

# MODEL PREDIKSI KEDALAMAN MUKA AIR TANAH PADA LAHAN GAMBUT TROPIS

(Studi Kasus: Desa Sungai Beras Kec. Mendahara Hulu Prov. Jambi)

Niko Erdi Putra<sup>1)</sup>, Sigit Sutikno<sup>2)</sup>, Manyuk Fauzi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

<sup>3)</sup> Dosen Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Riau, Kode Pos 28293

Email: [niko\\_erdiputra@yahoo.co.id](mailto:niko_erdiputra@yahoo.co.id)

**ABSTRAK** Penelitian ini bertujuan untuk membuat model prediksi kedalaman muka air tanah pada lahan gambut tropis menggunakan metode regresi dengan model konseptual dan memprediksi elevasi muka air tanah untuk waktu kedepan dengan rentang waktu tertentu. Sasaran dari penelitian ini adalah mampu menganalisa serta memprediksi tinggi muka air tanah yang akurat, relatif cepat dan biaya yang relatif terjangkau. Pengembangan dari penelitian ini adalah salah satu dasar dalam pengelolaan tata air ekosistem gambut. Penelitian ini mengacu pada data cuaca yang telah direkam melalui alat *SESAME*. Data yang dapat direkam melalui alat *SESAME* adalah data curah hujan, data suhu, dan data elevasi muka air tanah yang berbentuk file csv beserta grafik. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan 4 skenario permodelan, yaitu (1) dengan menggunakan panjang data 1 bulan, (2) dengan menggunakan panjang data 3 bulan, (3) dengan menggunakan panjang data 6 bulan, (4) dengan menggunakan panjang data 12 bulan. Dari 4 skenario tersebut, dapat diketahui yang lebih akurat dalam memprediksi elevasi muka air tanah untuk rentang waktu kedepan adalah dengan menggunakan panjang data 3 bulan dengan nilai korelasi ( $R$ ) = 0,77 atau 77% dengan perilaku intensitas curah hujan rendah dibulan juni dan juli, intensitas curah hujan tinggi dibulan agustus. Dengan menggunakan panjang data 3 bulan, permodelan menggunakan metode regresi mampu memprediksi tinggi muka air tanah untuk waktu 3 bulan ke depan secara akurat dengan nilai korelasi ( $R$ ) = 0,98 atau 98%. Dalam studi ini dapat disimpulkan bahwa metode regresi dengan model konseptual mampu membuat permodelan dalam prediksi elevasi muka air tanah untuk waktu kedepan dengan rentang waktu tertentu.

**Kata kunci:** *Permodelan, elevasi muka air tanah, metode regresi, nilai korelasi*

**Abstract** This study aims to make a prediction model of groundwater depth on tropical peatland using a regression method with a conceptual model and predict groundwater level for the future with a certain time span. The aim of this study is to be able to analyze and predict accurate, relatively fast and relatively affordable groundwater levels. The development of this research is one of the bases in managing the water management of the peat ecosystem. This research refers to weather data that has been recorded through the *SESAME* tool. Data that can be recorded through the *SESAME* tool are rainfall data, temperature data, and groundwater elevation data in the form of CSV files along with graphics. The analysis carried out in this study is based on 4 modeling scenarios, namely (1) using a 1-month data length, (2) using a 3-month data length, (3) using a 6-month data length, (4) using data length 12 month. From the 4 scenarios, it can be seen that more accurately predicts groundwater level for the future time span is to use 3 months data length with a correlation value ( $R$ ) = 0,77 or 77% with low rainfall intensity behavior in June and July the intensity of rainfall is high in August. Using a 3-month data length, modeling using the regression method is able to predict groundwater levels for the next 3 months accurately with a correlation value ( $R$ ) = 0.98 or 98%. In this study it can be concluded that the regression method with the conceptual model is able to make modeling in predicting the groundwater level for the future with a certain time span.

**Keywords:** Modeling, groundwater level, regression method, correlation value

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

Menurut Febrianti (2018), pengaturan tinggi muka air tanah dilahan gambut merupakan hal yang sangat penting sebagai upaya pencegahan bencana kebakaran lahan gambut (karhutla) dan emisi gas rumah kaca. Pemerintah telah berupaya untuk mencegah kerusakan pada lahan gambut dengan menerbitkan Peraturan Pemerintah (PP) No. 71/2014 pemanfaatan ekosistem gambut wajib dilakukan dengan menjaga fungsi hidrologis gambut. PP No. 71/2014 menyatakan bahwa lahan gambut dinyatakan rusak bila pada lahan gambut fungsi perlindungan dibuat jaringan drainase, sedangkan pada lahan gambut fungsi budidaya dinyatakan rusak bila tinggi muka air tanah (TMA) lebih dari 0,4 meter dibawah permukaan. Dengan kondisi eksisting wilayah yang sebagian besar merupakan lahan gambut, Desa Sungai Beras merupakan kawasan yang rawan akan bencana kebakaran. Salah satu dasar dalam pengelolaan tata air ekosistem gambut adalah dengan menerapkan permodelan hidrologi pada teknologi yang digunakan untuk mengukur tinggi muka air gambut. Menurut Harsoyo (2010), berbagai model simulasi hidrologi telah banyak dikembangkan di negara maju untuk menerangkan proses perubahan masukan hujan menjadi keluaran berupa debit aliran sungai dengan mempertimbangkan karakteristik fisik lahan. Model simulasi hidrologi pada dasarnya dibuat untuk menyederhanakan sistem hidrologi, sehingga perilaku sebagian komponen didalam sistem dapat diketahui.

