

Analisis Pola Aliran Air Tanah Di Sekitar Saluran Pembuang Pada Lahan Gambut Tropis Dengan Fungsi Lahan Pertanian

*Yusup Arianto, Haiki Mart Yupi & Raden Haryo Saputra
Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya
*ariantofu18@gmail.com

Received: 23 Mei 2023, Revised: 16 Agustus 2023, Accepted: 16 Agustus 2023

Abstract

This study aims to analyze the pattern of groundwater flow around drains on tropical peatlands and to determine the effect of groundwater around drains on tropical peatlands with agricultural land functions. The research data used is primary data, namely water level, distance of each well pipe, coordinate points. In carrying out the analysis process using surfer software. The results showed that the pattern of groundwater flow around the drainage canal on tropical peatlands is that it tends to flow from the land to the drainage canal with the condition that the water level in the channel is lower than the groundwater level on the land. Besides that, from the results of the analysis carried out, it was found that the water level in the drain has an effect on the pattern of groundwater flow in tropical peatlands (agricultural land functions). The greater the difference in the height of the water level in the drainage canal (low water level condition), with the ground water level in the field (high water level condition), the pattern of groundwater flow tends to move towards the canal. However, when the water level in the channel is almost the same as the groundwater level in the field, the pattern of groundwater flow will change.

Keywords: *Groundwater Flow Pattern, Groundwater Surface Height, Discharge Channel, Surfer*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola aliran air tanah di sekitar saluran pembuang pada lahan gambut tropis dan mengetahui pengaruh air tanah di sekitar saluran pembuang pada lahan gambut tropis dengan fungsi lahan pertanian. Data penelitian yang digunakan adalah data primer yaitu tinggi muka air, jarak tiap pipa sumur, titik koordinat. Dalam melakukan proses analisis menggunakan software surfer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola aliran air tanah di sekitar saluran pembuang pada lahan gambut tropis adalah cenderung mengalir dari lahan menuju ke saluran pembuang dengan kondisi tinggi muka air disaluran lebih rendah dari tinggi muka air tanah pada lahan. Disamping itu dari hasil analisis yang dilakukan diperoleh hasil bahwa tinggi muka air di saluran pembuang berpengaruh terhadap pola aliran air tanah pada lahan gambut tropis (fungsi lahan pertanian). Semakin besar perbedaan tinggi muka air di saluran pembuang (kondisi muka air rendah), dengan tinggi muka air tanah di lahan (kondisi muka air tinggi), maka pola aliran air tanah cenderung bergerak ke arah saluran. Namun ketika tinggi muka air di saluran hampir sama dengan tinggi muka air tanah di lahan, maka pola aliran air tanah akan berubah.

Kata kunci: *Pola Aliran Air Tanah, Tinggi Muka Air Tanah, Saluran Pembuang, Surfer*

Pendahuluan

Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dan pembangunan maka akan berdampak terhadap kebutuhan pangan dan lahan. Jumlah penduduk yang semakin bertambah memerlukan pasokan

pangan dan sandang yang mencukupi, namun disisi lain pembangunan diberbagai sektor baik infrastruktur maupun pertanian dan perkebunan juga memerlukan lahan Desa Kalamangan, Kecamatan Sebangau, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah memiliki saluran

pembuang yang berada pada lahan gambut tropis dengan fungsi lahan sebagai lahan pertanian. Pemanfaatan lahan gambut tropis sebagai lahan pertanian dan perkebunan harus memperhatikan unsur pengelolaan berkelanjutan. Salah satu cara dalam pengelolaan berkelanjutan lahan gambut untuk pertanian dan perkebunan dengan mengelola kondisi aliran air tanah pada lahan gambut, sehingga dapat dijaga tata air pada lahan gambut tersebut.

Aliran air tanah adalah aliran yang terjadi di bawah permukaan air tanah ke elevasi yang lebih rendah yang akhirnya menuju sungai atau langsung ke laut. Air bergerak horisontal karena adanya perbedaan gradien hidrolik. Gerakan air tanah mengikuti hukum Darcy yang berbunyi "volume air tanah yang melalui batuan berbanding lurus dengan tekanan dan berbanding terbalik dengan tebal lapisan (Simaremare, 2015).

