement and water age and 2 simulation scenarios of the water quality aspect on the accumulation of iron (Fe) concentration and TSS concentration by paying attention to the partition coefficient and without the partition coefficient. Simulations were carried out using the primary, secondary and 5 tertiary channel representative model data. The simulation results show that the application of channel tidal forces and partial pool utilization is still not running well. This happened based on the simulation results on the hydrodynamic and water quality aspects, showing that the water washing process still reached 60% with the water age reaching 3 days. The tidal force of the water is not able to reach the end of the channel and the tide pattern has not yet reached the end of the channel but has receded.

Keywords: Reclamation Channel, Tidal, Iron (Fe), TSS, Challenged, Simulation, EFDC

1. PENDAHULUAN

Di Kalimantan Selatan, luas lahan rawa tercatat 4.969.824 ha dan sekitar 119,523 ha adalah lahan rawa lebak (BPS Provinsi Kalimantan Selatan, 2014). Dari luas tersebut, baru 80% yang dimanfaatkan untuk menanam padi sekali dalam setahun (Ar-Riza, 2000). Lahan rawa lebak mengalami fluktuasi air yang cukup tinggi, yaitu banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau, terutama pada lahan rawa lebak dangkal (Noor 2004). Kendala lainnya yaitu prasarana pendukung belum memadai, seperti jalan usaha tani dan saluran drainase (Ar-Riza, 2000), luasnya kepemilikan lahan (Noor, 2010), serta terbatasnya modal usaha tani, pengetahuan petani tentang karakteristik lahan rawa lebak, suplai sarana produksi, pascapanen, dan pemasaran hasil (Kusumowarno, 2014).

Lahan seluas ini tentu memiliki potensi yang besar terutama di bidang pertanian jika dapat dikelola secara optimal. Namun disamping potensi yang ada, lahan rawa di

Kalimantan Selatan juga memiliki beberapa permasalahan. Secara umum, permasalahan yang terdapat pada lahan rawa untuk usaha pertanian adalah bahan induk miskin hara, bersuasana anaerob, banyak yang bergambut tebal, berpirit, apabila dialihfungsikan akan mengeluarkan senyawa yang dapat meracuni tanaman (sulfida, besi fero, asam-asam organik), dan pH tanah rendah (Maas 2002).

Kondisi kualitas air daerah lahan sulfat masam yang dipengaruhi pasang surut sangat ditentukan oleh kondisi hidrodinamika dan pola pergerakan polutan. Kemasaman tanah yang tinggi memengaruhi keseimbangan reaksi kimia dalam tanah dan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Rendahnya tingkat kesuburan alami tanah di lahan pasang surut berkaitan erat dengan karakteristik lahannya (Nazemi *et al*, 2012). Pada lokasi penelitian masih diterapkan pendekatan hidraulik konvensional yang belum memerhatikan hal-hal tersebut sehingga diperlukan model yang dapat secara integral merepresentasikan aspek hidrodinamika dengan proses pergerakan bahan toksik (Runkel, 2010). Model numerik hidrodinamika dapat digunakan untuk mengevaluasi sistem manajemen tata air makro yang diterapkan pada saluran-saluran reklamasi rawa pasang surut di Kalimantan Selatan (Riduan *et al*. 2014). Sistem aliran yang digunakan umumnya masih dua arah yang secara faktual masih memiliki beberapa kelemahan sehingga perlu diteliti lebih lanjut performa sistem tersebut dikaitkan dengan kriteria hidraulik sirkulasi air dan akumulasi bahan toksik di saluran (Riduan & Khair, 2020).

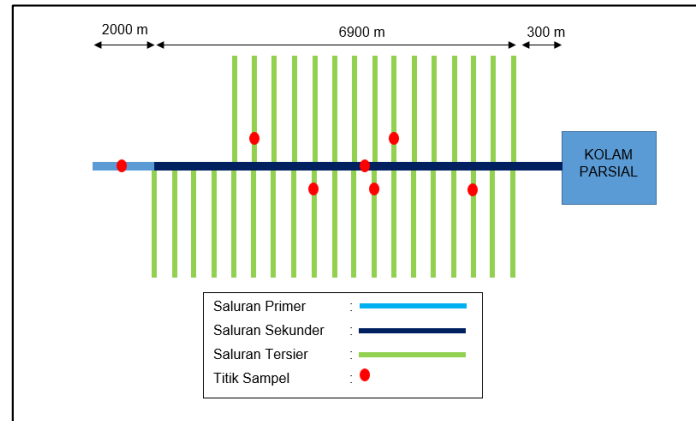
Berdasarkan kondisi tersebut maka diperlukan penelitian untuk menggambarkan pola distribusi bahan toksik sebagai bahan evaluasi manajemen sistem aliran tata air makro pada saluran reklamasi melalui penyesuaian fungsi kolam parsial terhadap gaya pasang surut, disertai dengan ketersediaan model dan parameter-parameter pemodelan yang representatif. Model dan konsep manajemen sistem tata air makro menggunakan EFDC (*Environmental Fluid Dynamics Code*) yang didapatkan diharapkan dapat membantu pihak perencana maupun pengelola sistem atau unit reklamasi lahan rawa untuk dapat mengevaluasi permasalahan-permasalahan pada infrastruktur penunjang upaya reklamasi lahan rawa pasang surut di Kalimantan Selatan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan pola distribusi pergerakan bahan toksik pada saluran unit reklamasi. Tahap penelitian secara garis besar dibagi dalam tiga tahapan penelitian. Tahapan tersebut adalah:

- a) Mengidentifikasi kondisi hidrodinamika dan kualitas air untuk parameter pH, TDS, besi terlarut dan TSS pada saluran reklamasi unit Terantang.
- b) Menyusun model hidrodinamika dan kualitas air serta mendapatkan parameter-parameter pemodelan dan melakukan analisis signifikansi penerapan pendekatan proses partisi pada model terhadap peningkatan akurasi perkiraan konsentrasi bahan-bahan toksik pada saluran reklamasi unit Terantang.
- c) Mensimulasikan pola distribusi akumulasi bahan toksik melalui parameter konsentrasi besi terlarut, TSS, vektor arus dan umur air.

