

Simulator Respon Alat Sensor *Water Flow* Berbasis Android

Anita Rahmawati¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang
 Jl. MT. Haryono No.193 Kota Malang
 Telp. 0341 581613 e-mail: ar.nita.rachma@gmail.com

ABSTRAKS

Rancangan irigasi ini dibuat untuk mengoptimalkan pemberian air pada tanaman. Sistem kerjanya adalah dengan sistem kendali secara otomatis, sehingga diharapkan mampu mengendalikan permukaan air tanah agar tetap stabil. Kemudian alat simulator ini juga berfungsi meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan khususnya air irigasi dilahan persawahan. Alat irigasi otomatis yang telah dirancang dengan menggunakan NoDeMCU sebagai mikrokontroler dihubungkan langsung ke android, hal ini bertujuan agar mempermudah dalam pengawasan dan mengontrol penggunaan air dengan jarak jauh.

Kata Kunci: Android, Irigasi Otomatis, Simulator

ABSTRACT

This irrigation design was made to optimize the provision of water to plants. The system works with an automatic control system, so it is expected to be able to control the surface of the ground water to remain stable. Then this simulator tool also functions to increase productivity and efficiency of use, especially irrigation water in rice fields. Automatic irrigation tools that have been designed using NoDeMCU as a microcontroller are connected directly to Android, this aims to make it easier to monitor and control water use remotely.

Keywords: Android, Automatic Irrigation, Simulator

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai Negara Agraris dengan potensi sumber daya yang sangat melimpah. Hal ini dibuktikan dengan keanekaragaman hayati yang dimiliki, baik dari segi pertanian, perikanan, dan peternakan. Kondisi geografis Indonesia yang sangat strategis ditambah dengan iklim tropis sehingga membuat Indonesia memiliki potensi alam yang sangat bagus dibanding Negara yang lain. Sehingga harus ada pemanfaatan sumber daya alam terdekat yaitu pertanian.

Pertanian di Indonesia sendiri dapat dikatakan sebagai salah satu roda penggerak perekonomian Negara dan sebagai bahan utama konsumtif masyarakat Indonesia, saat ini pertanian dijadikan prioritas utama untuk ditingkatkan produktivitasnya. Saat ini pertanian di Indonesia menjadi sektor kedua pertumbuhan ekonomi nasional, pada Triwulan II Tahun 2017 pertanian memberikan sebuah kontribusi untuk perekonomian nasional. Hal ini tak luput dari *Road Map* pemerintah untuk menjadikan Indonesia sebagai lumbung pangan di Tahun 2045.

Salah satu teknologi pengelolaan irigasi yang efektif dan efisien adalah menjaga tinggi muka air di lahan sawah sesuai dengan yang diinginkan. Pengaturan tinggi muka air di lahan sawah tidak mungkin jika dilakukan dengan cara manual dan sistem buka-tutup pintu air yang selama ini banyak dipakai (Hardjoamidjojo dan Setiawan, 2001; Tusi, 2010). Pengaturan tinggi muka air dipengaruhi langsung oleh hujan dan kondisi iklim mikro serta proses evapotranspirasi yang bervariasi dengan jenis tanaman dan waktu. Oleh karena itu, desain sistem irigasi dengan memanfaatkan teknologi otomatis menjadi satu alternatif yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan air irigasi di lahan sawah.

Penggunaan sistem kontrol otomatis di bidang irigasi memiliki dampak yang besar pada peningkatan sistem irigasi dan efisiensi penggunaan sumber daya air serta dapat menjaga permukaan air di lahan pada level tertentu sesuai kebutuhan tanaman (Lozano *et al.*, 2010; Cahyo, 2011; Sofiyuddin *et al.*, 2011; Romero *et al.*, 2012; Choir, 2012; Saptomo *et al.*, 2013; Coates *et al.*, 2013; Sánchez-Molina *et al.*, 2015). Berbagai ujicoba dan penelitian

telah dilakukan untuk menemukan teknologi pengelolaan air di sektor pertanian khususnya. Rancangan alat mikrokontroler yang digunakan untuk irigasi otomatis ini menggunakan *NoDeMCU* dan *water flow* sebagai monitoring debit air yang dikeluarkan, guna mengetahui pemakaian penggunaan air yang tidak terlalu boros.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah otomatisasi irigasi sistem perpipaan. Dalam penelitian ini dikembangkan rancangan otomatisasi irigasi otomatis lahan sawah dengan menggunakan mikrokontroler *NoDeMCU* dengan acuan kendali *water flow* untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan air irigasi di lahan sawah.

