

Prototype Telecontrolling Pintu Air Otomatis pada Pengairan Lahan Berbasis Android

Firda Amalia Romana¹, Moh.Abdullah Anshori², Mochammad Junus³

^{1,2,3} Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital,
Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

firdaamaliar@gmail.com, moh.abdullah@polinema.ac.id, moch.junus@polinema.ac.id

Abstract— The need of water in each land varies depending on the area and conditions of the land. In addition, the technology is still done manually. We need a lot of time to irrigate the plants therefore it is not effective. An efforts must be made to optimize water management, such as on time, on quantity, and on target, as well as covering a large area. This research proposes an android-based automatic floodgate telecontrolling system by utilizing a *Soil Moisture* sensor and an android application. Relays are used as opening and closing sluices. The results of the relay status when on or off and the humidity value will enter the application and can be monitored in *real time*. The test results show that the *Soil Moisture* Sensor can detect *Soil Moisture* with an average error of 0.362%. The control and monitoring system through the application using Android is in accordance with the plan with an average delay for ON / OFF status and a humidity value of 0.487295s.

Keywords— Android, Relay, Soil Moisture

Abstrak— Kebutuhan air di masing-masing lahan berbeda-beda tergantung luas lahan dan kondisi lahan. Selain itu teknologi tersebut masih dilakukan secara manual dan memerlukan waktu yang tidak sedikit hanya untuk mengairi tanaman sehingga tidak efektif. Menyiasati hal tersebut pengelolaan air harus diusahakan secara optimal yaitu tepat waktu, tepat jumlah, dan tepat sasaran, dan juga menjangkau area yang luas sehingga efisien. Pada penelitian ini diusulkan system telecontrolling pintu air otomatis berbasis android dengan memanfaatkan sensor *Soil Moisture* dan aplikasi android. Hasil pengukuran kelembaban tanah yang diambil serta waktu yang diinputkan pada aplikasi android ini akan merubah status relay yang digunakan sebagai pembuka dan penutup pintu air. Hasil status relay saat on atau off dan nilai kelembaban ini akan masuk kedalam aplikasi dan dapat dimonitoring secara *real time*. Hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa Sensor *Soil Moisture* ini dapat mendeteksi kelembaban tanah dengan rata rata error sebesar 0,362%. Sistem kontroling dan monitoring melalui aplikasi menggunakan android sesuai dengan perencanaan dengan rata rata delay untuk status ON/OFF dan nilai kelembaban sebesar 0.487295s.

Kata kunci— Android, Kelembaban tanah, Relay

I. PENDAHULUAN

Di negara kita pertanian/perkebunan merupakan sumber utama dalam memenuhi kebutuhan pangan. Di dalam pertanian/perkebunan, air adalah hal yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan tumbuhan. Pengaturan pembagian atau pengaliran air menurut sistem tertentu di sawah/lahan pertanian disebut irigasi [1].

Kebutuhan air di masing-masing lahan berbeda-beda tergantung luas lahan dan kondisi lahan, apakah kering, semi kering, lembab atau basah. Kondisi ini mempengaruhi air yang dibutuhkan untuk pengairan lahan tersebut. Selain itu teknologi tersebut masih dilakukan secara manual dan memerlukan waktu yang tidak sedikit hanya untuk mengairi tanaman sehingga tidak efektif [2]. Misalnya para petani harus menunggu untuk mematikan pompa air atau menyiram satu persatu lahan. Menyiasati hal tersebut pengelolaan air harus diusahakan secara optimal yaitu tepat waktu, tepat jumlah, dan tepat sasaran, dan juga menjangkau area yang luas sehingga efisien.

Adapun penelitian yang berhubungan dengan buka tutup pintu air otomatis yang sebelumnya sudah dilakukan [2], dalam penelitian tersebut dijelaskan tentang telemonitoring pintu air

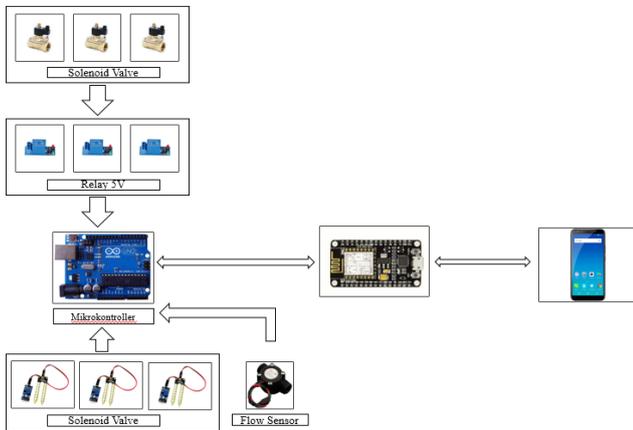
irigasi otomatis, namun dalam penelitian tersebut interface yang digunakan sebuah web dimana web tersebut harus diakses melalui Pc atau laptop dimana alat tersebut dapat dikatakan kurang efektif. Dikarenakan penggunaan PC atau Laptop sendiri tidak semua orang mempunyai laptop atau PC, untuk mengaksesnya juga membutuhkan ruang.

