

EVALUASI ELEVASI LANTAI SEKAT KANAL GOHONG NO. 9 DALAM MENAIKAN MUKA AIR TANAH MENGGUNAKAN PEMODELAN ALIRAN AIR TANAH

*EVALUATE THE ABILITY OF THE FLOOR ELEVATION ON CANAL BLOCKING NO. 9
TO RAISE GROUNDWATER USING GROUNDWATER FLOW MODELING*

Rony Riduan dan Wahyu Candragarina

*Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Brigjen H. Hasan
Basri, Kayu Tangi, Banjarmasin, Kode Pos 70123, Indonesia*

**E-mail: ronyrdn@ulm.ac.id*

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa pengaruh MAS terhadap tinggi MAT di sekitarnya. Selanjutnya dimodelkan dan disimulasi hingga memperoleh elevasi peletakan lantai sekat kanal yang tepat untuk menaikkan MAT mencapai kedalaman rata-rata $\leq 0,4$ m dari permukaan tanah. Kajian dilakukan di area penelitian seluas 600m x 300m. Sekat kanal yang dimodelkan adalah sekat kanal no.9/Gohong, Desa Gohong, Kec. Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah. Gambut di lokasi penelitian tergolong hemik. Angka pori berada pada angka 2,1 sd 7,7 cm³ dan porositas cukup besar yaitu antara 67 sampai 88%. Tanah tergolong bertekstur Lempung (Loam). Nilai permeabilitasnya adalah $2,76.10^{-4}$ cm/det atau setara dengan 23,85 cm/hari atau 0,994 cm/jam. Analisa MAT berdasarkan data pengukuran 9 September 2019 menunjukkan kedalaman elevasi MAT lebih dari 0,4 m dari permukaan lahan. Elevasi sekat terlalu rendah sehingga tidak banyak air yang tertahan di saluran. Untuk mengaktifkan fungsi sekat yang sudah terpasang lantai sekat perlu dinaikan. Perbaikan peletakan lantai sekat kanal dengan pemodelan menggunakan aplikasi Hydrus 2D. Dari simulasi diperoleh informasi bahwa dengan memasukan nilai pressure head sebesar 98 cm akan terjadi pengaruh pressure head di rentang ketinggian 89,40 sampai dengan 7,15 cm artinya kedalaman MAT $\leq 0,4$ m dari permukaan tanah dapat dicapai. Saran dari penelitian ini adalah, untuk menaikkan MAT agar kedalaman rata-ratanya berada pada kedalaman $\leq 0,4$ m dari permukaan tanah, maka lantai sekat kanal yang semula berada pada elevasi $z=48.856$ perlu dinaikan ke $z=49.416$. Sehingga pada saluran yang awalnya hanya tergenang setinggi 42 cm akan memiliki genangan 98 cm terjadi kenaikan MAS sebesar 56 cm.

Kata Kunci: *Gambut, mas, mat, sekat kanal.*

ABSTRACT

This research was conducted to analyze the influence of CWL on peat GWL. Furthermore, a model simulation will be made to get the appropriate elevation of the canal blocking floor that can raise the GWL to reach average depth $\leq 0,4$ m from land surface. The study was conducted in a research area of 600m x 300m. The canal block is modeled by canal no.9 / Gohong, in Gohong Village, Jabiren Raya District, Pulang Pisau Regency, Central Kalimantan Province. Peat was classified as hemic. The pore number is in the range of 2.1 to 7.7 cm³ and the porosity is quite large, between 67 to 88%. The soil at the study site is

classified as Clay Textured (Loam). The permeability value is 76.10^{-4} cm/det or equal to 23,85 cm/day atau 0,994 cm/hour. GWL analysis based on measurement data 9 September 2019 shows the depth of elevation GWL is more than 0.4 m from the surface of the land. Elevation of canal blocking is too low so there is not much water retained in the channel, the floor needs to be increased by modeling using Hydrus 2D. From the simulation it is known that by entering a pressure head value of 98cm, pressure head effect will occur in the height range of 89.40 to 7.15 cm meaning that a depth of MAT ≤ 0.4 m from the ground surface can be achieved. the recommendation is, to raise the GWL to reach an average GWL at a depth of ≤ 0.4 m from the ground surface, the floor of canal blocking that installed at the elevation $z = 48,856$ needs to be increased to $z = 49,416$. So the channel which was originally only flooded as high as 42 cm will have a pool of 98 cm, there will be an increase in the CWL by 56 cm.

Keywords: Canal blocking, cwl, gwl, peat

1. PENDAHULUAN

Degradasi atau kerusakan gambut antara lain terjadi karena kebakaran, kesalahan dalam pengelolaan air, dan maraknya kegiatan penambangan. Degradasi lahan gambut menyebabkan rusaknya ekosistem gambut, punahnya biota khas gambut, terjadinya penurunan lahan, hilangnya kemampuan gambut menyimpan air, terjadinya emisi karbon dimana simpanan karbon di lahan gambut yang relatif tinggi menjadi indikator tingginya potensi ekosistem ini menyumbang emisi gas rumah kaca.