Model air tanah adalah representasi berbasis komputer dari fitur penting dari sistem hidrogeologi yang menggunakan dasar hukum sains dan matematika. Dalam mengembangkan model air tanah ada tiga tahap utama yakni konseptual model, kalibrasi model dan prediksi model. Setelah itu langkah penting dalam pemodelan yaitu pengembangan dari model konseptual yang valid. Asumsi model juga dilakukan karena kompleksibilitas data atau data tidak layak dan sebagian karena data kurang cukup untuk menggambarkan sistem secara rinci. Salah satu model konseptual berbasis komputer yang diintegrasikan untuk memprediksi kontur aliran air tanah yaitu software surfer 20.

Software Surfer merupakan salah satu perangkat lunak produk *Golden Software, Inc.* untuk pembuatan peta kontur dan pemodelan tiga dimensi yang didasarkan atas grid. *Surfer* digunakan secara luas untuk pemodelan medan, visualisasi *landscape*, analisis permukaan, pemetaan kontur, pemetaan permukaan 3D, *gridding*, volumetrics, dan banyak lagi. Sebuah *Software* yang mampu melakukan interpolasi sebuah pemodelan dan mengubah data XYZ, dimana X,Y data koordinat dan Z tinggi muka air dari titik referensi ke dalam bentuk peta kontur berkualitas. Dalam *software Surfer* memiliki berbagai macam metode untuk memodelkan suatu data seperti metode *kriging*, metode *Inverse Distance to a Power*, metode *Minimum Curvature*, metode *Modified Shepard's*, metode *Natural Neighbor*, metode *Nearest Neighbor*, metode *Polynomial Regression*, metode *Radial Basis Function*, metode *Triangulation with Linear Interpolation*, metode *Moving Average*,

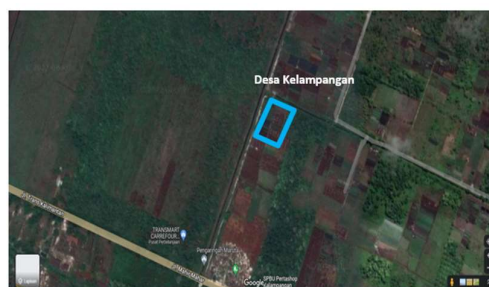
metode *Data Metrics* dan metode *Local Polynomial*. Dalam Penelitian ini menggunakan metode *Local Polynomial*.

Dari penelitian terdahulu yang sudah dilakukan di wilayah sekitar aliran sungai jilu untuk mengidentifikasi pola alirannya didapatkan bahwa elevasi muka air tanah di lokasi penelitian berada pada kisaran +426,2 m dpl hingga +485,9 m dpl. Aliran air tanah di lokasi penelitian mengalir dari arah timur (sisi kanan aliran sungai) menuju ke arah Barat (sisi kiri aliran sungai). Berdasarkan 6 cross section yang rutin diamati, secara umum teridentifikasi jenis hubungan antara air tanah dan sungai dimana air air tanah mengalir menuju ke aliran sungai Yuniar, F. R., Siswoyo, H., dan Irawan, D. E. (2022).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pola aliran air tanah di sekitar saluran pembuang pada lahan gambut tropis dengan fungsi lahan pertanian.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan membuat plot pada lahan pertanian gambut tropis, dengan ukuran 30x70 m², kemudian menseting atau membenamkan pipa pvc berlubang ke dalam lahan gambut tropis dan juga saluran pembuang, untuk mengetahui tinggi muka air tanah di lahan, juga tinggi muka air di saluran pembuang. Kemudian dilakukan pengukuran dan pengamatan sebanyak 6 kali. Penelitian berlokasi di daerah pertanian Desa Kalamangan, Kecamatan Sebangau, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah seperti dalam Gambar 1 berikut