Model hidrologi tersebut diharapkan mampu untuk memprediksi tinggi muka air tanah pada lahan gambut tropis. Penelitian ini akan mengembangkan suatu metode pendekatan jaringan syaraf tiruan menggunakan metode regresi dengan bantuan aplikasi microsoft excel. Metode regresi dengan bantuan

aplikasi microsoft excel ini dianggap lebih sederhana dan memiliki akurasi yang baik dibandingkan model-model yang lain. Sasaran dari penelitian ini adalah mampu menganalisa serta memprediksi tinggi muka air tanah yang akurat, relatif cepat dan biaya yang relatif terjangkau.

### B. Perumusan Masalah

Informasi muka air tanah sangat penting untuk pengelolaan dan manajemen lahan gambut dalam mengurangi dampak resiko terjadinya kebakaran hutan. Dalam memprediksi elevasi muka air tanah dapat dilakukan dengan cara permodelan. Untuk mencapai tujuan tersebut telah dilakukan pemasangan alat untuk pengamatan data iklim dan hidrologi. Salah satu alat yang digunakan pada penelitian ini untuk merekam kedalaman muka air tanah adalah alat *SESAME (Sensory Data Transmission Service Assist by Midori Engineering)*.

Berdasarkan acuan tersebut serta latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimanakah memodelkan dinamika muka air tanah untuk memprediksi elevasi muka air tanah berdasarkan keseimbangan air.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa model konseptual untuk prediksi elevasi muka air tanah dengan menggunakan metode regresi. Dalam memprediksi elevasi muka air tanah dengan cara model hidrologi (model konseptual), penelitian ini mengacu pada data cuaca yang telah direkam melalui alat *SESAME*. Alat *SESAME* tersebut merupakan rancangan hasil kerjasama BPPT (Badan pengkajian dan Penerapan Teknologi) dengan AIST (*Advanced Industrial Science and Technology*) Hokkaido Jepang. Adapun data cuaca yang mampu

direkam oleh *SESAME* adalah data curah hujan, suhu, dan permukaan air tanah.

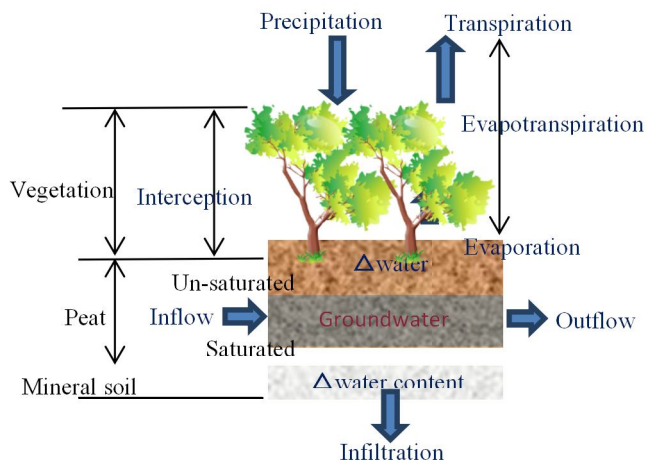
Berdasarkan model konseptual, dasar dalam prediksi elevasi muka air tanah adalah dengan melakukan analisis korelasi antara intensitas curah hujan dengan elevasi muka air tanah. Analisis korelasi tersebut dilakukan dengan bantuan aplikasi microsoft excel. Dalam melakukan tahapan kalibrasi dan validasi data, estimasi dilakukan dengan menggunakan 4 cara skenario permodelan yaitu:

1. Skenario permodelan I dengan menggunakan panjang data 1 bulan
2. Skenario permodelan II dengan menggunakan panjang data 3 bulan
3. Skenario permodelan III dengan menggunakan panjang data 6 bulan
4. Skenario permodelan IV dengan menggunakan panjang data 12 bulan

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Umum

Salah satu cara untuk memodelkan kedalaman muka air tanah adalah dengan upaya pendekatan sistem. Suatu sistem tersebut dapat diartikan sebagai satu kesatuan hubungan dari beberapa komponen yang akan membentuk keseluruhan yang utuh. Sistem tinggi muka air tanah tersebut mempunyai beberapa komponen berupa hujan (*precipitation*), penguapan (*evaporation*), aliran permukaan (*run-off*) dan fase lainnya yang terdapat pada siklus hidrologi tersebut.



Gambar 1. Sistem Muka Air Tanah Dilahan Gambut

Berdasarkan ilustrasi formasi sistem muka air tanah dilahan gambut tersebut, maka dapat diketahui bahwa:

$$\text{Intersepsi curah hujan oleh vegetasi} = 0$$

$$\text{Perubahan kadar air pada lapisan tidak jenuh} = 0$$

$$\text{Runoff} = \text{Inflow} - \text{Outflow} - \text{Infiltrasi}$$

Dari penyederhanaan keseimbangan air dilahan gambut tersebut maka dapat diketahui perubahan tinggi muka air tanah harian berdasarkan persamaan (3. 1).

$$dW = dW_{\text{rain}} - dW_{\text{loss}} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana:

$dW$  = Perubahan permukaan air tanah setiap hari

$dW_{\text{rain}}$  = Peningkatan harian tingkat muka air tanah oleh curah hujan

$dW_{\text{loss}}$  = Kehilangan harian tingkat air tanah dengan evapotranspirasi dan limpasan

Adapun analisa kehilangan harian tingkat air tanah dengan evapotranspirasi dan limpasan ( $dW_{\text{loss}}$ ) dan Analisa peningkatan harian tingkat muka air tanah oleh curah hujan ( $dW_{\text{rain}}$ ) dapat diperoleh menggunakan persamaan yang dikeluarkan berdasarkan analisa metode regresi.