Dari hal tersebut maka peneliti akan menggunakan mikrokontroler Arduino untuk pengumpulan data yang diambil dari beberapa sensor yang berupa data kadar air dalam 3 lahan, data yang dikumpulkan juga berupa data dari berbagai studi literature untuk kebutuhan air pada setiap jenis tanah. Data akan diolah oleh mikrokontroler untuk perintah mengaktifkan pompa air ini dapat diakses melalui aplikasi android dimana pompa akan menyala sesuai perintah [3], terdapat 4 pilihan untuk membuka pintu air pada setiap jenis pengairan yang dipilih. Pompa akan menyala untuk mengairi lahan sesuai batas bawah kadar air dalam tanah dan menutup ketika keadar air sudah mencapai batas atas. Tingkat kadar air pada lahan akan dikirim ke aplikasi android melalui jaringan wifi. Jadi user atau pengguna dapat mengetahui tingkat kadar air dari tanah tersebut melalui aplikasi android.

Kelebihan dari sistem ini adalah pengguna dapat mengontrol dan memonitoring air dan kelembapan tanah secara bersamaan dengan menggunakan 1 aplikasi, selain itu *interface* pada aplikasi ini akan dibuat sesederhana mungkin untuk memudahkan petani dalam menggunakan aplikasi ini.

II. METODE

A. Blok Diagram Sistem



Gambar 1 Blok diagram sistem

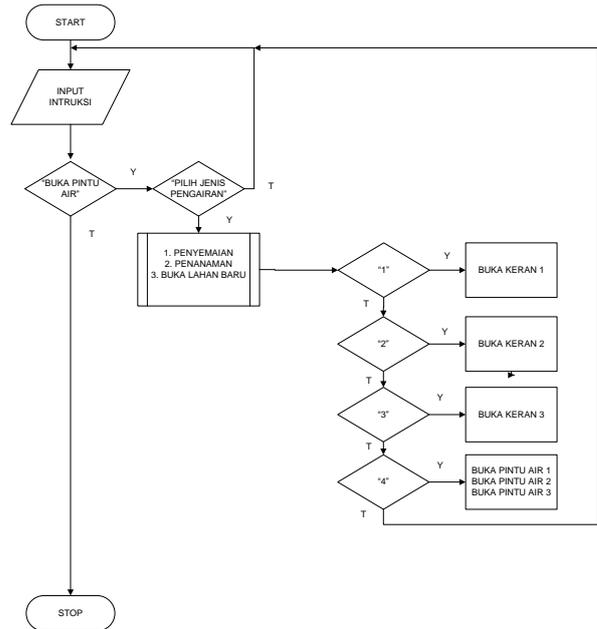
Pada Gambar 2 dijelaskan bahwa, pengguna aplikasi digunakan untuk mengontrol pintu air serta dapat memilih berbagai pilihan untuk pengairan lahannya, pada aplikasi akan ada 3 pilihan pengairan untuk lahan sesuai dengan kriteria masing-masing, pilihan tersebut berupa pengairan untuk membuka lahan baru, pengairan untuk tanaman, dan pengairan untuk lahan akan panen. *Soil Moisture* digunakan untuk membaca kelembapan (Kadar Air) dalam tanah secara *real time*.

Pengguna dapat memilih salah satu pilihan tersebut lalu data kelembapan yang sudah diolah akan menggerakkan solenoid, solenoid akan terbuka setiap kelembapan melewati batas bawah, dan akan tertutup setiap melewati batas atas. Solenoid akan berkerja seperti itu terus menerus dalam waktu yang ditentukan, tergantung penggunaan pengairan. Tingkat kadar air dalam tanah akan secara *real time* dikirim ke aplikasi melalui wifi yang tersedia. Pengontrolan pintu air ini dilakukan juga melalui aplikasi android. Batas bawah dan batas atas kelembapan tanah, serta waktu yang dibutuhkan untuk pengairan sudah ditentukan dan diinputkan kedalam arduino untuk diolah.