Rencana lokasi pelaksanaan pengukuran serta *sampling* dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut.



Gambar 1. Lokasi Pengukuran dan Sampling

Titik sampling diambil masing-masing satu titik mewakili kondisi di saluran primer dan di saluran sekunder. Kemudian dilengkapi dengan lima titik di saluran tersier.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Hidrodinamika Saluran Reklamasi

a) Kondisi Dimensi Saluran Reklamasi

Identifikasi dimensi saluran unit reklamasi meliputi panjang saluran, lebar saluran dan kedalaman saluran. Panjang saluran reklamasi yang didapatkan dari pengukuran langsung sekitar 8,9 kilometer. Lebar dan kedalaman saluran reklamasi didapatkan melalui pengukuran pada perwakilan tujuh titik di saluran. Hasil kegiatan pengukuran langsung di lokasi penelitian dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Dimensi Saluran Reklamasi

Saluran	Titik Koordinat	Tinggi Saluran	Lebar
Titik 1	3°8'S 114°36' ±4.8 m	4 meter	40 meter
Titik 2	3°10'S 114°39'E ±5.7 m	2,33 meter	31,7 meter
Titik 3	3°9'S 114°38'E ±3.9 m	1,48 meter	5,6 meter
Titik 4	3°9'S 114°39'E ±3.9 m	1,65 meter	5,25 meter
Titik 5	3°10'S 114°40'E ±3.9 m	1,6 meter	3,6 meter
Titik 6	3°8'S 114°37'E ±3.9 m	1,72 meter	6,4 meter
Titik 7	3°9'S 114°39'E ±3.9 m	5,8 meter	1,37 meter

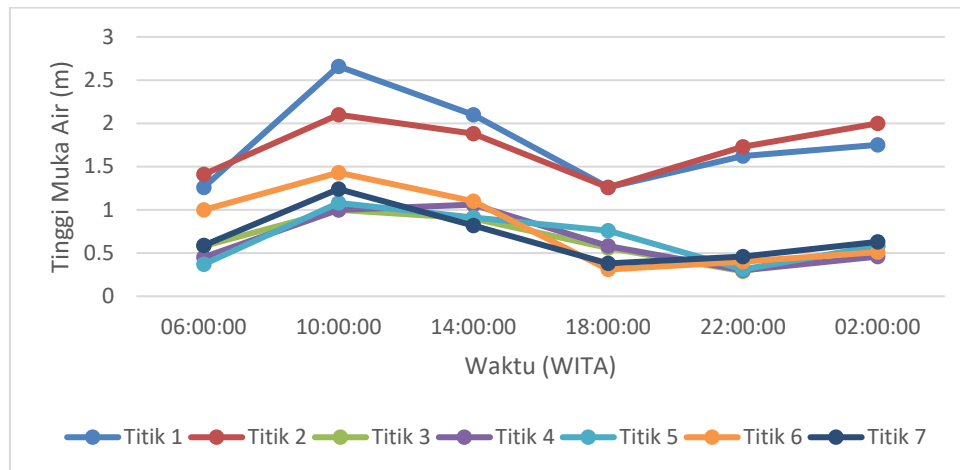
b) Kondisi Kolam Parsial Unit Reklamasi

Kolam parsial terletak pada ujung saluran pada koordinat 3°9'50" S 114°39'60" E. Berdasarkan penelitian (Riduan, 2016) dimensi kolam parsial unit reklamasi terantang memiliki panjang 400 meter dan lebar 300 meter serta kedalaman kolam parsial berkisar 1 hingga 1,4 meter. Dimensi yang didapatkan memiliki kedalaman yang hampir sama setiap

sisinya. Kolam parsial yang berada di unit reklamasi sudah mengalami sedimentasi yang parah. Kolam parsial pada lokasi penelitian juga telah ditumbuhi banyak tanaman.

c) Kondisi Pola Aliran Saluran Reklamasi

Pola aliran saluran unit reklamasi ditinjau melalui pengukuran tinggi muka air dan kecepatan air serta arah aliran yang masuk ke saluran. Pengukuran dilakukan selama 24 jam dalam rentang waktu setiap 4 jam pada 7 titik yang sudah ditentukan. Hasil pengukuran terhadap tinggi muka air dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2 Grafik Fluktuasi Pasang Surut Unit Reklamasi

Kemudian parameter selanjutnya untuk menggambarkan kondisi pola aliran di saluran reklamasi dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut.

Tabel 2. Pengukuran Kecepatan Air dan Arah Aliran

Saluran	Kecepatan Air (m/s)							
	06.00 WITA		10.00 WITA		14.00 WITA		18.00 WITA	
Titik 1	0.2	a	0.1	a	0.1	c	0.2	c
Titik 2	0.2	b	0.2	b	0.1	d	0.2	d
Titik 3	0.4	c	0.2	c	0.4	e	0.4	e
Titik 4	0.1	e	0.3	c	0.4	e	0.8	e
Titik 5	0.1	e	0.2	c	0.1	e	0.1	e
Titik 6	0.2	c	0.1	c	0.1	e	0.4	e
Titik 7	0.1	c	0.1	c	0.1	e	0.2	e

Keterangan:

- a: Dari sungai
- b: Dari saluran primer
- c: Dari saluran sekunder
- d: Dari kolam parsial
- e: Menuju Saluran Sekunder

d) Kondisi Kualitas Air Saluran Reklamasi

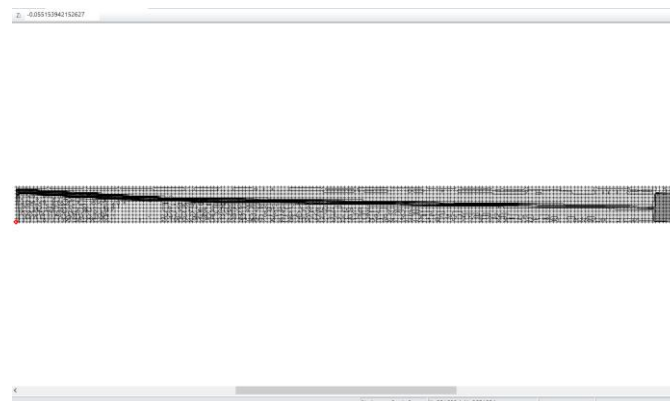
Parameter yang diukur yaitu TDS dan TSS sebagai parameter fisika, sedangkan pH dan besi sebagai parameter kimia. Pengujian sampel menggunakan standar baku mutu air menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2022 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sampel air diambil dari perwakilan 7 titik di saluran rekmasi. Hasil pengujian kualitas air dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut. **Tabel 3.** Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air

