

Aplikasi Sistem Fire Weather Index (Fwi) untuk Pendugaan Kelembaban Udara Dilahan Gambut Desa Rimbo Panjang Kampar, Pekanbaru

Saidatun khofifah¹, M Juandi², M. Hamdi³, Usman Malik⁴

Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Riau Pekanbaru, Simpang Baru-Panam

Jl. Binawidya, Km.12,5 Pekanbaru 28293.

¹E-mail: Saidatunkhofifah@yahoo.com

Abstrak— Aplikasi sistem Fire Weather Index (FWI) di daerah lahan gambut untuk pendugaan kelembaban udara di Desa Rimbo Panjang Kampar, Pekanbaru, dibimbing oleh Dr. Juandi M.Si dan Dr. M. Hamdi M.Si. Penelitian tentang aplikasi sistem Fire Weather Index (FWI) di daerah lahan gambut untuk pendugaan kelembaban udara didesa Rimbo Panjang Kampar, Pekanbaru telah berhasil dilakukan. Pendugaan kelembaban udara dilakukan dengan menggunakan Parameter kelembaban, kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan. Data diambil menggunakan alat AutomaticWeatherSystem (AWS) yang telah dipasang di Desa Rimbo Panjang dengan ketinggian 200m, dan diletakkan ditempat terbuka, hal ini dilakukan agar diperoleh data secara maksimal. Data keluaran dari alat AWS disimpan secara otomatis ke dalam mini PC berupa kecepatan angin (x_1), suhu udara (x_2), curah hujan (x_3) dan kelembaban (y), kemudian data yang diperoleh diolah menggunakan program SPSS dengan menggunakan persamaan regresi linier, kemudian memasukkan nilai kelembaban sebagai variabel dependent dan curah hujan, kecepatan angin dan suhu udara sebagai variabel independent, kemudian data diplot menggunakan persamaan regresi linier sehingga diperoleh nilai prediksikecepatan angin ($b_0 = -0.161$), suhu udara ($b_1 = -0.992$) dan curah hujan ($b_2 = -123,886$). Kemudian data di masukkan kedalam persamaan regresi linier sehingga diperoleh model pendugaan kelembaban udara yaitu: $y = 107,793 - 0.161(x_1) - 0,992(x_2) - 123,886(x_3)$. Berdasarkan hasil penelitian dapat di informasikan bahwa adanya hubungan antara kelembaban udara sangat berpengaruh terhadap kecepatan angin, suhu udara, dan curah hujan, bahwa semakin kecil kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan maka kelembaban udara semakin besar, begitu pula sebaliknya semakin besar kecepatan angin, suhu udara dan kelembabannya akan semakin kecil. Pengolahan data juga dilakukan menggunakan program surver guna mengetahui nilai sebaran kelembaban udara, hasil uji menggunakan program surver menjelaskan bahwa nilai kelembaban udara sangat besar dipengaruhi oleh kecepatan angin dan suhu udara, sedangkan nilai curah hujan sangat sedikit berpengaruh terhadap nilai kelembaban, hal ini dikarenakan nilai curah hujan sangat kecil, sehingga sangat sedikit berpengaruh terhadap nilai kelembaban.

Kata Kunci: kelembaban udara, kecepatan angin, suhu udara, curah hujan, regresi linier, SPSS.

Abstract__ Saidatun Khofifah, NIM.1510244330. The application of the Fire Weather Index (FWI) system in the peatland area for air humidity estimation in Rimbo Panjang Kampar Village, Pekanbaru, is guided by Dr. Juandi M.Si and Dr. M. Hamdi M.Si. Research on the application of Fire Weather Index (FWI) system in peatland area for air humidity estimation in Rimbo Panjang Kampar village, Pekanbaru has been successfully done. Air humidity estimation is done by using the parameters of humidity, wind speed, air temperature and rainfall. The data is taken using Automatic Weather System (AWS) which has been installed in Rimbo Panjang Village with height 200 m, and placed in open place, this is done in order to get the data maximally. The output data from the AWS device is automatically stored into the mini PC in the