Salah satu upaya mengatasi kerusakan gambut adalah dengan melakukan penutupan saluran menggunakan sekat kanal. Tujuannya adalah untuk menaikkan muka air tanah (MAT) ataupun melakukan pembasahan kembali (*rewetting*) dengan mempertahankan tinggi muka air saluran (MAS). Dengan tertutupnya saluran diharapkan laju pengurasan air dari lahan ke sungai menjadi berkurang sehingga tinggi muka air lahan menjadi naik dan kelembaban lahan gambut mejadi terjaga untuk menghindari kekeringan yang menyebabkan gambut menjadi mudah terbakar.

MAT di lahan gambut yang salurannya disekat, elevasinya menjadi lebih tinggi dan stabil dibanding MAT di lahan gambut yang salurannya tidak disekat (Balai Litbang Rawa, 2018). Hal ini membuktikan bahwa sekat kanal efektif dalam menahan laju pengurasan air di sehingga MAT gambutnya menjadi lebih baik. Permasalahannya adalah sekat kanal tersebut belum mampu mempertahankan MAT gambut rata-rata berada pada kedalaman 0,4 m dari permukaan tanah. Sehingga jika dihadapkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut, kondisi gambut di lokasi kajian tersebut termasuk kategori “memenuhi kriteria baku kerusakan”.

Rendahnya tinggi MAT pada lahan gambut di lokasi sekat kanal antara lain disebabkan oleh rendahnya lantai sekat kanal, sehingga saluran tidak dapat menampung air yang cukup untuk menjaga elevasi MAT lahan gambut berada pada kedalaman $\leq 0,4$ m dari permukaan. Dalam penelitian ini dilakukan pemodelan dan simulasi terhadap elevasi lantai sekat kanal sehingga

diperoleh elevasi lantai sekat kanal yang mampu menahan elevasi MAT lahan gambut rata-rata berada pada/ mendekati kedalaman 0,4 m dari permukaan tanah. Adapun sekat kanal yang akan dimodelkan adalah sekat kanal no.9/ Gohong yang berada di Desa Gohong, Kab. Pulang Pisau, Prov. Kalimantan Tengah. Diharapkan hasil penelitian ini nantinya dapat dimanfaatkan oleh pihak terkait restorasi gambut untuk melaksanakan revisi elevasi sekat kanal yang telah terpasang di lapangan, sehingga fungsi sekat kanal menjadi lebih optimal.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan kegiatan penelitian ini terbagi atas Pengumpulan Data dan Pemodelan. Masing-masing tahapan tersebut menggunakan metode pelaksanaan sebagai berikut:

2.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan diperoleh dari pengukuran, pengujian, analisis yang dilakukan di lapangan, *desk study* dan laboratorium. Metode pengumpulan dan analisis data adalah sebagai berikut:

a. Koordinat Saluran, lantai sekat kanal dan Sumur Pantau (Lahan)

Data koordinat saluran, lantai sekat kanal dan sumur pantau (lahan) untuk penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari Balai Litbang Rawa Kementerian PUPR. Data koordinat saluran, lantai sekat kanal dan sumur pantau (lahan) merupakan hasil pengukuran menggunakan GPS RTK berupa data koordinat XYZ yang saling terikat.

b. Elevasi Muka Air Saluran (MAS)

Elevasi Muka Air Saluran diperoleh dari pembacaan peilskal yang dipasang pada badan sekat kanal. Data elevasi MAS akan digunakan sebagai data *pressure head* dalam membangun model 2D.

c. Elevasi Muka Air Tanah (MAT)

Elevasi Muka Air Tanah (MAT) didapatkan dari perhitungan elevasi (z) sumur pantau dikurangi kedalaman MAT. Sumur pantau dipasang di 3 (tiga) transek, masing-masing di kiri dan kanan saluran yang tersekat.

d. Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah berupa nilai *bulk density* dan jenis gambut akan dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium. Dari data *bulk density* tersebut akan dihitung nilai angka pori dan porositas. Pengamatan tekstur tanah dilakukan secara manual langsung di lapangan dengan cara merasakan kekasaran tekstur tanah menggunakan jari

e. Permeabilitas Tanah

Nilai permeabilitas ditentukan berdasarkan hasil uji langsung di lapangan yang dihitung dengan Metode *Falling Head Test*. Nilai permeabilitas yang akan digunakan dalam membangun model merupakan hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 1 (satu) kali pada 1 (satu) titik lokasi yang berada di garis transek A atau D. Uji lapangan dilakukan dengan cara menghitung lamanya waktu penurunan air yang awalnya memenuhi pipa.

Nilai permeabilitas (k) dapat diperoleh dengan perhitungan menggunakan rumus:

$$k = 2.3 \frac{r}{4t} \log \frac{h_0}{h_t} \quad (1)$$

2.2 Pemodelan

Pemodelan aliran air tanah dibuat menggunakan aplikasi HYDRUS 2D, dengan tipe geometri yang dipilih adalah 2D simple. Model dibangun menggunakan data penampang melintang (koordinat xz) saluran dan lahan transek AD, data kedalaman muka air saluran sebagai data *pressure head* dan data permeabilitas tanah. Dalam pemodelan dilakukan langkah berikut:

a. Verifikasi

Verifikasi pada model yang dibangun akan dilakukan dengan cara memeriksa kesesuaian antara model yang dibangun dengan kejadian nyata yang ingin direpresentasikan; dan memeriksa data dan ukuran yang diinput.

b. Validasi

Validasi dilakukan dengan menggunakan data elevasi muka air tanah yang didapat dari pengukuran di lapangan.

c. Simulasi Elevasi Lantai Sekat Kanal dan Analisis Elevasi MAT

Pada tahap ini dilakukan pengaturan elevasi letak lantai sekat sampai memperoleh elevasi MAT rata-rata yang paling mendekati atau sama dengan 0,4 m dari atas permukaan tanah.