Param e-ter	Satu -an	Hasil pengujian							Metode	Baku Mutu Air Kelas I
		Titik								
		1	2	3	4	5	6	7		
TDS	mg/ L	237	427	151	223	36 5	76.6	486	Gravimet ri	1000 mg/L
TSS	mg/ L	3	2	3	1	7	8	3	Spektrof otometri	40 mg/L
pH	-	3.01	2.57	2.93	2.87	2.4 7	3.46	2.53	Potensio metri	6-9
Fe Terlarut	mg/ L	2.1	4.84	0.74	1.45	2.3 5	1.76	5.32	Titrimetr ik- Winkler	0.3 mg/L

(Sumber: Laporan Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air dan Hidro Bioekologi dan Rekayasa Lingkungan).

3.2 Penyusunan Model Hidrodinamika dan Kualitas Air

Data pemodelan yang diperlukan yaitu data geometri, data hidraulik dan data kualitas air terhadap besi dan TSS. Data geometri didapatkan dari data sekunder yang berupa beberapa grid dengan titik koordinat x, y dan z pada saluran reklamasi. Hasil tampilan data geometri saluran dapat dilihat pada **Gambar 3** berikut.

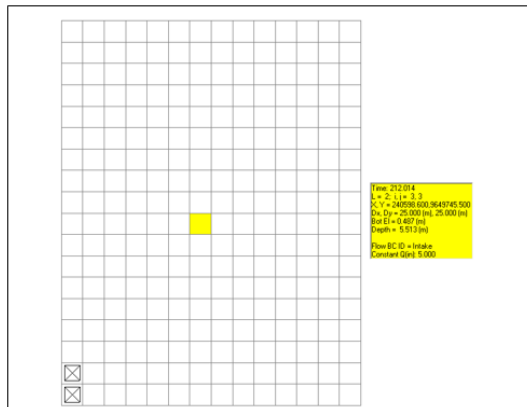


Gambar 3. Tampilan Data Geometri Saluran Reklamasi

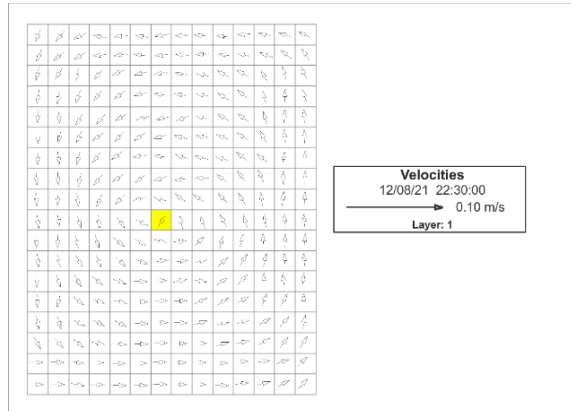
Data hidraulik dan data kualitas air yang didapatkan digunakan untuk proses simulasi. Data diolah dengan aplikasi bantu *notepad* dan disimpan dengan format *.dat. Sebelum proses simulasi pemodelan, terdapat proses verifikasi, kalibrasi dan validasi.

a) Verifikasi Model

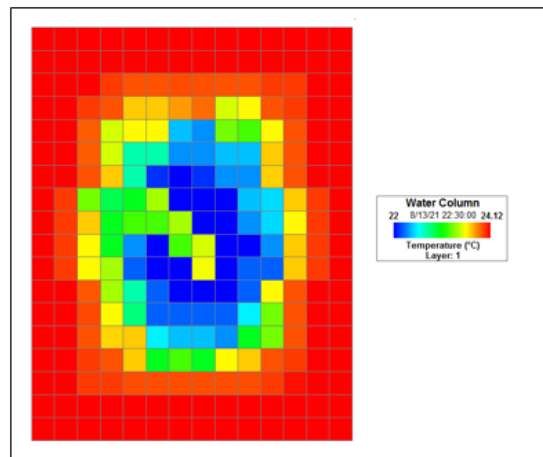
Verifikasi model dilakukan untuk membuktikan hasil model yang diterapkan bisa digunakan pada aplikasi EFDC. Verifikasi model yang dilakukan sementara menggunakan kolam parsial dengan memperhatikan pergerakan arus dan temperatur air. Hasil verifikasi model dapat dilihat pada Gambar 4 sampai Gambar 6.



Gambar 4. Kondisi Batas Awal Kolam Parsial



Gambar 5. Kondisi Pergerakan Arus Aliran Kolam Parsial



Gambar 6. Kondisi Temperatur Air di Kolam Parsial

Verifikasi terhadap pergerakan arus dengan menggunakan data contoh dapat dilihat pada **Gambar 5**. Aliran yang masuk ke dalam kolam parsial berlangsung selama 22 jam 30 menit dengan kecepatan 0,10 m/s. Arah aliran yang didapat sesuai dengan keadaan ideal bahwa air yang masuk ke dalam kolam parsial akan mengelilingi kolam. Selanjutnya dengan menggambarkan kondisi temperatur air pada kolam parsial. Hasil dari nilai temperatur yang terdapat pada kolam parsial dapat dilihat pada **Gambar 6**. Temperatur yang dihasilkan pada kolam parsial sekitar 22°C sampai dengan 24.12°C. Hal itu ditandai dengan garis kontur warna biru, hijau, kuning dan merah. Penggambaran kondisi kualitas air dari temperatur memberikan contoh bahwa kualitas air pada saluran terbuka dapat dilakukan dengan aplikasi EFDC.

b) Kalibrasi Model

Kalibrasi dilakukan untuk penyesuaian parameter pemodelan yang digunakan serta menghasilkan keluaran model yang mendekati kondisi sebenarnya di lapangan. Kalibrasi yang dilakukan dengan kalibrasi koefisien kekasaran berdasarkan tinggi muka air dan kalibrasi koefisien partisi berdasarkan data konsentrasi besi. Hasil uji analisis kalibrasi model saluran dapat dilihat pada **Tabel 4** berikut.