Tujuan Penelitian ini adalah mengembangkan teknologi irigasi otomatis dengan acuan kendali tinggi muka air dan sensor *water flow* yaitu sensor debit air di lahan sawah untuk pengaturan rotasi kran air elektrik menggunakan motor servo.

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem kontrol otomatis untuk menggerakkan sistem aktuasi kran air elektrik menggunakan motor servo dan perancangan sistem perpipaan untuk jaringan irigasi otomatis di lahan sawah. Teknologi irigasi otomatis dapat digunakan untuk mempermudah pengaturan tinggi muka air di lahan sawah, meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi dan efisiensi tenaga kerja.

PEMBAHASAN

Analisis Sistem Irigasi Perpipaan

Pengujian ini dilakukan sebanyak 2 (dua) kali pengamatan yaitu dengan 2 (dua) kali perlakuan yaitu: 1) kran dibuka 100% secara manual dan otomatis dengan aplikasi Blynk dengan mengamati tinggi air tandon mulai dari 90cm sampai 35 cm dengan mengamati debitnya, dengan mencatat lebar dari sprinkler setiap isi tandon turun 5cm. 2) kran dibuka 25% secara manual dan otomatis dengan aplikasi Blynk dengan mengamati tinggi air tandon mulai dari 90cm sampai 35 cm dengan mengamati debitnya, dengan mencatat lebar dari sprinkler setiap isi tandon turun 5cm.

Tabel 1. Nilai Analisis Hidraulik Pipa Jaringan Irigasi

<i>Uraian</i>	<i>Besaran</i>	<i>Unit</i>	<i>Keterangan</i>
L_1	13	m	Panjang Pipa Utama
L_2	3	m	panjang pipa manifold
D_1	0,15	m	diameter pipa utama
D_2	0,08	m	diameter pipa manifold
Z_1	0,20	m	elevasi inlet irigasi
Z_2	0,30	m	elevasi outlet irigasi
I	0,004		kemiringan garis gaya
h_f tot	0,12	m	total head loss
v_1	0,69	m/s	kecepatan aliran pada l_1
v_2	0,45	m/s	kecepatan aliran pada l_2
Q_1	0,012	m^3/d	debit tersedia

Tabel 2. Uji Regresi Menggunakan Minitab 18

5 Categorical predictor coding (1, 0)

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	25238.2	25238.2	440.70	0.000
Debit (X1)	1	25238.2	25238.2	440.70	0.000
Error	10	572.7	57.3		
Total	11	25810.9			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
7.56756	97.78%	97.56%	96.95%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-319.6	22.2	-14.37	0.000	
Debit (X1)	0.017131	0.000816	20.99	0.000	1.00

Regression Equation

$$\text{Diameter sprinkler (y)} = -319.6 + 0.017131 \text{ Debit (X1)}$$

Fits and Diagnostics for Unusual Observations

Diameter sprinkler		Resid	Std Resid	
Obs	(y)	Fit	Resid	Std Resid
6	140.00	157.82	-17.82	-2.47

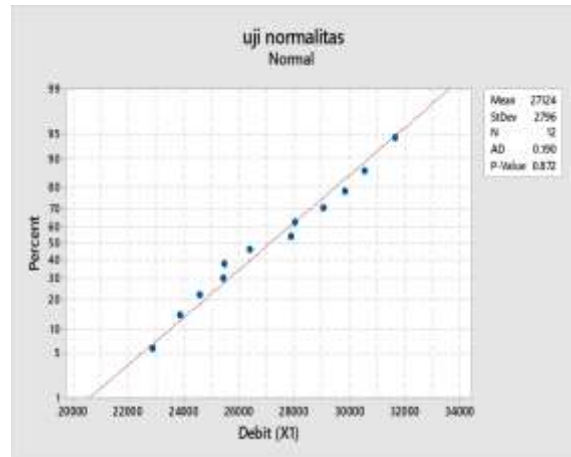
R Large residual

Tabel 3. Regresi Bukanan 100% Otomatis

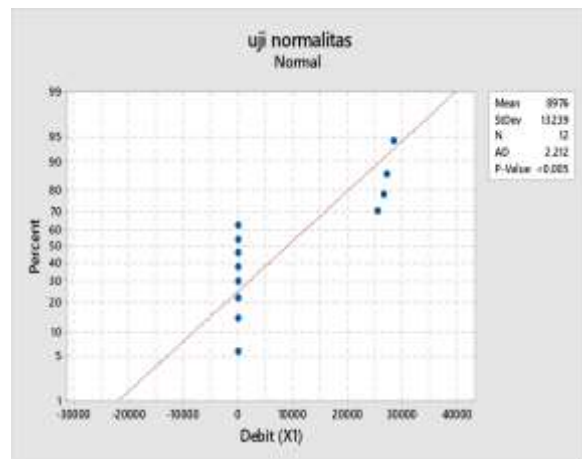
No	Diameter (y)	Debit (X1)	Tekanan (X2)
1	220	31,64	410
2	210	30,55	405
3	201	29,82	400
4	180	29,05	395
5	160	28,00	390
6	140	27,87	385
7	130	26,37	380
8	120	25,46	375
9	110	25,42	370
10	100	24,57	365
11	90	23,85	360
12	80	22,88	355