Gambar 1. Plot area lokasi penelitian

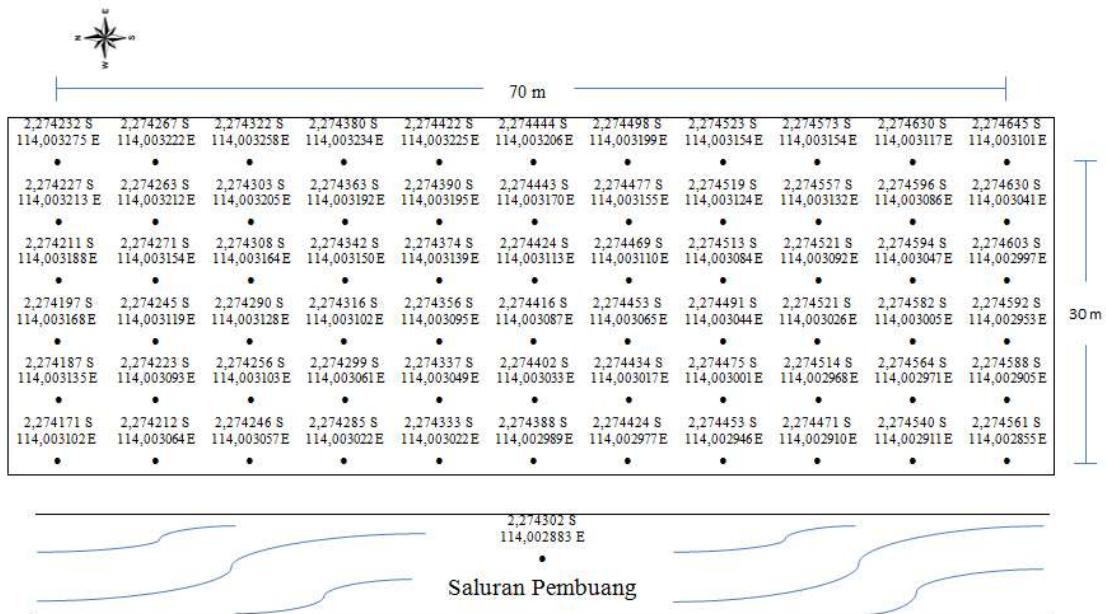
Teknik pengumpulan data menggunakan purposive sampling selama 6 hari sebanyak 67 titik dengan mengukur kedalaman dan koordinat pada lahan gambut tropis menggunakan alat-alat yang terdiri dari pipa pvc, tutup pipa, lem, pipa

besi, mesin bor, roll meter, selang waterpass, mata gergaji besi, water level dan GPS (*Global Positioning System*). Untuk mengukur kedalaman dilakukan dengan memasukkan pipa ke dalam tanah dengan kedalaman tertentu sampai mendapatkan mata air (hanya mata air, bukan mata air bersih). Untuk mengukur koordinat dengan cara menitik bagian lahan menggunakan GPS sebanyak 67 titik

tropis. Metode *Local Polynomial* untuk set data yang lokal yang halus (misalnya relatif halus permukaan dalam lingkungan pencarian).

Analisis data menggunakan software Surfer 20 metode *Local Polynomial* untuk mendapatkan hasil peta kontur tanah dan pola aliran air tanah di sekitar saluran pembuang pada lahan gambut

Hasil dan Pembahasan



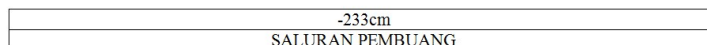
Gambar 2. Denah X, Y (Titik Koordinat) pada plot lokasi penelitian

Analisis pola aliran air tanah dilakukan dengan mensurvei titik koordinat yang sudah ditempatkan pipa ke dalam tanah. Seperti bisa dilihat pada Gambar 2. Setelah didapatkan titik koordinat pada lahan pertanian

Titik Nol Pipa ke Muka Air Tanah (Z)

Pengukuran tinggi titik nol pipa ke muka air tanah bertujuan untuk mengetahui pola aliran air tanah yang ada di lahan pertanian serta untuk mengetahui pengaruh perubahan aliran air di saluran pembuang terhadap pola alir tanah di sekitar lahan gambut tropis. seperti bisa dilihat pada gambar di bawah ini

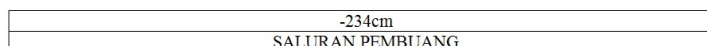
6	-170	-167	-150	-143	-136	-127	-120	-121	-119	-118	-118
5	-172	-167	-155	-144	-137	-127	-123	-123	-120	-119	-119
4	-174	-169	-159	-149	-140	-129	-127	-125	-125	-124	-123
3	-177	-173	-163	-153	-141	-133	-130	-128	-128	-127	-127
2	-179	-174	-168	-157	-141	-136	-132	-131	-130	-131	-130
1	-180	-176	-171	-162	-144	-138	-135	-132	-132	-132	-131



Gambar 3. Denah atau plot, Pengamatan ke-1 (cm)

Nilai data Z (Titik Nol Sumur Pantau Ke Muka Air Tanah di Lahan) dengan ketinggian muka air di saluran pembuang -233 cm