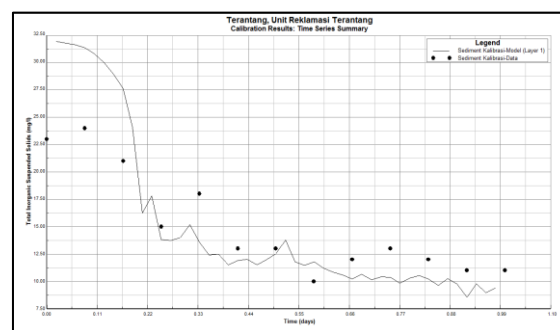
Tabel 4. Hasil Kalibrasi Model

Metode Analisis	Tinggi Muka Air	Fe Total
<i>Relative Error (RE)</i>	2,78	62,4
<i>R Squared</i>	0,3694	0,0000
<i>Nash Sutcliffe Efficiency Coefficient (NSEC)</i>	0,369	-7,82

Analisis kesalahan (*error*) antara data lapangan dan model untuk tinggi muka air menampilkan nilai kesalahan relatif (RE) model terhadap data pengamatan adalah 2,78 %. Nilai R^2 dan NSEC menunjukkan hasil kalibrasi kekasaran terhadap tinggi muka air dapat meningkatkan akurasi pemodelan sebesar 36,94 %. Kalibrasi selanjutnya dilakukan pada koefisien partisi. Nilai *R Squared* model terhadap data pengamatan menunjukkan nilai 0 % serta nilai NSEC hanya mampu mencapai nilai 7,82. Hal ini mengindikasikan perlu adanya data yang lebih banyak atau ada faktor lain yang memengaruhi seperti kesetimbangan kimia. Nilai koefisien kekasaran saluran yang didapatkan yaitu 0,02. Hal ini menunjukkan bahwa data yang didapat bisa digunakan untuk memodelkan pola aliran.

e) Validasi Model

Validasi merupakan tahap lanjutan untuk menentukan model yang digunakan layak diterapkan untuk simulasi. Validasi ini dilakukan dengan koefisien difusi menggunakan perbandingan TSS model dengan data TSS hasil sampling di lapangan. Hasil validasi koefisien difusi ini dapat dilihat pada **Gambar 7** berikut.



Gambar 7. Grafik Validasi Hasil Perbandingan TSS

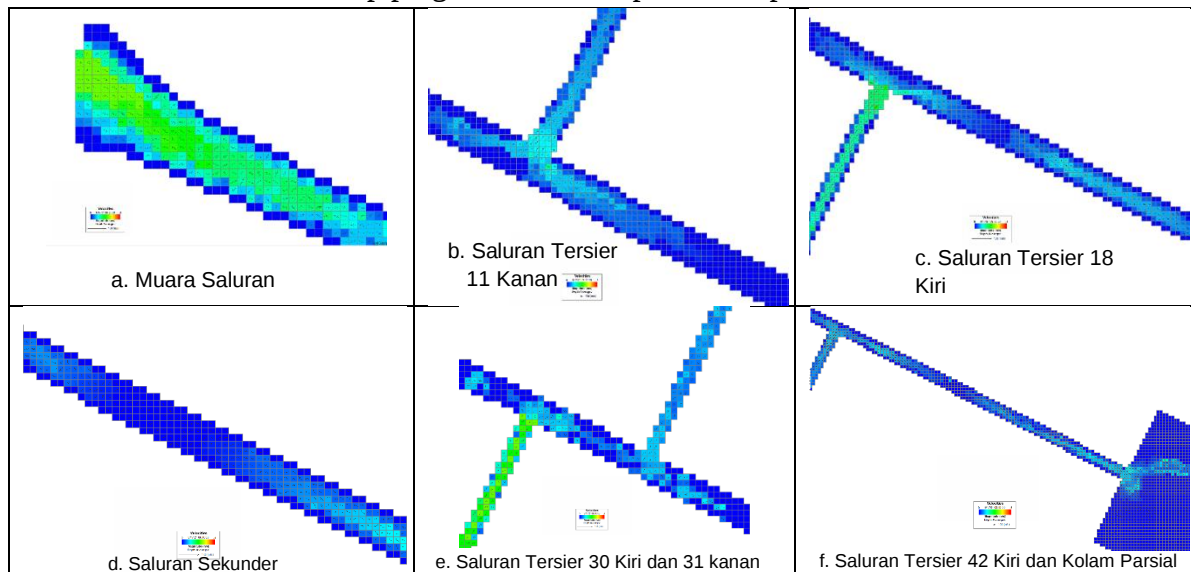
Data yang didapatkan pada validasi menggambarkan perbandingan nilai TSS di lapangan dan uji laboratorium tidak jauh berbeda. Data model TSS menunjukkan nilai 10 mg/L sedangkan uji sampling di lapangan dengan nilai 8 mg/L. Hasil analisis memiliki nilai kesalahan kecil, tetapi ada beberapa perbandingan data yang cukup besar, namun model yang digunakan memiliki kemampuan cukup baik untuk diterapkan pada simulasi model tahap berikutnya.

3.3 Simulasi Model

Simulasi model dilakukan untuk menggambarkan pola distribusi bahan toksik melalui parameter pergerakan arus, umur air, besi terlarut dan TSS pada saluran reklamasi. Simulasi dibagi menjadi 2 tahapan yaitu simulasi aspek hidrodinamika sebanyak 1 skenario dan simulasi aspek kualitas air sebanyak 2 skenario.