Setelah tahapan kalibrasi selesai, langkah selanjutnya adalah tahapan validasi dengan menggunakan persamaan (3.2).

$$W_{n+1} = W_n + dW_{\text{rain}} - dW_{\text{loss}} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana:

$W_{n+1}$  = Tinggi muka air tanah hari berikutnya

$W_n$  = Tinggi muka air tanah saat ini

$dW_{\text{rain}}$  = Peningkatan harian tingkat muka air tanah oleh curah hujan

$dW_{\text{loss}}$  = Kehilangan harian tingkat air tanah dengan evapotranspirasi dan limpasan

**B. Analisis Parameter Nilai Mutlak (Absolut)**

Angka mutlak adalah penyajian data dengan menampilkan jumlah kejadian tanpa mengikuti keterangan lain. Analisis parameter nilai mutlak dilakukan berdasarkan ketentuan penyederhanaan keseimbangan air dilahan gambut yaitu:

Intersepsi curah hujan oleh vegetasi = 0

Perubahan kadar air dalam lapisan tidak jenuh = 0

Adapun parameter nilai mutlak pada penelitian ini berdasarkan keseimbangan air terdapat pada persamaan berikut.

Nilai negatif (-) = Nilai mutlak positif (+)

Nilai positif (+) = Nilai mutlak 0

**C. Analisis Kenaikan Muka Air Tanah**

Analisis kenaikan muka air tanah per hari bertujuan untuk mengukur tingkat kenaikan dan penurunan muka air tanah yang telah diukur melalui alat AWS.

$$W_1 = W_n - W_{n-1}$$

Dimana:

$W_1$  = Kenaikan muka air tanah per hari

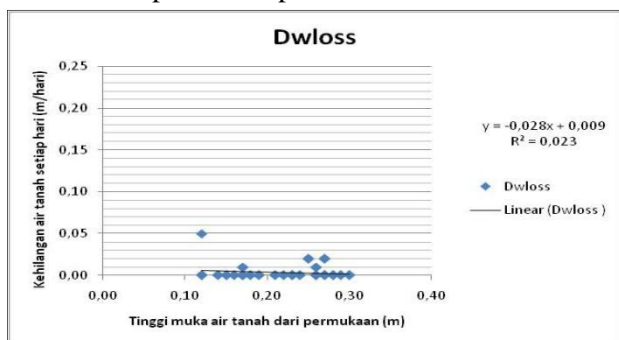
$W_n$  = Tinggi muka air tanah hari ini

$W_{n-1}$  = Tinggi muka air tanah sebelumnya

**D. Tahapan Kalibrasi dan Validasi**

**Skenario Permodelan I**

Adapun hasil dari analisis regresi untuk menentukan kehilangan air tanah perhari berdasarkan skenario I dapat dilihat pada Gambar 2.

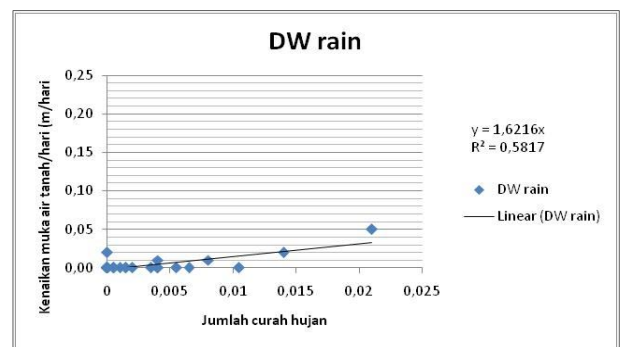


Gambar 2. Diagram kehilangan air/hari pada tingkat muka air tanah

Berdasarkan hasil analisis regresi pada Gambar 2, maka dapat diperoleh suatu persamaan untuk  $DW_{loss}$

$$Y = -0,0282x + 0,0096$$

Kemudian menggunakan persamaan yang telah diperoleh dari metode regresi untuk analisis kehilangan harian tingkat muka air tanah terhadap evapotranspirasi dan limpasan. Sedangkan hasil dari analisis regresi untuk nilai peningkatan air/hari terhadap tinggi muka air tanah dapat dilihat pada Gambar 3.

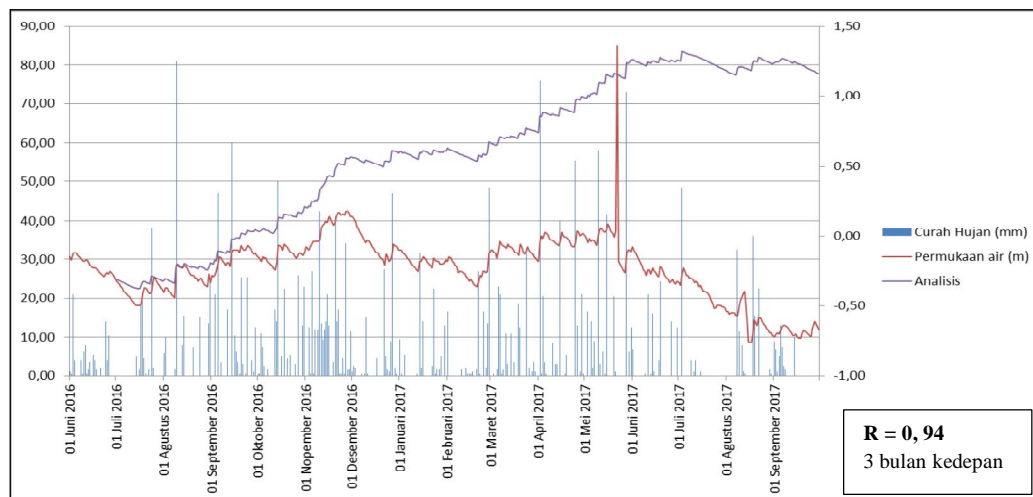


Gambar 3. Peningkatan harian tingkat muka air tanah oleh curah hujan

Dari hasil analisis regresi pada Gambar 3, maka dapat diperoleh suatu persamaan untuk menentukan nilai peningkatan air per hari terhadap tinggi muka air tanah ( $DW_{rain}$ ).