Sehingga debit yang diperoleh dari percobaan dengan menggunakan sensor *water flow* yaitu 27,12 liter/ menit. Dalam bukaan kran otomatis

100% pada servo serta tinggi muka air tandon ukuran 550 liter pada posisi 90 cm.



Gambar 1. Uji Normalitas Debit pada Irigasi Otomatis



Gambar 2. Uji Normalitas Data Bukanan 100% Manual Menggunakan Minitab18

Dari gambar diatas, terlihat bahwa nilai P-Value < α yaitu 0,005. Sehingga, pada gambar tersebut dapat terlihat pola sebaran berupa titik-titik yang berada di sekitar garis linear. Titik yang berada jauh dari garis linear merupakan nilai ekstrem dan perlu di hilangkan agar data menjadi normal.

KESIMPULAN

Data tinggi muka air dan kelembaban tanah diperoleh dari hasil uji rancangan sistem irigasi otomatis di lahan sawah yang dilakukan selama 7 hari secara kontinyu. Tanah pada lahan percobaan secara umum memiliki tekstur liat. Pada pengujian dan kinerja alat yang ada dilapangan terdapat beberapa kendala awal

yaitu kurang efektifnya pipa pada saluran pembagi namun bisa di kondisikan dengan merubah ukuran dimensi pada pipa, sedangkan pada kinerja alat sensor yang di pasang didapatkan hasil yang maksimal dan hanya ada margin error yang sangat kecil.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa sistem kontrol otomatis dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno ATmega328P dapat berfungsi dengan baik dalam menyediakan air di lahan sesuai dengan yang diinginkan. Sistem kontrol otomatis dapat mengatur rotasi kran elektrik Valworx 561086 sebesar 90° dengan acuan tinggi muka air di lahan sawah sebagai *setpoint* yang ditentukan. Rata-rata waktu pembukaan katup irigasi adalah 80,67 menit dengan debit rata-rata sebesar 0,29 m³/menit.

Total aplikasi irigasi yang diberikan selama percobaan setara dengan 37,54 cm, hal ini dapat mencukupi kebutuhan air di lahan untuk berevaporasi (3,33 cm), pengisian air tanah, perkolasi, serta limpasan (34,21 cm). Sistem kontrol otomatis berbasis tenaga surya mampu dioperasikan 24 jam secara kontinyu, mampu mengatasi kebutuhan energi listrik, serta cukup murah dan memberi kemudahan sistem irigasi bagi petani. Sistem irigasi pipa otomatis berbasis tenaga surya juga dapat memperkecil terjadinya kehilangan air (mengurangi pemborosan air irigasi), meningkatkan

produktivitas dan efisiensi penggunaan air irigasi serta efisien tenaga kerja.

PUSTAKA

- Adams Henry D, Luce C.H. 2011. *Ecohydrological Consequences of Drought and Infestation*. Ecohydrol: 145-159.
- Ahmad Tusi dan Budianto Lanya. 2016. *Rancangan Irigasi Sprinkler Portable Tanaman Pakchoy*. Universitas Lampung.
- Alam N, Naseem A. 2014. Solar powered auto irrigation system. *Sci. Int. (Lahore)* 26 (4): 1515 – 1517. ISSN: 1013 – 5316.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi tanah dan air*. Ed. II. Bogor (ID): IPB Press.
- Asdak, Chay. 2010. *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Bansal M, Bhatia T, Srivastava S, Gupta S, Goyal T. 2014. *Automatic Solar Powered Water Pumping Using Zigbee Technology*. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering (IJETAE)*. 4 (4): 812 – 816. ISSN: 2250–2459. ISO:9001:2008.
- Cahyo A.D. 2011. *Analisis unjuk kerja pengontrolan tinggi muka air pada sistem irigasi otomatis menggunakan perangkat berbasis mikrokontroler* [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Cardenas-Lailhacar B, Dukes M.D. 2010. *Precision of soil moisture sensor irrigation controllers under field conditions*. *Agricultural Water Management* 97: 666 – 672. doi:10.1016/j.agwat.2009.12.009.