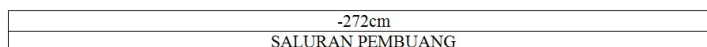
6	-178	-175	-160	-154	-145	-135	-131	-130	-128	-128	-128
5	-180	-178	-164	-157	-147	-138	-133	-133	-131	-130	-130
4	-183	-180	-169	-160	-149	-142	-138	-137	-136	-134	-133
3	-186	-183	-173	-164	-151	-145	-140	-140	-140	-138	-137
2	-188	-184	-178	-166	-152	-147	-143	-143	-142	-140	-140
1	-190	-187	-182	-170	-154	-150	-145	-145	-144	-142	-142



Gambar 4. Denah atau plot, Pengamatan ke-2 (cm)

Nilai data Z (Titik Nol Sumur Pantau Ke Muka Air Tanah di Lahan) dengan ketinggian muka air di saluran pembuang -234 cm

6	-190	-185	-172	-168	-155	-139	-137	-136	-135	-135	-135
5	-193	-189	-175	-170	-158	-141	-139	-139	-138	-138	-138
4	-195	-190	-179	-174	-160	-144	-142	-142	-141	-140	-140
3	-196	-193	-184	-179	-161	-148	-145	-145	-144	-143	-145
2	-197	-194	-187	-181	-163	-152	-147	-146	-145	-145	-146
1	-200	-197	-193	-184	-165	-157	-149	-149	-147	-146	-146



Gambar 5. Denah atau plot, Pengamatan ke-3 (cm)

Nilai data Z (Titik Nol Sumur Pantau Ke Muka Air Tanah di Lahan) dengan ketinggian muka air di saluran pembuang -272 cm

6	-173	-168	-162	-158	-150	-134	-131	-127	-125	-125	-125
5	-176	-172	-165	-160	-153	-131	-129	-129	-128	-128	-128
4	-178	-173	-162	-158	-154	-139	-138	-137	-133	-130	-130
3	-179	-176	-165	-160	-157	-152	-146	-139	-131	-132	-135
2	-181	-177	-172	-167	-164	-159	-153	-146	-139	-139	-138
1	-186	-180	-177	-174	-170	-165	-159	-153	-146	-140	-140

-203
SALURAN PEMBUANG

Gambar 6. Denah atau plot, Pengamatan ke-4 (cm)

Nilai data Z (Titik Nol Sumur Pantau Ke Muka Air Tanah di Lahan) dengan ketinggian muka air di saluran pembuang -203 cm

6	-160	-155	-143	-139	-130	-125	-121	-118	-117	-112	-112
5	-163	-157	-148	-140	-133	-128	-123	-120	-117	-115	-115
4	-164	-157	-149	-140	-135	-127	-124	-121	-118	-117	-117
3	-165	-159	-151	-141	-136	-129	-126	-123	-119	-117	-120
2	-165	-161	-152	-143	-137	-131	-127	-126	-125	-123	-123
1	-166	-163	-155	-145	-137	-132	-128	-127	-126	-125	-125

-170
SALURAN PEMBUANG

Gambar 7. Denah atau plot, Pengamatan ke-5 (cm)

Nilai data Z (Titik Nol Sumur Pantau Ke Muka Air Tanah di Lahan) dengan ketinggian muka air di saluran pembuang -170 cm

6	-95	-95	-95	-95	-94	-94	-94	-94	-93	-93	-92
5	-96	-95	-95	-95	-94	-94	-94	-94	-93	-93	-92
4	-96	-96	-95	-95	-94	-94	-94	-94	-93	-93	-93
3	-97	-97	-95	-95	-95	-95	-95	-94	-94	-94	-93
2	-98	-97	-96	-96	-95	-95	-95	-95	-94	-94	-94
1	-98	-97	-96	-96	-95	-95	-95	-95	-94	-94	-94