$$Y = 1,6216x$$

Setelah nilai  $DW_{loss}$  dan  $DW_{rain}$  diperoleh, langkah selanjutnya adalah analisis tinggi muka air tanah dengan menggunakan persamaan (3.2). Dari hasil estimasi tinggi muka air tanah tersebut, maka perbandingan tinggi muka air tanah terukur dengan tinggi muka air tanah simulasi untuk rentang waktu tertentu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Estimasi Tinggi Muka Air Tanah Skenario Permodelan I

### Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi dilakukan untuk menentukan jumlah data yang tepat sehingga permodelan untuk prediksi tinggi muka air tanah dapat akurat dan berfungsi untuk mengetahui pengaruh besaran curah hujan terhadap kenaikan muka air tanah. Adapun hasil analisis korelasi dengan menggunakan skenario permodelan I adalah sebagai berikut:

#### Summary Output

Regression Statistics	
Multiple R	0,761461636
R Square	0,579823823
Adjusted R Square	0,564261742
Standard Error	0,003254351
Observations	29

Dari hasil analisis regresi dengan menggunakan skenario permodelan I dengan intensitas curah hujan yang relatif rendah dapat diketahui nilai korelasi antara jumlah curah hujan dengan kenaikan muka air tanah adalah 0,76 atau 76%. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa hubungan antara curah hujan dengan kenaikan muka air adalah kuat. Dari jumlah sampel data 29 maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh curah hujan terhadap kenaikan muka air tanah pada skenario permodelan I sebesar 57% dan 43% dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil output ANOVA menunjukkan bahwa nilai F hitung ( $F_o = 37,25$ ) dengan nilai signifikansi p-value 1,609.

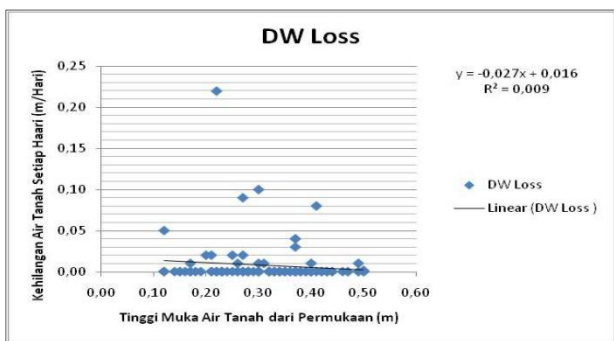
#### Anova

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	0,0003946	0,0003946	37,2587597	1,60927E-06
Residual	27	0,000285952	1,05908E-05		
Total	28	0,000680552			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	0,001798098	0,000643917	2,792439676	0,00949471	0,000476891	0,003119306	0,000476891	0,003119306
1	0,357774049	0,058613093	6,103995386	1,6093E-06	0,237509916	0,478038182	0,237509916	0,478038182

**Skenario Permodelan II**

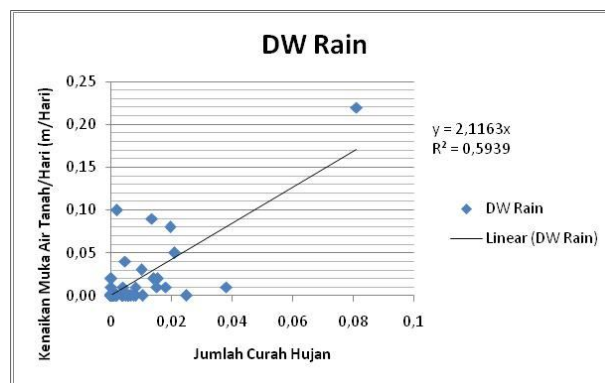
Adapun hasil dari analisis regresi untuk menentukan kehilangan air tanah perhari berdasarkan skenario II dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram kehilangan harian tingkat muka air tanah

Berdasarkan hasil analisis regresi pada Gambar 5, maka dapat diperoleh suatu persamaan untuk menentukan nilai kehilangan air tanah per hari  $DW_{loss}$ .

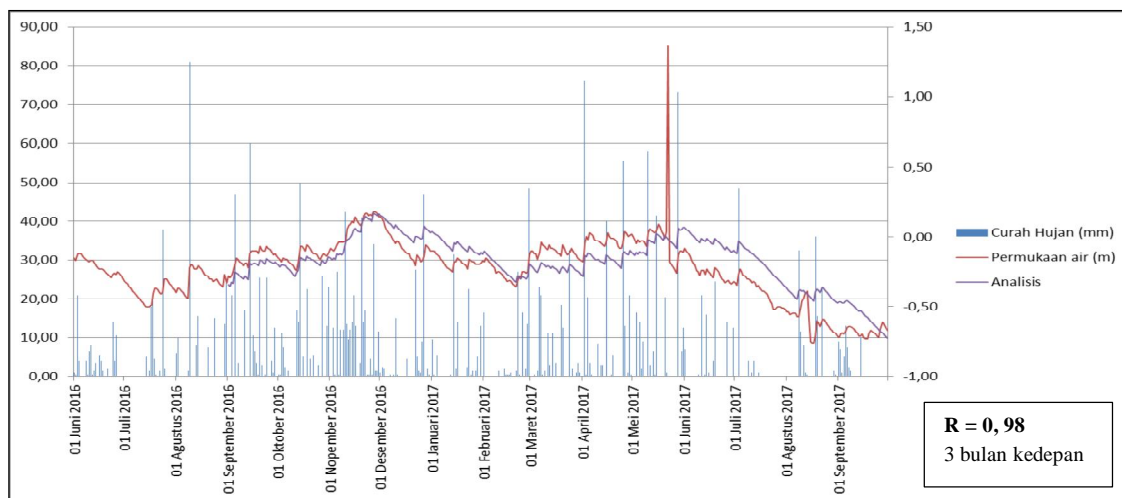
$$Y = -0,0278x + 0,0167$$



Gambar 6. Peningkatan harian tingkat muka air tanah oleh curah hujan

Berdasarkan hasil analisis regresi pada Gambar 6, maka dapat diperoleh suatu persamaan untuk menentukan nilai peningkatan air per hari terhadap tinggi muka air tanah ( $DW_{rain}$ ).

$$Y = 2,1163x$$



Gambar 7. Estimasi Tinggi Muka Air Tanah Skenario Permodelan II

Langkah selanjutnya adalah menggunakan persamaan yang telah diperoleh dari metode regresi untuk analisis kehilangan harian tingkat muka air tanah terhadap evapotranspirasi dan limpasan. Sedangkan hasil dari analisis regresi untuk nilai peningkatan air per hari terhadap tinggi muka air tanah dapat dilihat pada Gambar 6.