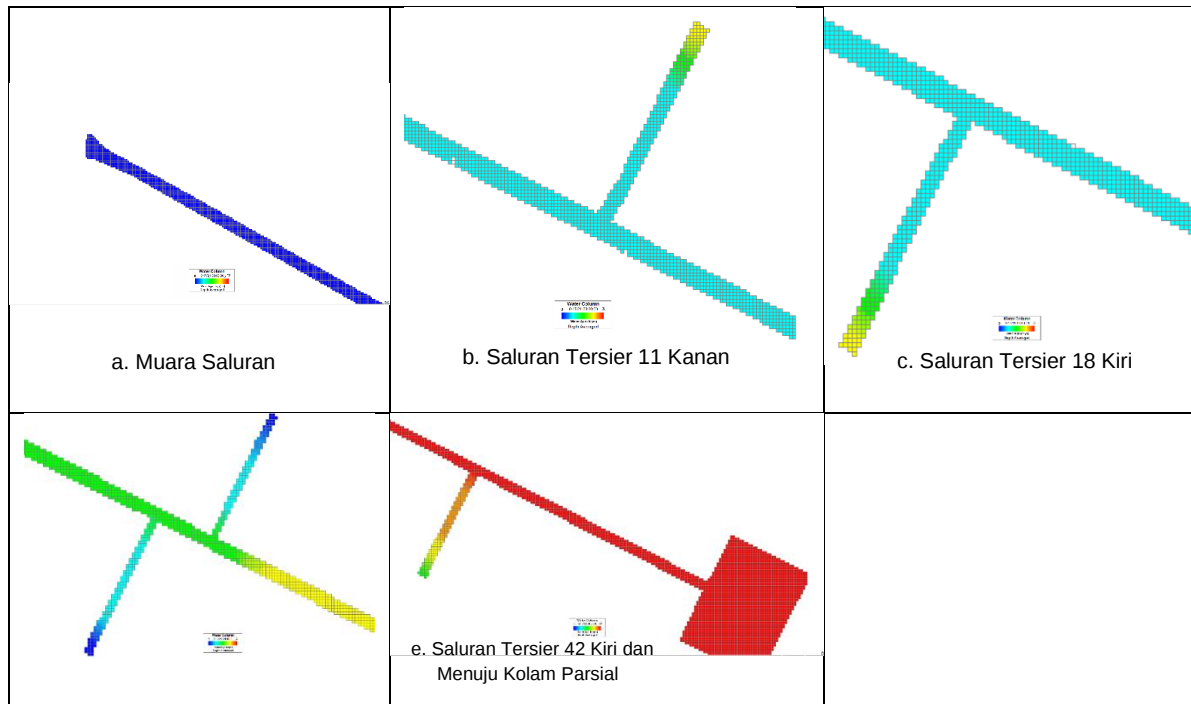
a) Simulasi Aspek Hidrodinamika

Simulasi aspek hidrodinamika berkaitan dengan pola pergerakan arus dan umur air pada saluran reklamasi maupun kolam parsial pada proses pasang surut. Simulasi dilakukan selama 3 hari. Hasil simulasi terhadap pergerakan arus dapat dilihat pada **Gambar 8** berikut.



Gambar 8. Simulasi Pergerakan Arus

Nilai kecepatan yang didapatkan pada grid yaitu 0 m/s sampai 0,3 m/s ditandai dengan warna biru tua sebesar 0 m/s, warna biru muda 0,2 m/s, warna hijau toska 0.25 m/s dan warna hijau sebesar 0,3 m/s. Pola aliran arus yang terjadi tidak beraturan sehingga tidak sesuai dengan peristiwa pasang surut air. Hal tersebut disebabkan ada beberapa grid yang tidak mengalami pergerakan air sehingga mengubah arah aliran menjadi tidak beraturan serta terdapat banyak tumbuhan yang tumbuh di saluran dan adanya sampah membuat kecepatan air menjadi berkurang. Selanjutnya simulasi terhadap umur air. Hasil simulasi pada skenario ini menggambarkan bahwa air tidak mengalami proses pencucian secara menyeluruh. Proses pencucian hanya terjadi sampai bagian tengah saluran. Hasil simulasi terhadap umur air dapat dilihat pada **Gambar 9**.

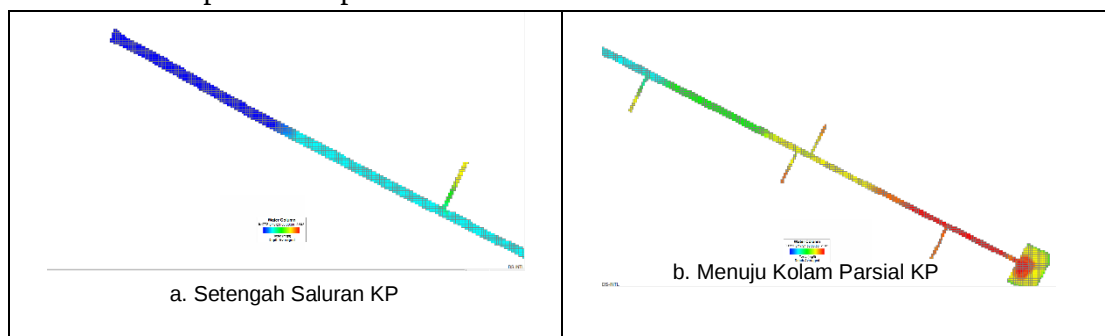


Gambar 9. Simulasi Umur Air

Nilai umur air yang dihasilkan yaitu 0 hari sampai 3 hari ditandai dengan beberapa warna *grid* antara lain biru tua selama 0 hari, biru muda selama 18 jam, warna hijau selama 1 hari 12 jam, warna kuning selama 2 hari 6 jam, warna jingga selama 2 hari 16 jam dan warna merah selama 3 hari. Berdasarkan simulasi umur air pada saluran reklamasi proses pencucian air baru mencapai 60% dari pemodelan yang terjadi. Hasil simulasi membuktikan bahwa proses pencucian air masih belum berjalan dengan baik akibat tidak sesuainya pola aliran dan adanya umur air yang mencapai 3 hari, karena proses pencucian air secara optimal terjadi selama 1 sampai 2 hari.