form of wind speed (x_1), air temperature (x_2), rainfall (x_3) and humidity (y), then the data obtained is processed using SPSS program using linear regression equation, then enter the humidity value as dependent variable and rainfall, wind velocity and air temperature as independent variable, then data is plotted using linear regression equation so that the prediction value of wind speed ($b_0 = -0.161$), air temperature ($b_1 = -0,992$) and rainfall ($b_2 = -123,886$). Then the data entered into the linear regression equation so that obtained the model of air humidity estimation that is: $y = 107,793 - 0.161 (x_1) - 0,992 (x_2) - 123,886 (x_3)$. Based on the research results can be informed that the relationship between air humidity is very influential on wind speed, air temperature, and rainfall, that the smaller the wind speed, air temperature and rainfall the greater the air humidity, and vice versa the greater the wind speed, air temperature and wind speed than the humidity will be smaller. Data processing is also done using server program to know the value of air humidity distribution, the test result using server program explains that the air humidity value is very big influenced by wind speed and air temperature, while the value of rainfall very little influence to humidity value, this is because bulk value the rain is very small, so very little effect on the value of moisture.

Keywords: air moisture, wind speed, air temperature, rain rate, regresi linier, SPSS.

1. Pendahuluan

Cuaca merupakan faktor yang sangat penting bagi kehidupan, untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai cuaca maka dipasang suatu stasiun cuaca yaitu *Automatic Weather System* (AWS) yang akurat dan proses pengoperasiannya mudah (Nabila, 2014). AWS merupakan suatu peralatan/sistem terpadu yang didesain untuk pengumpulan data secara otomatis serta diproses agar pengamatan menjadi lebih mudah. Pemasangan alat AWS juga tidak dapat dilakukan disemua tempat, agar sensor dapat berfungsi secara maksimal. AWS dipasang 200m diatas permukaan tanah dan diareal terbuka, tidak dipasang didekat gedung atau pohon-pohon yang tinggi karena hal ini sangat berpengaruh terhadap kinerja alat (Machfud, 2006).

AWS (*Automatic Weather System*) merupakan suatu peralatan atau sistem terpadu yang di desain untuk pengumpulan data cuaca secara otomatis serta di proses agar pengamatan menjadi lebih mudah. Sensor-sensor yang digunakan meliputi sensor temperatur, arah dan kecepatan angin, kelembaban, presipitasi, tekanan udara, pyranometer, net radiometer. RTU (*Remote Terminal Unit*) terdiri atas data logger dan backup power yang berfungsi sebagai terminal pengumpulan data cuaca dari sensor tersebut

dan di transmisikan ke unit pengumpulan data pada komputer. Parameter cuacamasing-masing dapat ditampilkan melalui LED (*Light Emiting Diode*) Display, sehingga para pengguna dapat mengamati cuaca saat itu (*present weather*) dengan mudah (Sumardi, 2005).

Model pendugaan kelembaban udara terhadap terhadap suhu udara, kecepatan angin dan curah hujan dengan menggunakan persamaan regresi berganda (*multiple regression*) (Sudjana, 2005). Regresi linear ialah suatu rumusan berganda yang digunakan untuk membuat model pengaruh dua atau lebih variabel independen (*explanatory*) terhadap satu variabel dependen. Model ini mengasumsikan adanya hubungan satu garis lurus atau linier antara variabel dependen dengan masing-masing prediktornya (Dyah, 2012).

Pengambilan data dilakukan di lahan gambut karena dimusim kemarau akan rawan kebakaran, dimusim hujan akan rawan banjir. Bahaya dari rusaknya lahan gambut tidak hanya berdampak secara lokal dan regional saja, melainkan juga berkontribusi pada bencana global seperti perubahan iklim seperti yang terjadi di Desa Rimbo Panjang (Adinugroho, 2005). Kerusakan pada lahan gambut seringkali terjadi akibat aktivitas manusia, misalnya menjadikan hutan gambut sebagai

lahan pertanian, perkebunan, kehutanan bahkan industri (Firmansyah, 2012). Lahan gambut merupakan ekosistem penyimpan dan penyerap karbon yang penting, diperkirakan menyimpan lebih dari 600 Gt karbon. Ketika kering, lahan gambut mudah terbakar. Emisi karbon dari lahan gambut sangat berfluktuasi tergantung banyak faktor diantaranya iklim, tanah, dan hidrologi (Saiz, 2007).