Setelah nilai  $DW_{loss}$  dan  $DW_{rain}$  diperoleh, langkah selanjutnya adalah analisis tinggi muka air tanah dengan menggunakan persamaan (3.2).

Dari hasil estimasi tinggi muka air tanah tersebut, maka perbandingan tinggi muka air tanah terukur dengan tinggi muka air tanah simulasi dapat dilihat pada Gambar 7.



**Koefisien Korelasi**

Koefisien korelasi dilakukan untuk menentukan jumlah data yang tepat sehingga permodelan untuk prediksi tinggi muka air tanah dapat akurat dan berfungsi untuk mengetahui pengaruh besaran curah hujan terhadap kenaikan muka air tanah. Adapun hasil analisis korelasi dengan menggunakan skenario permodelan II adalah sebagai berikut:

Dari hasil analisis regresi pada skenario permodelan II dengan jumlah intensitas curah hujan rendah pada bulan juni, juli, dan instensitas curah hujan yang tinggi pada bulan agustus dapat diketahui nilai korelasi antara jumlah curah hujan dengan kenaikan muka air tanah adalah 0,77 atau 77. Dengan jumlah sampel 91 maka pengaruh curah hujan terhadap kenaikan muka air tanah sebesar 59% dan 41% dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil output ANOVA menunjukkan bahwa nilai F hitung ( $F_o = 131, 46$ ) dengan nilai signifikansi p-value 3,192.

*Summary Output*

Regression Statistics	
Multiple R	0,772212619
R Square	0,596312329
Adjusted R Square	0,591776513
Standard Error	0,006666985
Observations	91

*Anova*

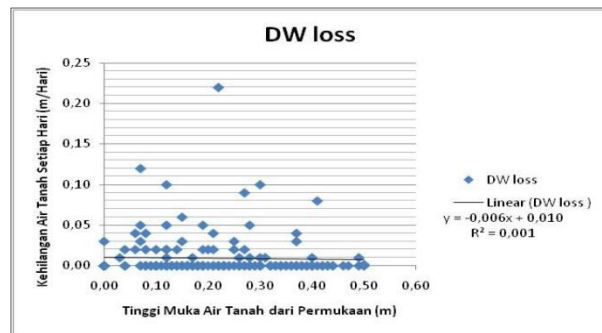
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	0,005843556	0,005843556	131,4674715	3,19255E-19
Residual	89	0,003955933	4,44487E-05		
Total	90	0,009799489			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	0,00171047	0,00072712	2,352390489	0,02085826	0,000265698	0,003155242	0,000265698	0,003155242
0	0,280814538	0,024491221	11,46592654	3,19255E-19	0,232151004	0,329478072	0,232151004	0,329478072

**Skenario Permodelan III**

Adapun hasil dari analisis regresi untuk menentukan kehilangan air tanah per hari berdasarkan skenario permodelan III dapat dilihat pada Gambar 8.

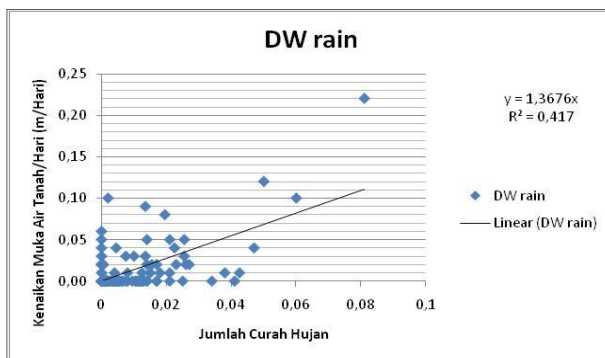


Gambar 8. Kehilangan harian tingkat muka air tanah

Berdasarkan hasil analisis regresi pada Gambar 8, diperoleh persamaan untuk menentukan nilai kehilangan air tanah per hari ( $DW_{loss}$ ).

$$Y = -0,0062x + 0,0101$$

Kemudian menggunakan persamaan tersebut untuk analisis kehilangan harian tingkat muka air tanah terhadap evapotranspirasi dan limpasan. Sedangkan hasil dari analisis regresi untuk nilai peningkatan air/hari terhadap tinggi muka air tanah dapat dilihat Gambar 9.



Gambar 9. Peningkatan harian tingkat muka air tanah oleh curah hujan

Dari hasil analisis regresi skenario permodelan III dengan data intensitas curah hujan yang bervariasi yaitu pada bulan juni, juli, oktober jumlah intensitas

Dari hasil analisis regresi pada Gambar 9, maka diperoleh persamaan untuk menentukan nilai peningkatan air/hari terhadap tinggi muka air tanah ( $DW_{rain}$ )  $Y = 1,3676x$