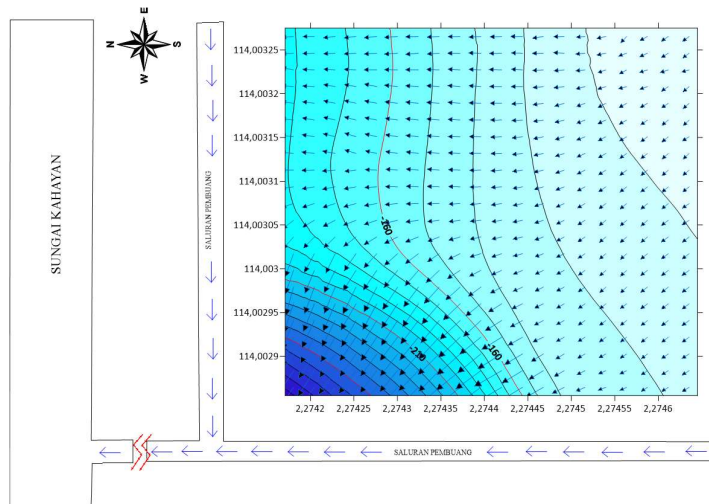
-95
SALURAN PEMBUANG

Gambar 8. Denah atau plot, Pengamatan ke-6 (cm)

Nilai data Z (Titik Nol Sumur Pantau Ke Muka Air Tanah di Lahan) dengan ketinggian muka air di saluran pembuang -95 cm

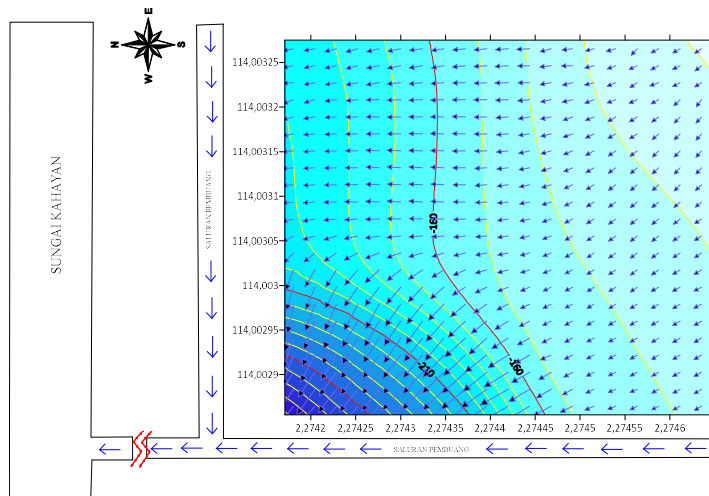
Dari data gambar di atas digunakan aplikasi surfer menggunakan metode *gridding Local Polynomial* untuk menganalisis peta kontur air tanah dan peta

pola aliran air tanah yang ada di lahan pertanian tersebut, seperti bisa dilihat pada gambar di bawah ini



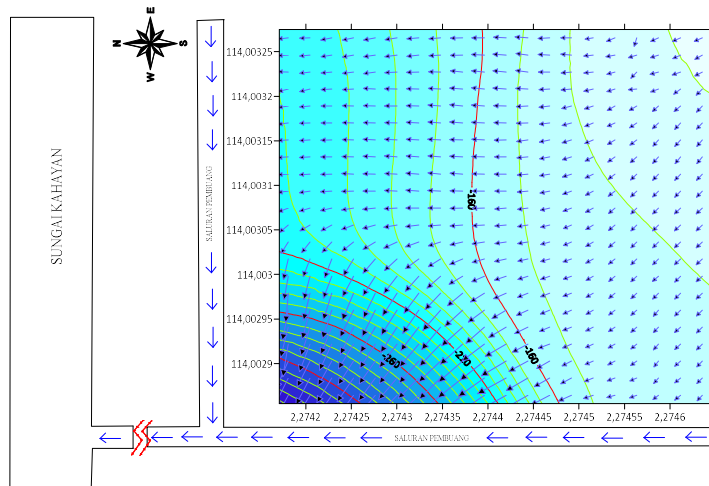
Gambar 9. Hasil Pola Aliran Air Tanah Pengamatan ke-1

Pola Aliran Air Tanah Pada lahan gambut tropis untuk tata guna lahan pertanian mengarah ke saluran pembuang dengan tinggi muka air di saluran adalah -233 cm. Dan tinggi muka air tanah di lahan bervariasi yang dapat dilihat dari garis kontur atau aliran yang terdapat pada Gambar 9