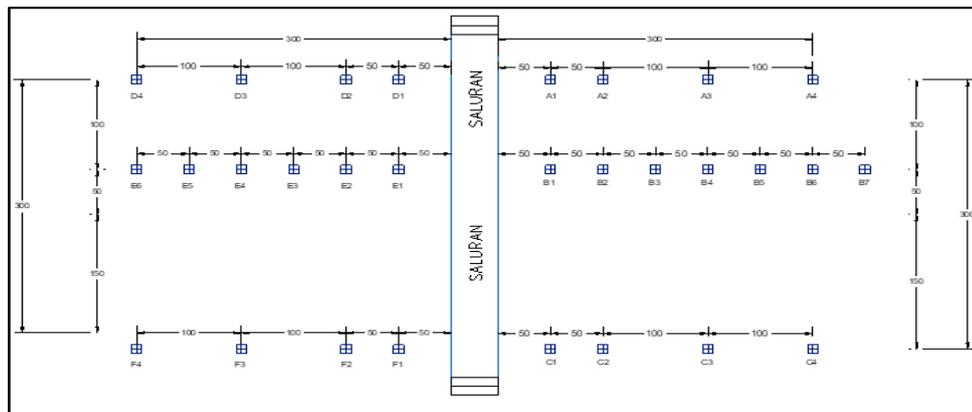
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran lapangan, pengujian serta hasil analisis. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

a. Sumur Pantau

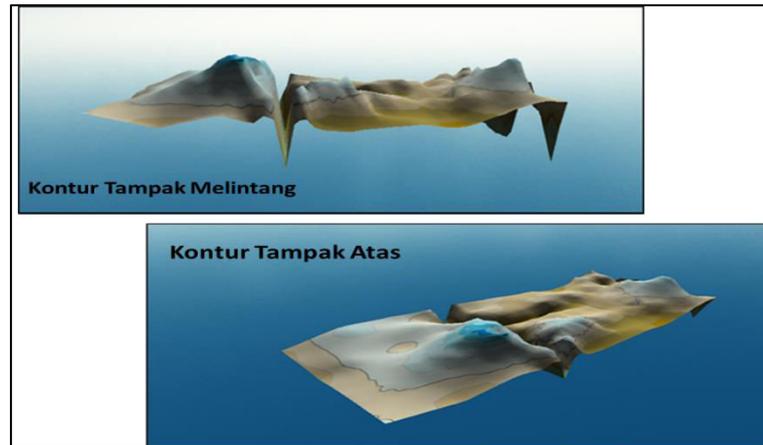
Pada penelitian ini, panjang saluran yang diamati adalah 300m. Pengaruh pembasahan dengan mengamati 28 sumur pantau yang tersebar di 3 transek sebelah kanan dan 3 transek di sebelah kiri dengan jarak terjauh masing-masing 300 m. sebaran sumur pantau ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Sebaran Sumur Pantau

b. Analisa Data Topografi

Data topografi diperoleh dari data xyz sumur pantau sebanyak 28 buah yang tersebar di 3 transek sebelah kiri dan 3 transek sebelah kanan saluran. Data z diambil menggunakan RTK pada puncak pipa. Analisa data topografi dilakukan dengan menggunakan aplikasi Surfer. Dihasilkan peta kontur (tampak melintang dan tampak atas) seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Kontur Tampak Atas dan Melintang

c. Analisa Kondisi Fisik Tanah Gambut

Gambut di lokasi penelitian tergolong hemik. Nilai bobot isi menunjukkan tingkat kepadatan tanah. Semakin tinggi nilai bobot isi menunjukkan semakin padat tanahnya. Nilai bobot isi pada masing-masing titik pengamatan diukur di beberapa titik pada kedalaman 0-50 cm dan 50-100cm. Pada kedalaman 0-50 cm, bobot isi berkisar $0,17 \text{ gr/cm}^3 - 0,28 \text{ gr/cm}^3$. Pada kedalaman 50-100 cm memiliki bobot isi berkisar antara $0,14 \text{ gr/cm}^3 - 0,41 \text{ gr/cm}^3$. Pada kedalaman yang berbeda, nilai bobot isi akan bervariasi karena perbedaan tingkat kematangan gambut. Tingkat kematangan gambut di lokasi penelitian tergolong hemik.