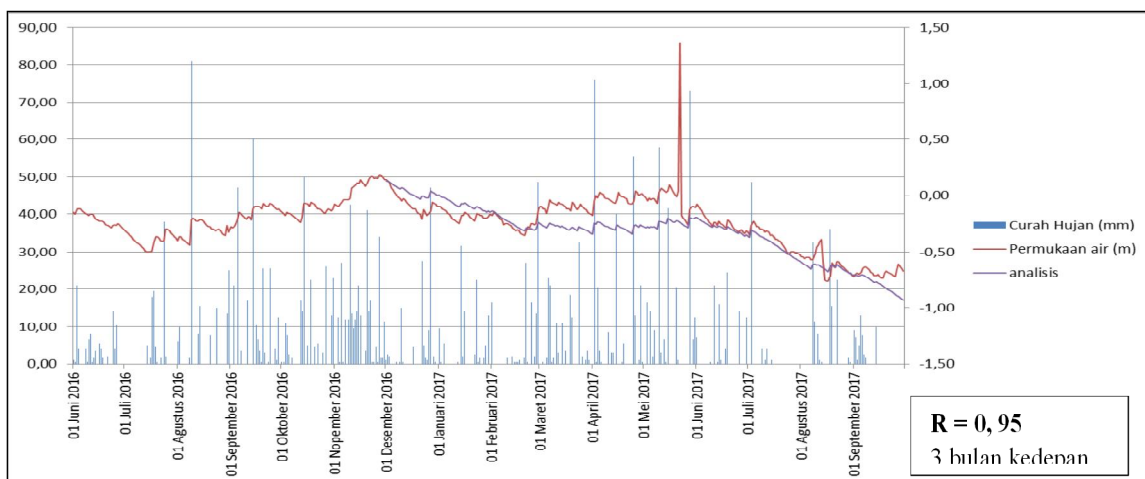
Setelah nilai  $DW_{loss}$  dan  $DW_{rain}$  diperoleh, langkah selanjutnya adalah analisis tinggi muka air tanah dengan menggunakan persamaan (3.2).

Dari hasil estimasi tinggi muka air tanah, maka perbandingan tinggi muka air tanah terukur dengan tinggi muka air tanah simulasi untuk rentang waktu tertentu dapat dilihat pada Gambar 10.

**Koefisien Korelasi**

Koefisien korelasi dilakukan untuk menentukan jumlah data yang tepat sehingga permodelan untuk prediksi tinggi muka air tanah dapat akurat dan berfungsi untuk mengetahui pengaruh besaran curah hujan terhadap kenaikan muka air tanah. Adapun hasil analisis korelasi dengan menggunakan skenario permodelan III adalah sebagai berikut:

Dari hasil analisis regresi skenario permodelan III dengan data intensitas curah hujan yang bervariasi yaitu pada bulan juni, juli, oktober jumlah intensitas curah hujan rendah, pada bulan november jumlah intensitas curah hujan sedang, dan pada bulan agustus, september jumlah intensitas curah hujan tinggi dapat diketahui bahwa nilai korelasi antara jumlah curah hujan dengan kenaikan muka air tanah adalah 0,69 atau 69%. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa hubungan antara curah hujan dengan kenaikan muka air pada skenario permodelan III adalah cukup. Dari jumlah sampel sebanyak 182 maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh curah hujan terhadap kenaikan muka air tanah sebesar 48% dan 52% dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil output ANOVA menunjukkan bahwa nilai F hitung ( $F_o = 166, 29$ ) dengan nilai signifikansi p-value 2,262.



Gambar 10. Estimasi Tinggi Muka Air Tanah Skenario Permodelan III

*Summary Output*

Regression Statistics	
Multiple R	0,692974827
R Square	0,480214111
Adjusted R Square	0,477326412
Standard Error	0,008536252
Observations	182

*Anova*

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	0,012117621	0,012117621	166,2964343	2,26277E-27
Residual	180	0,013116166	7,28676E-05		
Total	181	0,025233787			

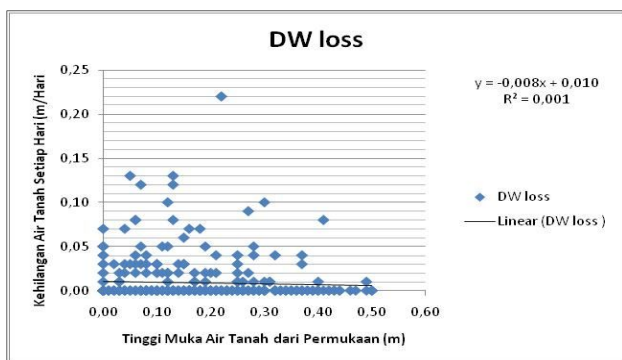
  

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	0,003142785	0,000676469	4,645864403	6,52077E-06	0,001807954	0,00447761	0,001807954	0,004477615
1	0,325420585	0,025235014	12,89559748	2,26277E-27	0,275626078	0,37521509	0,275626078	0,375215093



**Skenario Permodelan IV**

Adapun hasil dari analisis regresi untuk menentukan kehilangan air tanah/hari berdasarkan skenario IV dapat dilihat pada Gambar 11.



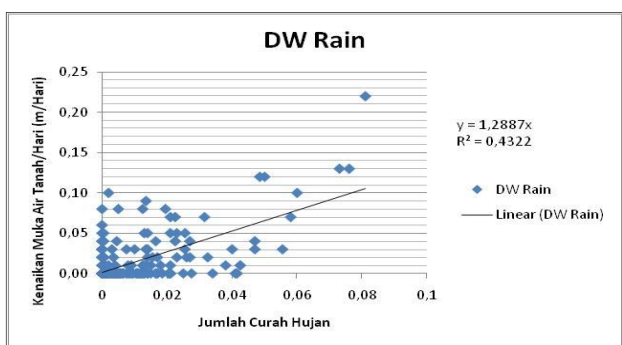
Gambar 11 Kehilangan harian tingkat muka air tanah

Berdasarkan hasil analisis regresi pada Gambar 11, maka diperoleh persamaan untuk menentukan nilai kehilangan air tanah per hari ( $DW_{loss}$ ).