Metodelogi Penelitian

Lokasi penelitian berada di daerah administratif Kota Pekanbaru. Secara geografis lokasi penelitian berada pada 100° 141'- 101° 34' Bujur Timur dan 0° 25'–0° 45' lintang Utara

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif yang berupa data kecepatan angin, curah hujan, suhu udara dan kelembaban udara yang diperoleh melalui alat automatic weather sistem (AWS) yang dipasang di Desa rimbo panjang. Alat ini dipasang dengan ketinggian 200m dan diletakkan ditempat yang terbuka agar data yang diperoleh akurat. Pengukuran data penelitian dimulai dengan melakukan study area yaitu di Kabupaten Kampar yang memiliki luas lebih kurang 27.908,32 km². Luas wilayah daerah Kualu Nenas adalah 3500 Ha, Pemukiman seluas 1500 Ha, Lahan Pertanian dan perkebunan seluas 1600 Ha, dan sisanya lahan kosong.

Penelitian ini dilakukan di Desa Kualu Nenas dengan melakukan pengambilan data menggunakan alat AWS yg dipasang oleh BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) di Desa Kualu Nenas Kec. Rimbo Panjang. Data yg diambil berupa data suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan curah hujan. Kemudian data yang diperoleh akan diolah menggunakan program SPSS.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan regresi berganda (*multiple regression*) (Sudjana,2005) yaitu sebagai berikut:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$$

Regresi linear ialah suatu rumusan berganda yang digunakan untuk menguji pengaruh dua atau lebih variabel independen (*explanatory*) terhadap satu variabel dependen. Model ini mengasumsikan adanya hubungan satu garis lurus atau linier antara variabel dependen dengan masing-masing prediktornya (Dyah,2012).

Hasil dan Pembahasan

a. Uji Linearitas Data

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan model pendugaan suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan curah hujan dengan menggunakan metode regresi linier berganda. Uji linearitas pada sebuah data dimaksudkan untuk menguji apakah data berdistribusi linear atau tidak, sehingga dapat menentukan jenis uji statistik yang dapat digunakan dalam analisis. Suatu data berdistribusi linear apabila dalam uji linearitas menunjukkan (Sunnyoto, 2011):

- a. distribusi data linear apabila nilai signifikansi ($\alpha < 0,05$)
- b. distribusi data tidak linear apabila nilai signifikansi ($\alpha > 0,05$)

Tabel 1. Hasil Uji Linieritas Data Kelembaban dan Kecepatan Angin

	Jumlah (R ²)	Rata-rata (r)	α
Kombinasi	137516	6548	99,447
Linearitas	85531	85531	1298,9
Selisih linearitas	51985	2599	39,474
Total	324261		

Dari Tabel 1. dapat terlihat nilai α variabel kecepatan angin lebih besar dari 0,05 yaitu sebesar 39,47 dengan demikian data terdistribusi secara linear dan persamaan linearitas layak untuk digunakan/signifikan pada kecepatan angin. Nilai dari

R² yaitu sebesar 5198 yang artinya 51,98% variasi kasus kecepatan angin dapat menjelaskan kasus kelembaban udara (Lidia, 2013).

Tabel 2. Hasil Uji Linieritas Data Kelembaban dan Suhu Udara

	Jumlah (R ²)	Rata-rata (r)	A
Kombinasi	258142	1970	81,244
Linearitas	226672	226672	9345,49
Selisih linearitas	31470	242	9,981
Total	324261		

Dari Tabel 2. dapat terlihat nilai α variabel suhu udara lebih kecil dari 0,05 yaitu sebesar 9,981 dengan demikian data terdistribusi secara linear dan persamaan linearitas layak untuk digunakan/ signifikan pada suhu udara. Nilai dari R² sebesar 3147 artinya 31,47% variasi kasus suhu udara dapat menjelaskan kasus kelembaban udara (Lidia, 2013).