b) Simulasi Aspek Kualitas Air

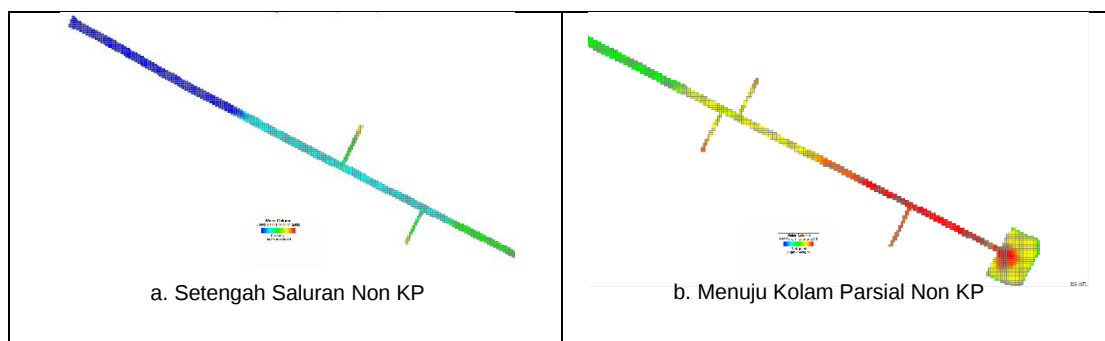
Simulasi pada aspek kualitas air dapat menggambarkan kondisi saluran berdasarkan pergerakan akumulasi konsentrasi besi dan TSS. Simulasi yang dilakukan pada aspek kualitas air sebanyak 2 skenario. Simulasi yang dilakukan pada aspek kualitas air berdasarkan akumulasi konsentrasi besi dan TSS memerhatikan dengan menggunakan koefisien partisi maupun non koefisien partisi. Simulasi ini dilakukan selama 1 hari. Hasil simulasi terhadap konsentrasi besi dapat dilihat pada **Gambar 10** berikut.



Gambar 10. Hasil Simulasi Konsentrasi Fe Menggunakan Koefisien Partisi

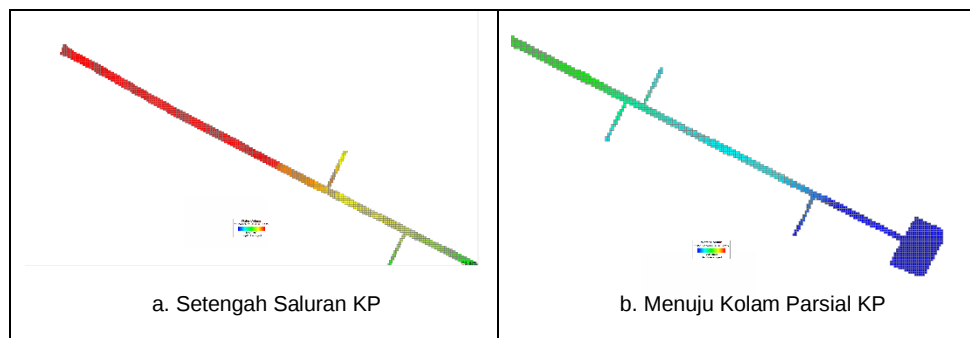
Proses pasang surut yang belum maksimal mengakibatkan terjadinya akumulasi konsentrasi besi pada unit saluran reklamasi. Pada Gambar 10 Nilai konsentrasi besi menggunakan koefisien partisi berkisar antara 0,1772 mg/L sampai 2,543 mg/L. Hal itu ditandai dengan beberapa warna yaitu biru tua sebesar 0,1772 mg/L, warna biru muda sebesar 0,716 mg/L, warna hijau sebesar 1,402 mg/L, warna kuning sebesar 2,112 mg/L, warna jingga sebesar 2,3 mg/L dan warna merah 2,543 mg/L.

Pada Gambar 11 Nilai konsentrasi besi tanpa menggunakan koefisien partisi berkisar antara 0,1862 mg/L sampai 2,632 mg/L. Hal itu ditandai dengan beberapa warna yaitu biru tua sebesar 0,1862 mg/L, warna biru muda sebesar 0,852 mg/L, warna hijau sebesar 1,588 mg/L, warna kuning sebesar 2,246 mg/L, warna jingga sebesar 2,404 mg/L dan warna merah 2,632 mg/L.



Gambar 11. Hasil Simulasi Konsentrasi Fe Tanpa Menggunakan Koefisien Partisi

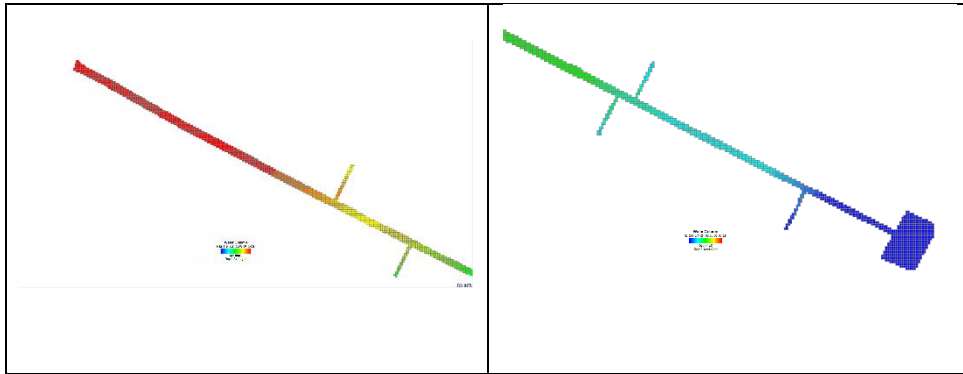
Hasil simulasi terhadap akumulasi konsentrasi besi menggambarkan ada penambahan akumulasi konsentrasi besi sedikit demi sedikit dari muara saluran hingga kolam parsial. Selanjutnya simulasi terhadap akumulasi konsentrasi TSS. Hasil simulasi pada skenario ini menggambarkan terjadi pergerakan konsentrasi TSS pada saluran unit reklamasi hampir disetiap saluran ditandai dengan beberapa warna *grid*. Hal itu disebabkan oleh peristiwa pasang surut yang belum optimal. Hasil simulasi terhadap pergerakan konsentrasi TSS dapat dilihat pada **Gambar 12**.