**Koefisien Korelasi**

Koefisien korelasi dilakukan untuk menentukan jumlah data yang tepat sehingga permodelan untuk  $Y = -0,0085x + 0,0103$ .

Langkah selanjutnya menggunakan persamaan yang telah diperoleh untuk analisis kehilangan harian tingkat muka air tanah terhadap evapotranspirasi dan limpasan. Sedangkan hasil dari analisis regresi untuk nilai peningkatan air per hari terhadap tinggi muka air tanah dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Peningkatan harian tingkat muka air tanah oleh curah hujan

Dari hasil analisis regresi pada Gambar 12, diperoleh persamaan untuk menentukan nilai peningkatan air per hari terhadap tinggi muka air tanah ( $DW_{rain}$ ).

$$Y = 1,2887x$$

Setelah nilai  $DW_{loss}$  dan  $DW_{rain}$  diperoleh, langkah selanjutnya adalah analisis tinggi muka air tanah dengan menggunakan persamaan (3.2).

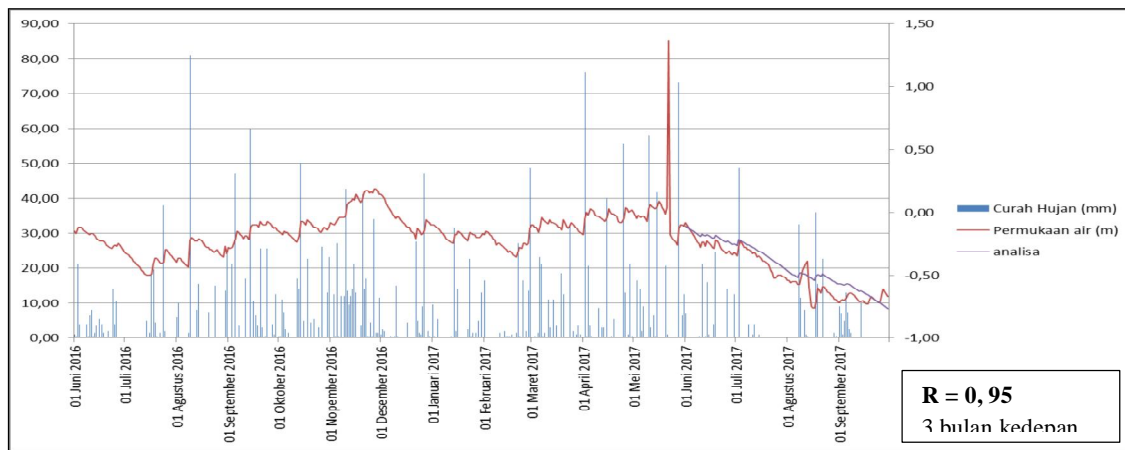
Dari hasil estimasi tinggi muka air tanah tersebut, maka perbandingan tinggi muka air tanah terukur dengan tinggi muka air tanah simulasi untuk rentang waktu tertentu dapat dilihat pada Gambar 13.

**Koefisien Korelasi**

Koefisien korelasi dilakukan untuk menentukan jumlah data yang tepat sehingga permodelan untuk

prediksi tinggi muka air tanah dapat akurat dan berfungsi untuk mengetahui pengaruh besaran curah hujan terhadap kenaikan muka air tanah.

Dari hasil analisis regresi skenario permodelan IV dengan instensitas curah hujan yang bervariasi ataupun mewakili seluruh perilaku hujan dapat diketahui nilai korelasi antara jumlah curah hujan dengan kenaikan muka air tanah adalah 0,65 atau 65%. Dari jumlah sampel sebanyak 364 maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh curah hujan terhadap kenaikan muka air tanah sebesar 43% dan 57% dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil output ANOVA menunjukkan bahwa nilai F hitung ( $F_o = 275,35$ ) dengan nilai signifikansi p-value 2,169.



Gambar 13. Estimasi Tinggi Muka Air Tanah Skenario Permodelan IV

Adapun hasil analisis korelasi menggunakan skenario permodelan IV adalah sebagai berikut:

Summary Output

Anova

Regression Statistics		df	SS	MS	F	Significance F	
Multiple R	0,65728746	Regression	1	0,023645223	0,023645223	275,354022	2,16928E-46
R Square	0,43202681	Residual	362	0,031085694	8,58721E-05		
Adjusted R Square	0,43045782	Total	363	0,054730918			
Standard Error	0,00926672						
Observations	364						

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	0,00292194	0,000518519	5,635151842	3,52095E-08	0,001902247	0,003941624	0,001902247	0,003941624
	0,33529525	0,020206062	16,59379468	2,16928E-46	0,295559242	0,375031253	0,295559242	0,375031253

E. Hasil Analisis Prediksi Muka Air Tanah

Adapun koefisien korelasi antara jumlah curah hujan dengan kenaikan tinggi muka air tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Koefisien Korelasi

No	Skenario Permodelan	Panjang Data	Koefisien Korelasi
1	I	1 Bulan	0,76
2	II	3 Bulan	0,77
3	III	6 Bulan	0,69
4	IV	12 Bulan	0,65

Dari hasil perhitungan skenario permodelan yang telah dilakukan, dapat diketahui skenario permodelan II lebih optimal dalam penggunaan data.

Pada skenario permodelan II juga dapat diketahui dengan menggunakan jumlah panjang data 3 bulan mampu memprediksi tinggi muka air tanah dengan waktu rentang 3 bulan ke depan. Hal itu dapat dilihat pada Gambar 4. Untuk pengujian akurasi dalam memprediksi tinggi muka air tanah dapat dilakukan perbandingan antara tinggi muka air tanah terukur dengan tinggi muka air tanah simulasi. Adapun hasil analisis korelasi antara tinggi muka air tanah observasi dengan tinggi muka air tanah simulasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil dari analisis korelasi pada tabel 2 maka dapat diketahui bahwa skenario permodelan II dengan panjang data 3 bulan mampu memprediksi tinggi muka air tanah untuk rentang waktu 3 bulan ke depan secara akurat. Hal tersebut dapat diketahui dengan melihat besaran nilai koefisien korelasi antara tinggi muka air tanah terukur dengan

tinggi muka air tanah simulasi dengan asumsi apabila nilai R semakin mendekati angka 1 (satu) maka hasil prediksi semakin akurat.