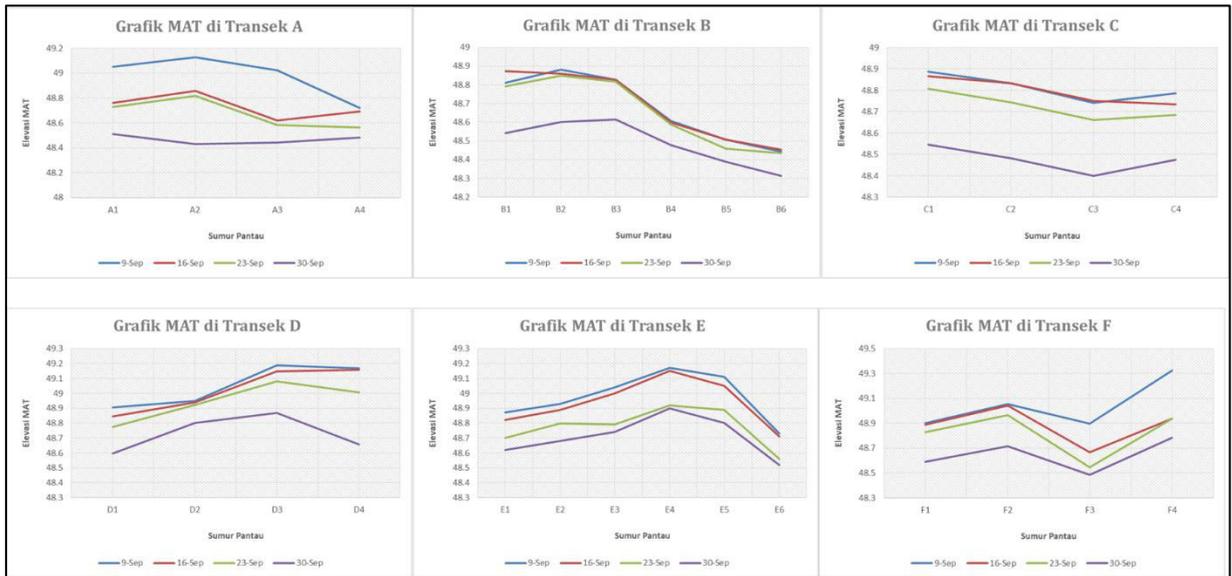
Berdasarkan data *bulk density* kemudian dilakukan perhitungan angka pori dan porositas. Nilai Angka Pori dan Porositas pada Setiap Kedalaman. Angka pori di lokasi penelitian berada pada angka 2,1 sd $7,7 \text{ cm}^3$ sehingga porositasnya cukup besar yaitu antara 67 sampai 88%. Data ini mendukung informasi bahwa gambut di lokasi penelitian adalah hemik yang memiliki porositas cukup tinggi. Kondisi kematangan gambut yang belum sempurna dan masih terdapatnya serat dari bahan organik yang cukup kasar akan menyulitkan tanah di lokasi penelitian untuk menahan air tanah agar kebasahan tetap terjaga.

Pada pengamatan di lapangan juga didapati bahwa tekstur tanah dengan kondisi berwarna coklat kehitaman, tidak terasa kasar dan tidak licin, agak melekat, dapat dibentuk agak teguh, dan dapat sedikit dibuat gulungan dengan permukaan agak mengkilat. Golongan tekstur tanah mirip Lempung (*Loam*). Berdasarkan informasi masyarakat, lokasi penelitian pernah mengalami kebakaran pada tahun 2016 dan 2018, serta sudah dilakukan pengolahan. Nilai permeabilitas diperoleh berdasarkan hasil pengujian lapangan 1 (satu) kali pada tanggal 30 Oktober 2019 di 1 (satu) titik di transek A. Diperoleh nilai permeabilitasnya adalah $2,76.10^{-4} \text{ cm/det}$ atau setara dengan $23,85 \text{ cm/hari}$ atau $0,994 \text{ cm/jam}$.

d. Analisa data MAS dan MAT

Pengamatan MAS dan MAT dilakukan pada bulan September 2019 yaitu tanggal 9,16, 23 dan 30 dilakukan dengan cara mengukur kedalaman MAT di sumur pantau dari puncak pipa. Sementara Pengamatan elevasi MAS dilakukan dengan pembacaan peilskal yang terpasang di saluran.

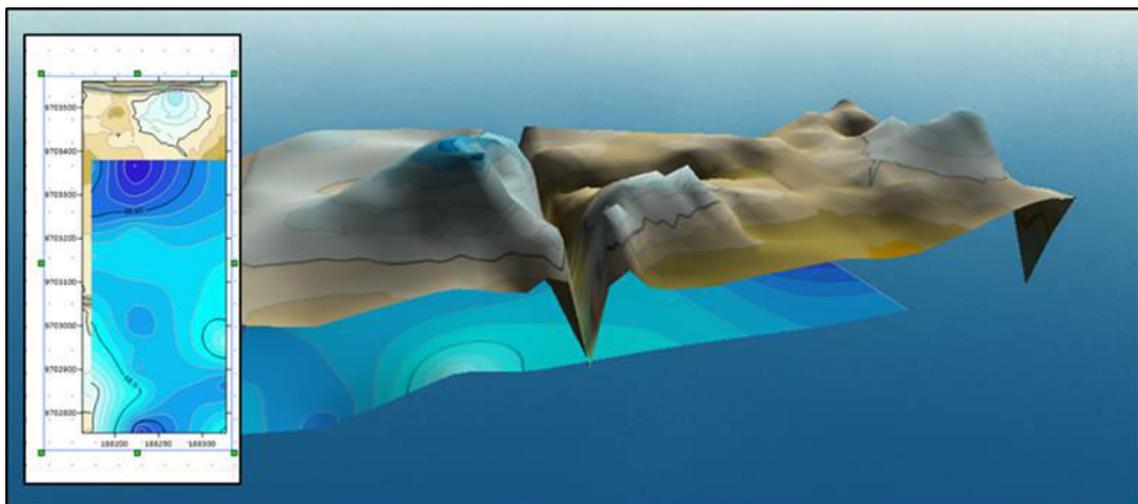
Hasil empat kali pengukuran MAT di setiap transek, ditampilkan Gambar 3.