Tabel 3. Hasil Uji Linieritas Kelembaban dan Curah Hujan

	Jumlah (R ²)	Rata-rata (r)	α
Kombinasi	259626	1109	45,02
Linearitas	226646	22664	9197,75
Selisih linearitas	32979	141	5,744
Total	324261		

Dari Tabel 4.3 dapat terlihat nilai α variabel curah hujan lebih kecil dari 0,05 yaitu sebesar 5,74 dengan demikian persamaan tersebut layak untuk digunakan/signifikan. Nilai dari R² sebesar 3297 artinya 32,97% variasi kasus curah hujan dapat menjelaskan kasus kelembaban udara (Lidia, 2013).

b. Analisis Regresi Linier Berganda

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan model pendugaan suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan curah hujan dengan menggunakan

metode regresi linier berganda diperoleh hasil menggunakan program SPSS ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Berganda

Model	α	Standar error	t
Konstan	107,793	,303	356,129
Kecepatan angina	-161	,047	-3,435
Curah hujan	-123,886	1,992	-64,468
Suhu udara	-992		-919

Dari Tabel 4. diatas diperoleh besarnya nilai konstanta, kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan yang dapat dipergunakan untuk menghitung nilai kelembaban udara menggunakan persamaan regresi berganda yaitu sebagai berikut:

$$Y = 107,793 + (-0.161)(x_1) + (-0,992)(x_2) + (-123,886)(x_3)$$

dari persamaan diatas dapat dilihat bahwa adanya hubungan antara kelembaban dengan kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan.

c. Prediksi Kelembaban Udara Berdasarkan Model Regresi Linier

Berikut adalah hasil prediksi kelembaban udara berdasarkan model regresi linier berganda ditunjukkan pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Prediksi Kelembaban Udara

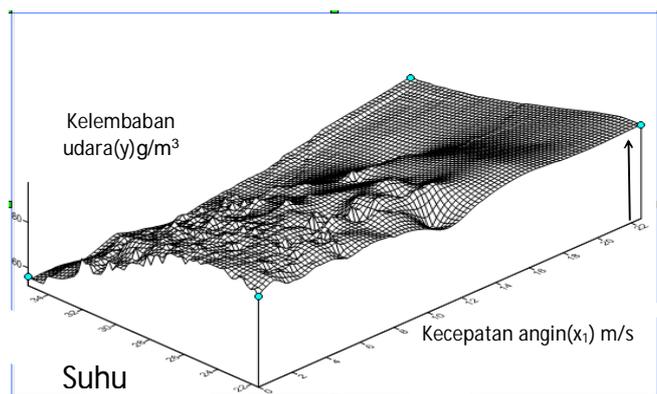
No	Kecepatan angin (m/s)	Suhu udara (°C)	curah hujan (mm)	Kelembaban (g/m ³)
1	0,4 m/s	21,6°C	0,075 mm	77 g/m ³
2	1,5 m/s	22,9°C	0,105 mm	72 g/m ³
3	2,6 m/s	24,3°C	0,134 mm	67 g/m ³
4	3,7 m/s	25,7°C	0,163 mm	62 g/m ³
5	4,8 m/s	27°C	0,193 mm	56 g/m ³
6	5,9 m/s	28,3°C	0,223 mm	51 g/m ³
7	7,1 m/s	29,7°C	0,252 mm	46 g/m ³
8	8,2 m/s	31,3°C	0,282 mm	40 g/m ³
9	9,3 m/s	32,5°C	0,311 mm	35 g/m ³
10	9,4 m/s	33,9°C	0,341 mm	30 g/m ³

Nilai kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan bernilai negatif terhadap kelembaban udara

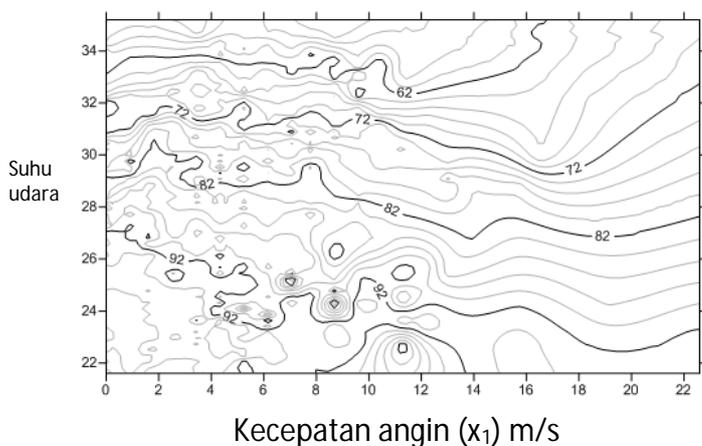
artinya nilai kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan berbanding terbalik terhadap kelembaban udara, dimana semakin kecil kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan maka kelembaban udara semakin besar, begitu pula sebaliknya semakin besar kecepatan angin, suhu udara dan kecepatan angin maka kelembabannya akan semakin kecil, sehingga terbukti bahwa adanya hubungan linieritas antara kelembaban udara dengan kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan (Lidia, 2013).