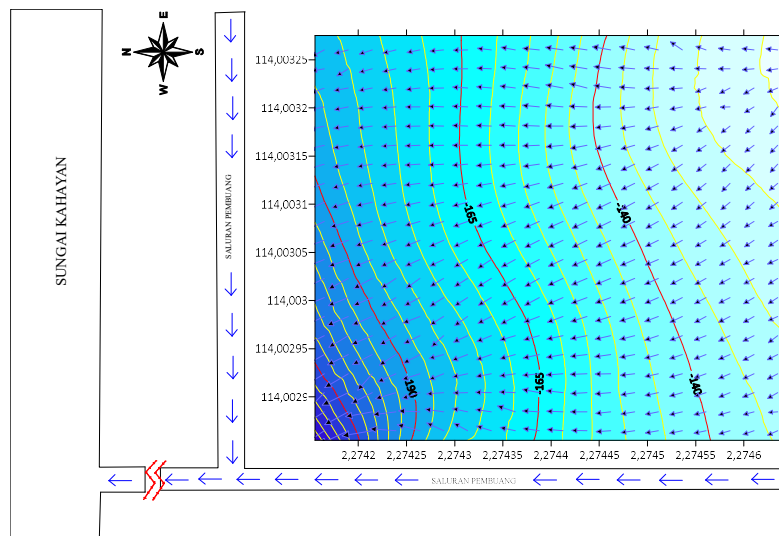
Gambar 10. Hasil Pola Aliran Air Tanah Pengamatan ke-2

Pola Aliran Air Tanah Pada lahan gambut tropis untuk tata guna lahan pertanian mengarah ke saluran pembuang dengan tinggi muka air di saluran adalah -234 cm. Dan tinggi muka air tanah di lahan bervariasi yang dapat dilihat dari garis kontur atau aliran yang terdapat pada Gambar 10



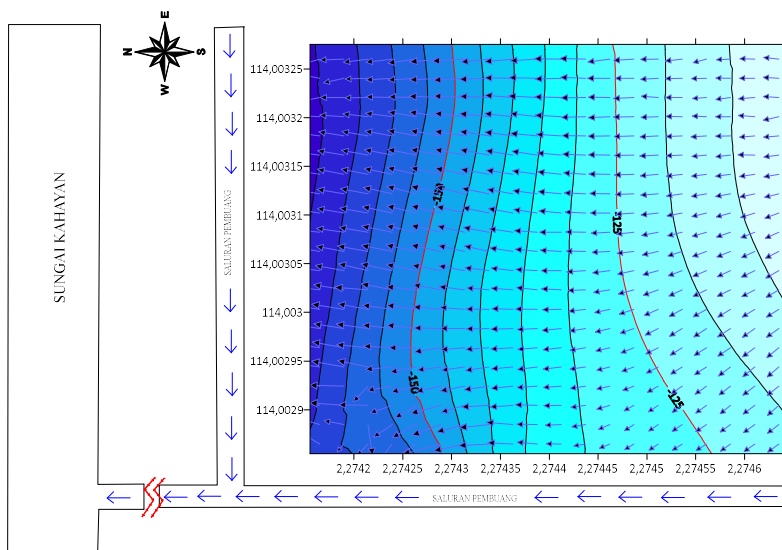
Gambar 11. Hasil Pola Aliran Air Tanah Pengamatan ke-3

Pola Aliran Air Tanah Pada lahan gambut tropis untuk tata guna lahan pertanian mengarah ke saluran pembuang dengan tinggi muka air di saluran adalah -272 cm. Dan tinggi muka air tanah di lahan bervariasi yang dapat dilihat dari garis kontur atau aliran yang terdapat pada Gambar 11.



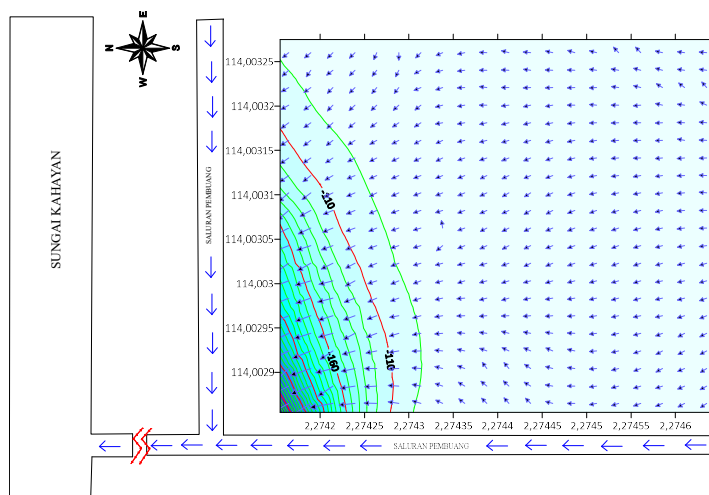
Gambar 12. Hasil Pola Aliran Air Tanah Pengamatan ke-4