Gambar 3. Grafik MAT di Semua Transek tanggal 9, 16, 23 dan 30 September 2019

Dari grafik-grafik tersebut diketahui bahwa tinggi muka air tanah terus mengalami penurunan setiap minggunya. Kondisi ini sangat wajar terjadi mengingat selama pengukuran tidak terjadi hujan serta data dan informasi fisik tanah gambut di lokasi tersebut memang menunjukkan angka pori dan porositas yang cukup besar. Analisa keterkaitan MAS dan MAT dengan topografi menggunakan aplikasi Surfer, dari gambar terlihat bahwa elevasi MAT tampak sejajar dengan elevasi MAS karena porositas tanah yang cukup besar.

Hasil analisa menggunakan data hasil pengukuran 9 September 2019 ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Overlay Data MAS, MAT dengan Topografi

Analisa MAS dan MAT berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Ekosistem Gambut, Pasal 23 ayat 3 menyatakan bahwa “Ekosistem Gambut dengan fungsi budidaya dinyatakan rusak apabila memenuhi kriteria baku kerusakan sebagai berikut: a. muka air tanah di lahan Gambut lebih dari 0,4 (nol koma empat) meter di bawah permukaan Gambut pada titik penataan; dan/atau b. tereksposnya sedimen berpirit dan/atau kwarsa di bawah lapisan Gambut.

Analisa terhadap hasil pengukuran MAT berdasarkan peraturan tersebut menunjukkan bahwa pada bulan September 2019, 100% data hasil pengukuran menunjukkan elevasi MAT berada pada kedalaman lebih dari 0,4 m di bawah permukaan lahan. Dapat disimpulkan bahwa meskipun di lokasi tersebut telah dipasang sekat kanal, namun sekat tidak menahan air yang cukup untuk membasahi gambut di sekitarnya, sehingga gambut terindikasi mengalami kekeringan.

Berdasarkan data pengukuran tanggal 9 September 2019 dilakukan perhitungan selisih jarak vertikal antara elevasi MAT dengan MAS untuk menganalisa kondisi kebasahan lahan. Berdasarkan analisa tersebut diketahui bahwa 35% elevasi MAT berada di bawah MAS. Hal ini mungkin terjadi karena volume air di saluran (sebagai sumber pembasahan) saat itu tidak mampu membasahi lahan dengan baik karena di lokasi sudah tidak terjadi hujan untuk waktu cukup lama, tutupan lahan sangat sedikit (tidak ada pohon, hanya rumput), dan penguapan tanah cukup tinggi. Tepatnya, penyebab terjadinya sifat fisik tanah yang menyebabkan MAT yang terlalu rendah dari MAS baru dapat diketahui jika dilakukan penyelidikan tanah secara lebih detil. Untuk mengefektifkan fungsi sekat yang sudah terpasang, perlu dilakukan perbaikan peletakan lantai sekat kanal, dengan target tercapainya kedalaman MAT mendekati 0,4 (nol koma empat) meter di bawah permukaan gambut dengan pemodelan menentukan elevasi lantai sekat yang tepat.

3.2. Pemodelan

Model dibangun menggunakan aplikasi HYDRUS 2D dengan tipe geometri yang dipilih adalah 2D simple menggunakan kertas kerja seluas 60700cm X 155cm. Pemodelan dibuat untuk mengetahui pengaruh aliran air (*water flow*) di saluran terhadap sebaran air tanah di sekitarnya. Pilihan *time information* hanya untuk 1 hari dan pilihan lainnya sesuai *default*. Untuk input data material tanah sesuai dengan hasil analisa dipilih jenis tanah *loam* dan permeabilitas disesuaikan dengan hasil pengukuran yaitu 23,85 cm/day. Model dibangun menggunakan data geometri transek AD dengan nilai *pressure head* 42 cm. Data koordinat yang diinput dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Koordinat Untuk Input Hydrus

No	Nama	Koordinat Untuk Input Hydrus (cm)		dZ
		X	Z	
1	Sumur D4	600	129	-26
2	Sumur D3	9700	155	0
3	Sumur D2	19800	132	-23
4	Sumur D1	24800	115	-40

No	Nama	Koordinat Untuk Input Hydrus (cm)		dz
		X	Z	
5		29900	101	-54
6		30000	68	-87
7		30100	21	-134
8	Penampang melintang saluran	30200	5	-150
9		30400	20	-135
10		30450	71	-84
11		30600	95	-60
12		Sumur A1	35500	115
13	Sumur A2	40600	153	-2
14	Sumur A3	50600	138	-17
15	Sumur A4	60700	121	-34