B. Flowchart Alur Kerja Program

Setelah masuk kedalam aplikasi pengguna diminta untuk memasukkan instruksi, pada aplikasi ada 1 pilihan pertama yaitu pengguna diminta untuk memilih membuka pintu air, untuk membuka pintu air telah disediakan 3 pilihan bentuk pengairan, pada 3 pilihan bentuk pengairan ini tingkat kelembapan sudah disetting setpointnya pada arduino, setelah memilih salah satu dari ketiga pilihan tersebut pengguna dapat memilih lahan mana yang mau dialiri air, disini terdapat 4 pilihan buka pintu air dengan 3 lahan dengan tingkat kadar air

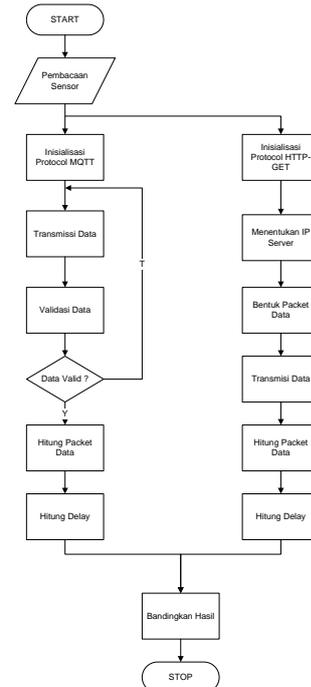
yang berbeda. Flowchart alur kerja program ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 3 Flowchart alur cara kerja aplikasi

C. Analisa

Saat terjadi pengiriman data kita mengambil QoS yaitu *delay* dan *packet data* dengan menggunakan *protocol* html dan *protocol* mqtt, lalu membandingkan membandingkan performansi *protocol* mqtt dengan *protocol* http-get untuk mengetahui kelebihan setiap *protocol* dan apakah lebih baik *protocol* mqtt atau *protocol* http-get untuk sistem seperti ini, ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 4 Prosedur analisis pengiriman data

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

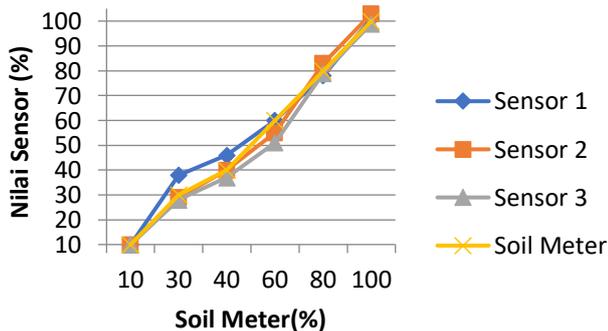
Tahap Pengujian ini terdiri dari prosedur pengujian yang akan didapatkan hasil berupa data hasil pengujian sesuai parameter

A. Pengujian Sensor Soil Moisture

TABEL I
NILAI KELEMBAPAN TANAH

No	Nilai Kelembapan Sensor			Alat	Kesalahan Pembading Pembacaan Sensor		
	S1	S2	S3		S1	S2	S3
1	10	10	10	10	0%	0%	0%
2	38	29	28	30	0,26%	0,03%	0,067%
3	46	40	37	40	0,15%	0%	0,075%
4	60	55	51	60	0%	0,083%	0,15%
5	78	83	79	80	0,025%	0,037%	0,012%
6	101	103	99	100	0,01%	0,03%	0,01%

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, pada Tabel I didapatkan nilai kelembapan tanah saat kondisi kering pada sensor 1 adalah 10, nilai kelembapan pada sensor 2 adalah 10, kelembapan pada sensor 3 adalah 10 dengan nilai pengukuran pada soil meter yaitu 10, dari 3 sensor tersebut didapatkan nilai error secara berurutan yaitu 0, 0, dan 0. Keadaan tanah yang paling basah nilai sensor 1 adalah 101, nilai sensor 2 adalah 103, nilai sensor 3 adalah 99 dengan nilai error secara berurutan yaitu 0.01%, 0.03% dan 0.01. Rata rata nilai error terbesar terjadi pada sensor 1 yaitu pada kelembapan 30, dan 40 sebesar 0,26% dan 0,15%.