d. Model Prediksi Pemodelan Kelembaban Udara Menggunakan Program Surver

Berikut merupakan hasil pengolahan data kelembaban udara, kecepatan angin dan suhu udara menggunakan program surver secara 3D dan 4D yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. plot 3D antara x_1 dan x_2

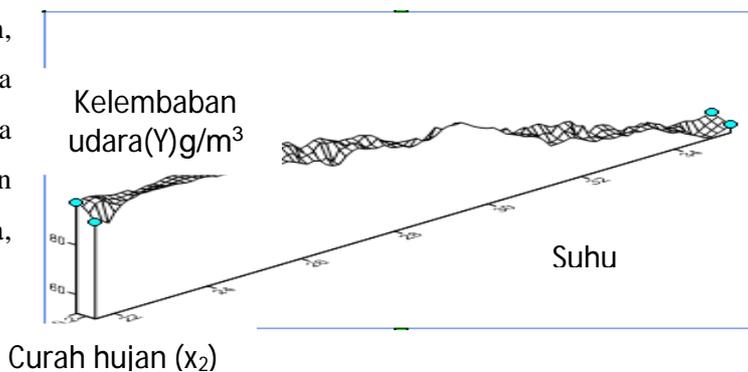


Gambar 2. Plot 2D antara x_1 dan x_2

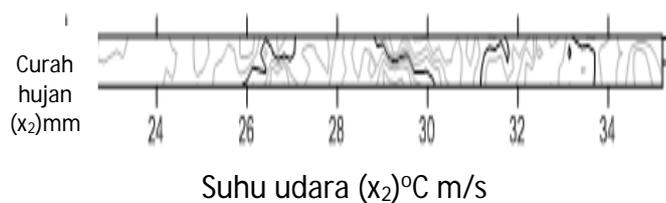
Gambar 1. dan 2. dapat dilihat hasil uji secara 3D dan 2D bahwa nilai sebaran kelembaban udara tersebar

merata dan sangat berpengaruh terhadap terhadap nilai kecepatan angin dan suhu udara.

Berikut adalah hasil uji antara suhu udara dan curah hujan ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4



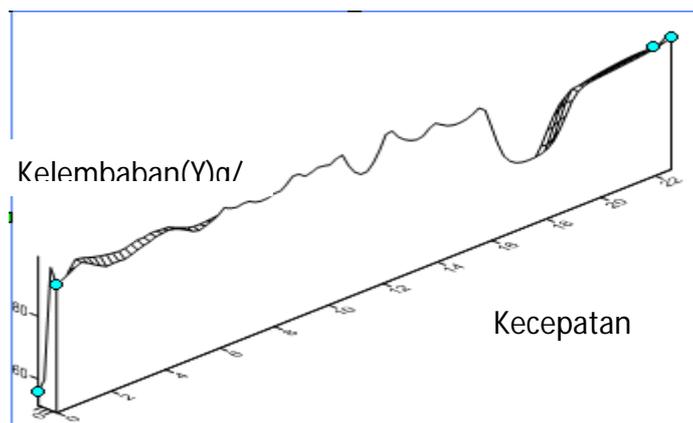
Gambar 3. plot 3D antara x_2 dan x_3



Gambar 4. Plot 2D antara x_2 dan x_3

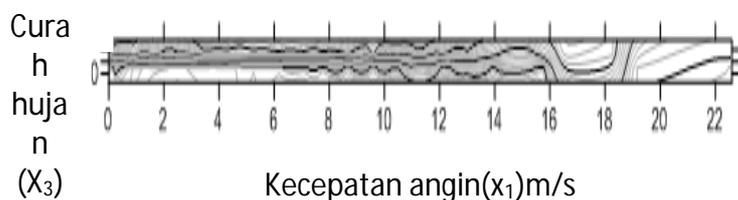
Gambar 3 dan 4 dapat dilihat hasil uji secara 3D dan 2D bahwa nilai sebaran kelembaban udara tersebar merata dan sangat berpengaruh terhadap terhadap nilai kecepatan angin, sedangkan pada curah hujan sangat sedikit sebaran kelembaban udara hal ini dikarenakan kecilnya nilai curah hujan sehingga sedikit berpengaruh terhadap kelembaban udara.