a. Verifikasi Model

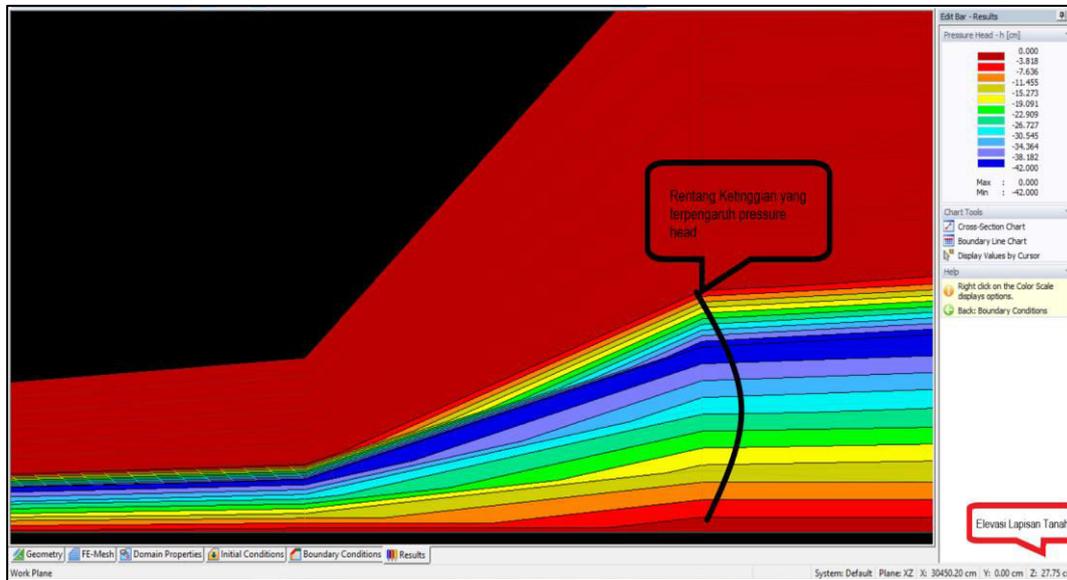
Verifikasi dilakukan untuk memastikan logika model telah dibangun dengan benar. Verifikasi ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 2. Verifikasi Model

Item yang diverifikasi	Eksisting	Pemodelan	Hasil Verifikasi																																																														
Luasan Penampang Melintang Transek AD (Kertas Kerja Pemodelan)	Koordinat D4 Y: 9702760.219 Koordinat A4 Y: 9703366.750 Jarak D4 ke A4 606,53m Elevasi tertinggi D3 Z: 49.982 Dasar Saluran Z: 48.436 Jarak vertical D3 ke Dasar saluran 154,6 cm	Lx : 60700.00 [cm] Lz : 155.00 [cm]	Ok																																																														
Jarak vertikal elevasi muka lahan dengan elevasi dasar saluran (Z)	<table border="1"> <tr><td>Sumur D4</td><td>-26</td></tr> <tr><td>Sumur D3</td><td>0</td></tr> <tr><td>Sumur D2</td><td>-23</td></tr> <tr><td>Sumur D1</td><td>-40</td></tr> <tr><td></td><td>-54</td></tr> <tr><td></td><td>-87</td></tr> <tr><td>Penampang melintang saluran</td><td>-134</td></tr> <tr><td></td><td>-150</td></tr> <tr><td></td><td>-135</td></tr> <tr><td></td><td>-84</td></tr> <tr><td></td><td>-60</td></tr> <tr><td>Sumur A1</td><td>-40</td></tr> <tr><td>Sumur A2</td><td>-2</td></tr> <tr><td>Sumur A3</td><td>-17</td></tr> <tr><td>Sumur A4</td><td>-34</td></tr> </table>	Sumur D4	-26	Sumur D3	0	Sumur D2	-23	Sumur D1	-40		-54		-87	Penampang melintang saluran	-134		-150		-135		-84		-60	Sumur A1	-40	Sumur A2	-2	Sumur A3	-17	Sumur A4	-34	<table border="1"> <tr><th>x [cm]</th><th>dz [cm]</th></tr> <tr><td>600.00</td><td>-26.00</td></tr> <tr><td>9700.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>19800.00</td><td>-23.00</td></tr> <tr><td>24800.00</td><td>-40.00</td></tr> <tr><td>29900.00</td><td>-54.00</td></tr> <tr><td>30000.00</td><td>-87.00</td></tr> <tr><td>30100.00</td><td>-134.00</td></tr> <tr><td>30200.00</td><td>-150.00</td></tr> <tr><td>30400.00</td><td>-135.00</td></tr> <tr><td>30450.00</td><td>-84.00</td></tr> <tr><td>30600.00</td><td>-60.00</td></tr> <tr><td>35500.00</td><td>-40.00</td></tr> <tr><td>40600.00</td><td>-2.00</td></tr> <tr><td>50600.00</td><td>-17.00</td></tr> <tr><td>60700.00</td><td>-34.00</td></tr> </table>	x [cm]	dz [cm]	600.00	-26.00	9700.00	0.00	19800.00	-23.00	24800.00	-40.00	29900.00	-54.00	30000.00	-87.00	30100.00	-134.00	30200.00	-150.00	30400.00	-135.00	30450.00	-84.00	30600.00	-60.00	35500.00	-40.00	40600.00	-2.00	50600.00	-17.00	60700.00	-34.00	Ok
Sumur D4	-26																																																																
Sumur D3	0																																																																
Sumur D2	-23																																																																
Sumur D1	-40																																																																
	-54																																																																
	-87																																																																
Penampang melintang saluran	-134																																																																
	-150																																																																
	-135																																																																
	-84																																																																
	-60																																																																
Sumur A1	-40																																																																
Sumur A2	-2																																																																
Sumur A3	-17																																																																
Sumur A4	-34																																																																
x [cm]	dz [cm]																																																																
600.00	-26.00																																																																
9700.00	0.00																																																																
19800.00	-23.00																																																																
24800.00	-40.00																																																																
29900.00	-54.00																																																																
30000.00	-87.00																																																																
30100.00	-134.00																																																																
30200.00	-150.00																																																																
30400.00	-135.00																																																																
30450.00	-84.00																																																																
30600.00	-60.00																																																																
35500.00	-40.00																																																																
40600.00	-2.00																																																																
50600.00	-17.00																																																																
60700.00	-34.00																																																																
Pressure head	42 cm	42 cm	Ok																																																														
Fisik Tanah	Permeabilitas 23,85 cm/hari, jenis loam	<table border="1"> <tr><td>Name</td></tr> <tr><td>Loam</td></tr> <tr><td>Ks [cm/day]</td></tr> <tr><td>23.85</td></tr> </table>	Name	Loam	Ks [cm/day]	23.85	Ok																																																										
Name																																																																	
Loam																																																																	
Ks [cm/day]																																																																	
23.85																																																																	