Gambar 12. Hasil Simulasi Konsentrasi TSS Menggunakan Koefisien Partisi

Konsentrasi TSS berpengaruh terhadap nilai akumulasi konsentrasi besi (Fe). Nilai konsentrasi TSS yang kecil memiliki nilai Fe yang besar. Pada Gambar 12 Nilai konsentrasi TSS menggunakan koefisien partisi berkisar antara 0,1130 mg/L sampai 4,205 mg/L. Hal ini ditandai dengan beberapa warna yaitu biru tua sebesar 0,1130 mg/L, warna biru muda sebesar

1,202 mg/L, warna hijau sebesar 2,566 mg/L, warna kuning sebesar 3,205 mg/L, warna jingga sebesar 3,604 mg/L dan warna merah 4,205 mg/L. Pada Gambar 13 Nilai konsentrasi TSS tanpa menggunakan koefisien partisi berkisar antara 0,1214 mg/L sampai 4,462 mg/L. Hal ini ditandai dengan beberapa warna yaitu biru tua sebesar 0,1214 mg/L, warna biru muda sebesar 1,364 mg/L, warna hijau sebesar 2,702 mg/L, warna kuning sebesar 3,480 mg/L, warna jingga sebesar 3,740 mg/L dan warna merah 4,462 mg/L.



Gambar 13. Hasil Simulasi Konsentrasi TSS Tanpa Menggunakan Koefisien Partisi

c) Analisis Pola Distribusi Bahan Toksik

Saluran reklamasi unit terantang sangat bergantung pada pola sirkulasi air untuk memastikan pencucian air sesuai dengan peristiwa pasang surut. Permasalahan yang muncul pada sistem tata air saluran reklamasi ini yaitu adanya pencucian saluran yang tidak berjalan dengan baik. Hasil simulasi aspek hidrodinamika menggambarkan bahwa pola pergerakan arus dan umur air yang terjadi masih tidak berjalan dengan baik. Hal itu sesuai dengan hasil model yang melihatkan arah aliran tidak beraturan serta umur air melebihi 2 hari bahkan sampai 3 hari. Hasil simulasi skenario aspek hidrodinamika dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Hasil Simulasi Skenario Aspek Hidrodinamika

Skenario	Variasi	Pergerakan Arus	Umur Air Maksimal
Kolam Parsial	100 % & 5 Saluran Tersier	Tidak Sesuai Pasang Surut	>3 Hari

Simulasi model terhadap parameter pola pergerakan arus dan umur air yang dilakukan masih tidak optimal. Namun pada kondisi tersebut proses pencucian air sudah mencapai 60% dan arah aliran yang tidak beraturan hanya terjadi di beberapa bagian saja. Kondisi tersebut menggambarkan pola sirkulasi air sudah cukup baik walaupun kolam parsial belum berfungsi secara maksimal. Penerapan gaya pasang surut saluran dan pemanfaatan kolam parsial masih belum berjalan dengan baik. Hal tersebut terjadi berdasarkan hasil simulasi terhadap aspek hidrodinamika dan kualitas air menunjukkan proses pencucian air yang masih mencapai 60% dengan umur air mencapai 3 hari. Arah aliran air pada saluran sudah cukup sesuai dengan pasang surut namun hanya beberapa bagian saja arah aliran yang tidak beraturan sehingga tidak menghasilkan kecepatan. Kolam parsial yang seharusnya menjadi wadah untuk proses pencucian air tidak berfungsi secara maksimal. Hal tersebut juga terlihat dari hasil simulasi bahwa arah aliran yang terjadi kolam parsial tidak beraturan. Banyaknya tanaman yang tumbuh di kolam parsial menjadi salah satu penyebab kolam tidak berfungsi secara maksimal. Hasil

simulasi menunjukkan aspek hidrodinamika dengan peristiwa pasang surut serta fungsi kolam parsial memiliki peran terhadap akumulasi konsentrasi bahan toksik, khususnya besi pada saluran. Gaya pasang surut air tidak mampu mencapai ujung saluran dan pola air pasang belum mencapai ujung saluran namun sudah mengalami surut.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah:

1. Saluran reklamasi memiliki dimensi dengan panjang 8,9 kilometer dengan lebar 30-40 meter, dan kedalaman sampai dengan 4-6 meter pada elevasi yang berbeda. Kolam parsial memiliki dimensi dengan panjang 400 meter, lebar 300 meter dan kedalaman 1,4 meter. Kondisi eksisting kolam parsial sudah tidak berfungsi. Proses pasang terjadi pada pukul 10.00 WITA kedalaman air tertinggi yaitu sebesar 2,66 meter. Sedangkan proses surut terjadi pada pukul 22.00 WITA. Kecepatan aliran tertinggi berada di titik 4 pada pukul 22.00 WITA yaitu 1.1 m/s. Kondisi kualitas air untuk parameter besi (Fe) dan TSS pada saluran reklamasi memiliki nilai yang bervariasi. Konsentrasi besi tertinggi berada di titik 7 dengan nilai 5,32 mg/L. Konsentrasi TSS tertinggi berada di titik 6 dengan nilai 8 mg/L.
2. Penyusunan model dan parameter representatif dilakukan dengan pendekatan kalibrasi koefisien angka kekasaran, kalibrasi koefisien partisi lempal, validasi koefisien difusi, dan simulasi. Simulasi model kualitas air melalui parameter konsentrasi besi (Fe) terlarut, TSS (Total Suspended Solid), vektor arus, dan umur air digunakan untuk menggambarkan pola distribusi bahan toksik.
3. Hasil simulasi model kualitas air menggambarkan pola distribusi bahan toksik melalui parameter besi terlarut, TSS, vektor arus dan umur air. Nilai konsentrasi besi terlarut dengan koefisien partisi berkisar antara 0,1772 mg/L – 2,543 mg/L sedangkan tanpa koefisien partisi berkisar antara 0,1862 mg/L – 2,632 mg/L. Nilai konsentrasi TSS dengan koefisien partisi berkisar antara 0,1130 mg/L – 4,205 mg/L sedangkan tanpa koefisien partisi berkisar antara 0,1214 mg/L – 4,462 mg/L. Vektor arus hasil simulasi mempunyai kecepatan 0 m/s – 0,3 m/s. Proses pencucian air hanya mampu mencapai 60% dengan menyisakan umur air 3 hari.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diberikan beberapa saran untuk melakukan penelitian lanjutan antara lain:

1. Pengambilan sampel di lapangan mewakili seluruh saluran reklamasi, sehingga keakuratan hasil penelitian dapat meningkat khususnya pada proses kalibrasi dan validasi model.
2. Saluran ini memerlukan inovasi melalui pengembangan model dengan penambahan kolam parsial, pengurangan panjang saluran sekunder dan sistem aliran satu arah.