Berikut adalah hasil uji antara kecepatan angin dan curah hujan ditunjukkan pada Gambar 5 dan 6



Curah hujan

Gambar 5. Plot 3D antara x_1 dan x_3



Gambar 6. Plot 2D antara x_1 dan x_3

Gambar 5 dan 6 dapat dilihat hasil uji secara 3D dan 2D bahwa nilai sebaran kelembaban udara tersebar merata dan sangat berpengaruh terhadap terhadap nilai suhu udara. Sedangkan pada curah hujan sangat sedikit sebaran kelembaban udara hal ini dikarenakan kecilnya nilai curah hujan sehingga sedikit berpengaruh terhadap kelembaban udara.

Kesimpulan

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Model regresi linier berganda untuk pendugaan kelembaban udara terhadap parameter suhu udara (x_1), kecepatan angin (x_2), dan curah hujan (x_3) telah berhasil dilakukan dengan menggunakan persamaan regresi linier sehingga diperoleh nilai dari masing-masing parameter yaitu, suhu udara ($b_0 = -0,992$) kecepatan angin ($b_1 = -0,161$), dan curah hujan ($b_2 = -123,88$). Sehingga didapat persamaan

kelembaban udara menggunakan persamaan regresi linier berganda yaitu:

$$y = 107,793 - 0,161(x_1) - 0,992(x_2) - 123,886(x_3)$$

2. Model kelembaban udara dapat dianalisa bahwa suhu udara, kecepatan angin dan curah hujan dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan kelembaban udara di lahan gambut dandaerah lainnya dengan menggunakan persamaan regresi linier berganda dengan mengetahui nilai dari kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan.
3. Model regresi linier yang telah diperoleh dapat disimpulkan adanya hubungan linieritas antara kelembaban udara terhadap kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan bahwa semakin besar nilai kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan maka kelembaban udara didaerah sekitar rendah, hal ini menyebabkan daerah disekitar lahan gambut mengalami kekeringan, begitu pula sebaliknya semakin kecil kecepatan angin, suhu udara dan curah hujan maka kelembaban udara akan semakin besar.

Daftar Pustaka

- Adinugroho, W. C., et.al. Panduan Pengendalian Kebakaran Hutan Dan Lahan Gambut. Proyek Climate Cange, Forest And Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme and Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia
- Dyah Nirmala A. 2012. *Statistik Deskriptif Dan Regresi Linier Berganda Dengan Spss*. University Press. Semarang

- Firmansyah, M.A., dan M.S. Mokhtar. 2012. Profil ICCTF di Kalimantan Tengah: pengelolaan lahan gambut berkelanjutan. BPTP Kalimantan Tengah. 30 hal.
- Lidia oktavia,.TaufikAshar, suryaDarma. 2013. Hubungan iklim (curah hujan, kelembaban, suhu udara dan kecepatan angin) dengan kejadian diare di kota Jakarta pusat pada periode tahun 2004-2013. USU. Medan
- Machfud, M, Salim., MadaSanjaya, danGinaldi Ari. 2016. Rancang Bangun Automatic Weather System (AWS) Menggunakan Raspberry PI. Journal of physics ALHAZEN.UIN GunungJati. Bandung. Vol II (2) : 2407-9097
- Nabila Akhirta. 2013. Peralatan Pengamatan AWS (Automatic Weather System). Akademi Meteorologi dan Geofisika. Jakarta
- Saiz G, dkk. 2007. Assesment off soil CO₂ efflux and its components using a process based model in a young temperate forest site. Geoderma. 139 (1-2) :79-89.<http://doi.org/fbtgac>
- Sudjana. 2005. Metoda Statistika. Tarsito . Bandung
- Sumardi. 2005. Penakaran curah hujan otomatis menggunakan mikrokontroler ATMEGA 32". Teknik Elektro Universitas Diponogoro. Semarang. pp: 84-90