Pola Aliran Air Tanah Pada lahan gambut tropis untuk tata guna lahan pertanian mengarah ke saluran pembuang dengan tinggi muka air di saluran adalah -203 cm. Dan tinggi muka air tanah di lahan bervariasi yang dapat dilihat dari garis kontur atau aliran yang terdapat pada Gambar 12



Gambar 13. Hasil Pola Aliran Air Tanah Pengamatan ke-5

Pola Aliran Air Tanah Pada lahan gambut tropis untuk tata guna lahan pertanian mengarah ke saluran pembuang dengan tinggi muka air di saluran adalah -170 cm. Dan tinggi muka air tanah di lahan bervariasi yang dapat dilihat dari garis kontur atau aliran yang terdapat pada Gambar 13



Gambar 14. Hasil Pola Aliran Air Tanah Pengamatan ke-6

Pola Aliran Air Tanah Pada lahan gambut tropis untuk tata guna lahan pertanian mengarah ke saluran pembuang dengan tinggi muka air di saluran adalah -95 cm. Dan tinggi muka air tanah di lahan bervariasi yang dapat dilihat dari garis kontur atau aliran yang terdapat pada Gambar 14

Dari hasil analisis menunjukkan bahwa pola aliran air tanah yang dihasilkan lebih dominan ke arah sungai, ini bisa dilihat dari alirannya, di sebelah timur area lahan disebut aliran *influen* yaitu area yang mengeluarkan air ke dalam air tanah, sedangkan sebelah barat saluran pembuang merupakan aliran *efluen* yaitu area yang menerima air dari air tanah.

Hasil analisis penelitian pertama sampai penelitian ke enam terlihat pada hasil analisis pola aliran air tanah mengalir ke sungai, hal ini dipengaruhi tinggi muka air tanah di lahan lebih tinggi dari pada tinggi muka air di sungai.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis diperoleh kesimpulan bahwa pola aliran air tanah yang dihasilkan lebih

dominan ke arah sungai, ini bisa dilihat dari gambar panah alirannya, di sebelah Timur area lahan penelitian merupakan aliran *influen* yaitu area yang mengeluarkan air di dalam tanah, sedangkan sebelah barat saluran pembuang merupakan aliran *efluen* yaitu area yang menerima air tanah pada lahan.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada masyarakat pemilik lahan pertanian yang digunakan sebagai plot area penelitian, dan juga kolega di Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya atas saran dan kritiknya dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan karya ilmiah ini.

Daftar Pustaka

- Adhi, P., (2014). Penggunaan Aplikasi Surfer. Yogyakarta: s.n.
- Hardjito, (2014). Metode Pumping Test Sebagai Kontrol Untuk Pengambilan Airtanah Secara Berlebihan. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 6(3), pp. 138-149.
- Komariyah, N., (2019). Studi Identifikasi Penurunan Muka Air Tanah dan Pola Alirannya di Wilayah Pasuruan Jawa Timur, Jember: Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.
- Kruseman, G. P., De Ridder, N. A. and Verweij, J. M., (1970). *Analysis and Evaluation of Pumping Test Data. s.l.:The Netherlands: International Institute for land reclamation and improvement.*
- Prastowo, A., (2016). Memahami Metode-Metode Penelitian: Suatu Tinjauan Teoritis dan Praktis. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Putri, M. A., Risanti, A. A., Cahyono, K. A., Latifah, L., Rahmawati, N., Ariefin, R. F., Prameswari. S., Waskita. W. A., Adji. T. N., dan Cahyadi, A. (2018). Sistem aliran dan potensi airtanah di sebagian desa Sembungan ditinjau dari aspek kuantitas dan kualitas. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(2), 155-161.
- Saldanela, S., Sutikno, S., dan Hendri, A. (2015). Pemetaan Pola Aliran Air Tanah Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kawasan Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, 2(1), 1-8.
- Simaremare, S., (2015). Analisis Aliran Air Tanah Satu Dimensi (Kajian Laboratorium). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 3(1).
- Yuniar, F. R., Siswoyo, H., dan Irawan, D. E. (2022). Identifikasi Pola Aliran Air Tanah di Wilayah Sekitar Aliran Sungai Jilu. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 5(1), 1-8.