a. Analisa Model

Dilakukan *running* terhadap model yang telah dibangun. Dari *calculation* model dihasilkan Gambaran rentang ketinggian lapisan tanah yang terpengaruh *pressure head* air saluran seperti ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil *Calculation* Model

Rentang ketinggian lapisan tanah di setiap titik sumur pantau yang tersebar di transek A-D, yang dihasilkan oleh pemodelan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Rentang Ketinggian yang Terpengaruh *Pressure Head*

Nama Sumur Pantau	X	Rentang Ketinggian yang dipengaruhi <i>pressure head</i> dari air saluran (Z)
D4	600	49.65 sd 3.12
D3	9700	59.81 sd 3.77
D2	19800	50.85 sd 3.20
D1	24800	44.17 sd 2.78
A1	35500	44.17 sd 2.78
A2	40600	59.03 sd 3.71
A3	50600	53.18 sd 3.35
A4	60700	46.52 sd 2.93

b. Validasi

Validasi model Menggunakan data elevasi muka air tanah (hasil pengukuran tanggal 9 September 2019) di sumur-sumur pantau yang tersebar di transek A dan D. Validasi dilakukan dengan cara menilai apakah data elevasi (Z) muka air tanah hasil pengamatan di lapangan masuk ke dalam rentang ketinggian tanah yang terpengaruh *pressure head* (hasil pemodelan). Hasilnya, 1 (satu) dari 8 (delapan) data yang harus divalidasi tidak masuk ke dalam rentang ketinggian hasil pemodelan, namun selisihnya tidak terlalu jauh. Hasil penilaian validasi data ditampilkan pada Tabel 4. Data yang tidak sesuai antara lapangan dengan pemodelan terjadi di titik D4. Pada ini terjadi selisih sebesar 3,45 cm. Dikarenakan luasan lokasi penelitian yang cukup besar yaitu 60700cm X 157 cm, maka selisih tersebut

akan diabaikan dan model yang terbangun dianggap valid, sehingga dapat digunakan untuk simulasi.

Tabel 4. Penilaian Validasi Data

Nama Sumur Pantau	X	Elevasi Kedalaman Air Tanah Hasil Pengukuran 9 Sept 2019 (z)	Rentang Ketinggian yang dipengaruhi Pressure Head dari Air Saluran (z)	Validasi (Masuk/Tidak Masuk)	Selisih
D4	600	53.9	49.65 sd 3.12	Tidak Masuk	4.25
D3	9700	56.1	59.81 sd 3.77	Masuk	0
D2	19800	32.3	50.85 sd 3.20	Masuk	0
D1	24800	27.7	44.17 sd 2.78	Masuk	0
A1	35500	42.3	44.17 sd 2.78	Masuk	0
A2	40600	50.1	59.03 sd 3.71	Masuk	0
A3	50600	39.4	53.18 sd 3.35	Masuk	0
A4	60700	9.4	46.52 sd 2.93	Masuk	0

c. Simulasi

Simulasi dilakukan untuk menghasilkan ketinggian muka air saluran yang efektif untuk menaikkan muka air tanah agar kedalamannya mendekati jarak 40 cm dari permukaan lahan. Elevasi tinggi muka air saluran tersebut nantinya akan menjadi dasar untuk penentuan elevasi lantai sekat kanal. Saluran di lokasi penelitian umumnya digunakan penduduk sebagai jalur transportasi, sehingga penentuan elevasi lantai sekat kanal harus mempertimbangkan kemudahan perahu melalui lantai sekat kanal terpasang. Dikarenakan kontur permukaan lahan di transek A-D cukup bergelombang, maka perlu dirata-ratakan untuk memperoleh elevasi permukaan lahan acuan.

Permukaan lahan tertinggi berada di titik sumur pantau D3 pada ketinggian 155 dan permukaan terendah berada pada titik sumur pantau A1 dan D1 pada ketinggian 115. Sehingga jika dirata-ratakan maka diperoleh titik acuan permukaan lahan dalam “menentukan kedalaman muka air tanah 40 cm dari permukaan lahan” dapat diukur dari ketinggian 135 cm, berarti pengaruh *pressure head* di kisaran $Z = 95$ cm atau yang mendekati (dalam aplikasi Hydrus). Simulasi dilakukan dengan cara coba-coba dengan menaikkan data *pressure head* sampai terjadi pengaruh *pressure head* di kisaran $Z = 95$ cm (atau yang mendekati) pada titik sumur pantau A1 dan D1. Dari simulasi yang dilakukan diperoleh data bahwa dengan memasukkan nilai *pressure head* sebesar 98 cm maka akan terjadi pengaruh *pressure head* di rentang ketinggian 89,40 sampai dengan 7,15 cm. Secara detil pengaruh *pressure head* simulasi di setiap titik sumur pantau ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh *Pressure Head* Simulasi