DAFTAR PUSTAKA

- Achyadi, Maya Amalia, Koichiro Ohgushi, and Toshihiro Morita. 2020. "Impact of Climate Change on Irrigation Case Study on; Wonji Shoa Sugar Plantation Estate." *In Proceedings of the 22nd IAHR-APD Congress*, 1–8.
- Ali, Azwar, Soemarno, and Mangku Purnomo. 2015. "Kajian Kualitas Air Dan Status Mutu Air Sungai Metro Di Kecamatan Sukun Kota Malang." *Bumi Lestari* 13(2): 265–74.
- Alwi, M., 2014. Prospek lahan rawa pasang surut untuk tanaman padi. In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi* (Vol. 3, No. 2, pp. 45-59). Banjarbaru: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Selatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Anasiru, T., 2005. Analisis Perubahan Kecepatan Aliran Pada Muara Sungai Palu. *SMARTek*, 3(2).
- Ar-Riza, I. 2000. Prospek pengembangan lahan rawa lebak Kalimantan Selatan dalam mendukung peningkatan produksi padi. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 19(3): 92-97.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan. 2014. Kalimantan Selatan dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Selatan, Banjarmasin.
- Ball, J. W., Runkel, R. L., & Nordstrom, D. K. (1999). *Transport Modeling Of Reactive And Non-Reactive Constituents From Summitville*. Boulder, Colorado: U.S. *Geological Survey*.
- BBSDLP. 2014. Sumber daya lahan pertanian Indonesia, luas, penyebaran dan potensi ketersediaan. Laporan Teknis Nomor 1. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Darmawani, Fahrurrazi, Ahmad Norhadi, and Setiyo. 2017. "Perencanaan Pintu Otomatis Saluran Tersier Rawa Pasang Surut Terantang Kabupaten Barito Kuala Provinsi Kalimantan Selatan." *Poros Teknik* 9(1): 27–35.
- Hakim, M. R. C. (2020). Analisis Pengaruh Variasi Panjang Saluran Unit Reklamasi terhadap Akumulasi Bahan Toksik Besi (Fe) di Lahan Rawa Desa Terantang, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan.
- Kusumowarno. S. 2014. "Percepatan peningkatan produksi dan produktivitas padi di lahan rawa berkelanjutan dan lestari". *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Mendukung Pertanian Industrial Unggul Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal*. Banjarbaru, 6-7 Agustus 2014. BPTP Kalimantan Selatan bekerja sama dengan Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan, 10-15.
- Maas, A. 2002. "Lahan rawa sebagai lahan pertanian masa depan". *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Lahan Kering dan Lahan Rawa*. Banjarbaru, 18–19 Desember 2002. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor, 9-19.
- Nazemi, D, A. Hairani, and Nurita. 2012. "Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Rawa Pasang Surut Melalui Pengelolaan Lahan Dan Komoditas." *Agrovigor* 5(1): 52–57.
- NNPS, R.I.N. 2014 Studi Tingkat Bahaya Erosi dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Air (Tss dan TDS) DAS Sejong, Kecamatan Sekongkang Kabupaten Sumbawa Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat. *EnviroScienteeae*, 10(1): 27-32.

- NNPS, R.I.N. and Sari, D.P., 2018. Analisis Nilai pH dan Konsentrasi Logam Besi (Fe) pada Media Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan yang Mengolah Air Saluran Reklamasi. *EnviroScienteeae*, 14(3): 200-210.
- Noor, Rijali, Robertus Chandrawidjaja, Rony Riduan, and Lailatul Rahmah. 2014. "Pemodelan Pergerakan Bahan Toksik Di Unit Reklamasi Barambai." *In Proceeding Seminar Nasional Teknik Lingkungan ULM 2014 "Teknologi Praktis Dalam Upaya Konservasi Air Dan Energi,"* 68–70.
- Peng, S., Fu, GYZ., Zhao, XH., & Moore, BC. (2011). Integrasi Model EFDC dengan Aplikasi GIS. *Jurnal Informatika Lingkungan*. 17(2). 75-82.
- Riduan, Rony, and Budi Utomo. 2016. "Penyusunan Model Numerik Pergerakan Bahan Toksik Di Saluran Reklamasi Unit Terantang." *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan* 2(1): 51–61.
- Riduan, Rony, Robertus Chandrawidjaja, Rijali Noor, and Henny Heriani. 2014. "Evaluasi Pendekatan Proses Partisi Pada Akurasi Pemodelan Pergerakan Bahan Toksik Di Unit Reklamasi Rawa Terantang." *In Proceeding Seminar Nasional Teknik Lingkungan ULM 2014 "Teknologi Praktis Dalam Upaya Konservasi Air Dan Energi,"* Banjarmasin, 116–22.
- Runkel, R. L. (2010). One-Dimensional Transport with Equilibrium Chemistry (OTEQ): A Reactive Transport Model for Streams and Rivers. Reston, Virginia: U.S. *Geological Survey*.
- Rusdiansyah. (2006). Pola Arus di Kolam Pasang Surut Akibat Pengaruh Angin. *Info Teknik*. 7(1). 1-7.
- Sarwani, M., Suping, S., & Anwar, K. (1991). Pengelolaan Air di Lahan Pasang Surut. Bogor: Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Suciyati, E. (2018). Evaluasi Jaringan Daerah Irigasi Rawa Pasang Surut Palambahen Kabupaten Pulang Pisau. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*. 7(2). 112-120.
- Supiyati. (2005). Model Hidrodinamika Pasang Surut di Perairan Pulau Baai Bengkulu. *Jurnal Gradien*. 1(2). 51-55.
- Widjaja, A. (1997). Pengelolaan Tanah dan Air di Lahan Pasang Surut. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.