**Tabel 2.** Nilai Korelasi Tinggi Muka air tanah Observasi dengan Simulasi

No	Skenario Permodelan	Rentang Waktu Prediksi	Koefisien Korelasi
1	I	3 Bulan	0,94
2	II	3 Bulan	0,98
3	III	3 Bulan	0,88
4	IV	3 Bulan	0,95

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode regresi mampu membuat permodelan dalam memprediksi tinggi muka air tanah untuk waktu kedepan dengan rentang waktu tertentu. Koefisien korelasi data pada penelitian ini adalah dengan data 1 Bulan (R) = 0.76, data 3 Bulan (R) = 0.77, data 6 Bulan (R) = 0.69, data 12 Bulan (R) = 0.65. Dari hasil tersebut, dapat diketahui jumlah data yang diperlukan untuk prediksi tinggi muka air tanah adalah 3 bulan. Dengan menggunakan panjang data 3 bulan, permodelan menggunakan metode regresi mampu memprediksi tinggi muka air tanah untuk waktu 3 bulan ke depan secara akurat.

##### B. Saran

Dalam memprediksi tinggi muka air tanah, sebaiknya langkah awal yang harus dilakukan adalah menentukan parameter yang sangat berpengaruh terhadap kenaikan dan penurunan tinggi muka air tanah berdasarkan nilai korelasi. Untuk memprediksi muka air tanah yang lebih optimal, sebaiknya peneliti selanjutnya harus memperhatikan tahapan-tahapan kalibrasi dan validasi yang tepat berdasarkan nilai korelasi tertinggi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan penelitian ini yaitu kedua orang tua, bapak dan ibu dosen serta teman-teman magister teknik sipil angkatan 2016.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.** [http:// bppmenlu. blogspot. co.id /2012/02Selayang-pandang-kecamatan-mendahara.html](http://bppmenlu.blogspot.co.id/2012/02Selayang-pandang-kecamatan-mendahara.html) 2017-11-27. 2017.
- Anonim.** (2017). <http://mediaindonesia.com/news/read/133987>. Bersepatat-bersama-sama-menjaga-hutan. 2017-11-27
- Ardi, D., & Teddy, M.** Jenis-jenis lahan berpotensi untuk pengembangan pertanian di lahan rawa, (98). 1992.
- Dewan Nasional Perubahan Iklim.** Kajian Definisi Lahan Gambut Dan Metodologi Pemetaan Lahan Gambut *Climate Change Center*, Jakarta. 2013.
- Enny Widyati.** Kajian optimasi pengelolaan lahan gambut dan isu perubahan iklim. *Vol. 4 No. 2 Agustus 2011*, 57-68. 2011.
- Harsoyo, B.** Review modeling hidrologi das di indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*. 2010.
- Indarto.** Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi. PT. Bumi Aksara, Jakarta. 2010.
- Irianto, H. S. R. P. & S.** Karakteristik Hidrologi Kawasan Gambut Sungai Kampar. 2014.
- Iwan K Hadihardaja., Sugeng Sutikno.** Pemodelan Curah Hujan-Limpasan Menggunakan *Artificial Neural Network*. *Jurnal Teknik Sipil*. 2005.
- Luluk Masfufa., Manyuk Fauzi., Imam Suprayogi.** Komparasi Kajian Model Hidrologi Runtun Waktu Menggunakan *Soft Computing*. 2016.
- Mawardi, I.** Rehabilitasi dan Revitalisasi Eks Proyek Pengembangan Lahan Gambut di Kalimantan Tengah. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 2007.
- Nur Febrianti., Kukuh Murtilaksono., dan Baba Barus.** Model Estimasi Tinggi Muka Air Tanah Lahan Gambut Menggunakan Indeks Kekeringan. *Jurnal penginderaan jauh dan pengolahan data citra digital vol. 15*. 2018.
- Ngudiantoro.** Pemodelan Fluktuasi Muka Air Tanah pada Lahan Rawa Pasang Surut Tipe C/D. *Jurnal Penelitian Sains*. . 2010.
- Ritung, S., & Nugroho, K.** Inventarisasi dan pemetaan lahan gambut di indonesia, 63–74.

2002.

- Runtunuwu, E., Kartiwa, B., Sudarman, K., Nugroho, W. T., & Firmansyah, A.** Dinamika Elevasi Muka Air Pada Lahan Dan Saluran Di Lahan Gambut, *21(2)*, 63–74. 2011.
- Robert J. Kodoatie.** "Tata Ruang Air Tanah". Andi Offset, Yogyakarta. 2012
- Subiksa, I. G. M., Hartatik, W., & Agus, F.** Pengelolaan lahan gambut secara berkelanjutan, 73–88. 2008.
- Suripin,** 2004. "Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan". Andi Offset, Yogyakarta.
- Suswondo, Supiandi Sabiham, Sumardjo, Bambang Pramudya.** Analisis Lingkungan Biofisik Lahan Gambut Pada Perkebunan Kelapa Sawit, *1*, 20–28. 2010
- Yatin Suwarno., Nugroho P., Suriadi & Irmadi N.** Kajian Kesatuan Hidrologis Gambut Wilayah Kalimantan Tengah. Badan Informasi Geospasial, Jawa Barat. 2016.
- Hidenori Takahashi.,** Pemantauan dan perkiraan tinggi muka air tanah dilahan gambut tropis dan sawah, Purwakarta. 2017.