Nama Sumur Pantau	X	Rentang Ketinggian yang dipengaruhi <i>Pressure Head</i> dari Air Saluran (z)
D4	600	100.45 sd 8.09
D3	9700	121.04 sd 9.54
D2	19800	102.84 sd 8.09
D1	24800	89.40 sd 7.14
A1	35500	89.40 sd 7.05
A2	40600	119.43 sd 9.46
A3	50600	107.59 sd 8.29
A4	60700	94.09 sd 7.43

Data *pressure head* yang disimulasikan ($h=98$) akan menjadi data elevasi lantai sekat kanal. Lantai sekat kanal eksisting berada pada $Z=48.856$ dimana h nya adalah 42 cm. Dengan terjadinya lantai sekat yang disarankan menjadi 98 cm berarti terjadi kenaikan sebesar 56 cm, maka lantai sekat kanal yang disarankan berada pada $Z=49.416$.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kedalaman MAT eksisting berdasarkan hasil pemantauan tanggal 9, 16, 23 dan 30 September 2019 terhadap 28 (dua puluh delapan) sumur pantau diketahui melebihi 40 cm dari permukaan lahan.
2. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Ekosistem Gambut, kondisi gambut di lokasi ini termasuk dalam kriteria kerusakan gambut.
3. Kondisi gambut di lokasi penelitian adalah hemik dengan porositas antara 67 sd 88 %, kematangan gambut belum sempurna dan masih terdapat serat dari bahan organik yang cukup kasar.
4. Pengamatan di lapangan pada 1 (satu) titik di transek A menunjukkan tekstur tanah tergolong lempung (*loam*) dengan nilai permeabilitas 23,85 cm/hari.
5. Pada pemodelan, titik acuan permukaan lahan dalam “menentukan kedalaman muka air tanah 40 cm dari permukaan lahan” dapat diukur dari ketinggian 135 cm, Sehingga pengaruh *pressure head* ditargetkan berada di kisaran $Z=95$ cm.
6. Simulasi pemodelan menunjukkan dengan memberi input *pressure head* sebesar $h=98$ cm maka akan terjadi pengaruh *pressure head* tertinggi di ketinggian 89,40 sd 121,04 cm. Sehingga kedalaman MAT rata-rata berada pada kedalaman 29 cm dari permukaan tanah .
7. Untuk menaikkan MAT, Lantai sekat kanal eksisting yang berada pada $Z=48.856$ perlu dinaikan 56 cm, sehingga berada pada $Z=49.416$.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., Hairiah, K., Mulyani, A., Centre, W. A., & Pertanian, S. L. (2011). *Pengukuran cadangan karbon tanah gambut*.
- Balai Litbang Rawa. (2018). *Laporan Akhir Kajian Efektivitas Sekat Kanal*.
- Dariah, A., Maftuah, E., & Maswar. (2013). Karakteristik Lahan Gambut. *Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi*, 16–29.
- Dariah, A., Susanti, E., & Agus, F. (2008). *Simpanan karbon dan emisi co 2 lahan gambut. 1*, 57–72.
- Hafiyyan, Q., Marsudi, & Nurhayati. (2017). Dinamika aliran air tanah pada lahan rawa pasang surut. *Jurnal Fakultas Teknik UNTAN*, 1(1), 1–11.
- Irma, W., Gunawan, T., & Suratman, S. (2018). Pengaruh Konversi Lahan Gambut Terhadap Ketahanan Lingkungan di DAS Kampar Provinsi Riau Sumatera. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 24(2), 170. <https://doi.org/10.22146/jkn.36679>
- Kemen LHK. (2017). *Tata Cara Pengukuran Muka Air Tanah Di Titik Penaatan Ekosistem Gambut*. 1–11.
- Masganti; Wahyunto; Nurhayati; Yusuf, R. (2014). Karakteristik Dan Potensi Pemanfaatan Lahan Gambut Terdegradasi Di Provinsi Riau. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(1), 59–66. <https://doi.org/10.2018/jsdl.v8i1.6444>
- Prabandini, G. (2016). *Pengukuran Konduktivitas Hidrolik Gambut Dengan Menggunakan Metode Slug Test (Studi Kasus : Katingan, Kalimantan Tengah)*.
- Riduan, R., Noor, R., Chandrawidjaja, R., & Rahmah, L. (2014). *Pemodelan Pergerakan Bahan Toksik Di Unit Reklamasi Barambai*.
- Riduan, R., & Utomo, B. (2016). Penyusunan model numerik pergerakan bahan toksik di. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1), 51–61.
- Sukarman. (2015). Pembentukan, Sebaran dan Kesesuaian Lahan Pembentukan Tanah Gambut. *Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi*, (12), 2–15.
- Widyasari, N. (2008). *Pengaruh Sifat Fisik dan Kimia Tanah Gambut Dua Tahun Setelah Terbakar dalam Mempengaruhi Pertumbuhan Acacia crassicarpa A. cunn. Ex Benth di Areal IUPHHK-HT PT. Sebangun Bumi Andalas Wood Industries*.