Gambar 5. Grafik uji coba sensor soil moisture

Perbandingan nilai sensor Soil Moisture dengan soil meter ini memiliki nilai hampir berdekatan sampai titik kelembapan 100%. Hal ini ditunjukkan dari bentuk grafik nilai soil meter dan hasil pengukuran yang tidak memiliki selisih yang cukup jauh. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

B. Pengujian Relay

TABEL II
STATUS RELAY PADA MASING-MASING TANAH

No	Jenis Lahan	Mode Yang Digunakan	Titik Point	Nilai Kelembapan Pintu Tertutup (%)	Rata-Rata
1	Lahan 1 (Ket : berupa tanah sawah untuk padi)	Buka Lahan Baru (Ket : Kelembapan tercapai saat 40-60%)	1	94	58%
			2	30	
			3	50	
		Penyiangan (Ket : Kelembapan tercapai saat 40-60%)	1	30	64%
			2	101	
			3	61	
2	Lahan 2 (Ket : berupa tanah ladang untuk cabai)	Penyemaian (Ket : Kelembapan tercapai saat 40-60%)	1	25	77,7%
			2	104	
			3	104	
		Buka Lahan Baru (Ket : Kelembapan tercapai saat 70%-80%)	1	94	86,5%
			2	79	
			3	-	
	Penyiangan (Ket : Kelembapan tercapai saat 70%-80%)	1	82	82,7%	
		2	89		
		3	76		
3	Lahan 3 (Ket : sampel 3 berupa tanah ladang berpasir untuk jeruk nipis)	Penyemaian (Ket : Kelembapan tercapai saat 70%-80%)	1	100	91%
			2	83	
			3	90	
		Buka Lahan Baru (Ket : Kelembapan tercapai saat 70%-80%)	1	56	70,7%
			2	79	
			3	77	
	Penyiangan (Ket : Kelembapan tercapai saat 70%-80%)	1	98	94%	
		2	104		
		3	80		
	Penyemaian (Ket : Kelembapan tercapai saat 30%-40%)	1	74	63,3%	
		2	52		
		3	64		

Pengujian status relay pada Tabel II merupakan status relay pada masing masing tanah. Sesuai dengan pengujian diambil status relay sesuai dengan kelembapan yang sudah

ditentukan. Sistem antara kelembaban dengan *relay* berjalan sesuai dengan perencanaan dan menghasilkan data yang stabil meskipun ada beberapa percobaan yang mempunyai selisih data tidak terlalu jauh berbeda antara data dengan perencanaan.

C. Pengujian Flow Sensor

TABEL III
PENGUJIAN FLOW SENSOR

No	Jenis Lahan	Mode Yang Digunakan	Penunju kkan Awal Meter Air (mL)	Penunjukka n Akhir Meter (mL)	Total Pemakai an (L)
1	Lahan 1 (Tanaman Padi Tanah Sawah)	Buka Lahan	23095	23658	0,563
2	Lahan 1 (Tanaman Padi Tanah Sawah)	Penyiang an	29355	30355	1
3	Lahan 1 (Tanaman Padi Tanah Sawah)	Penyemai an	1560	3289	1,729
4	Lahan 2 (Tanaman Cabai Tanah Ladang)	Buka Lahan	3363	4943	1,5
5	Lahan 2 (Tanaman Cabai Tanah Ladang)	Penyiang an	11383	13116	1,7
6	Lahan 2 (Tanaman Cabai Tanah Ladang)	Penyemai an	15922	17612	1,6
7	Lahan 3 (Tanaman Jeruk Tanah Pasir)	Buka Lahan	763	3363	2,6
8	Lahan 3 (Tanaman Jeruk Tanah Pasir)	Penyiang an	5493	7398	1,9
9	Lahan 3 (Tanaman Jeruk Tanah Pasir)	Penyemai an	8857	10368	1,5

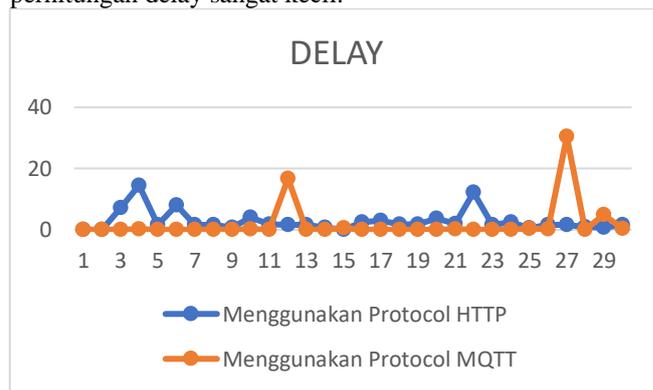
D. Pengujian Delay

TABEL IV
PENGUJIAN DELAY

No	Delay	
	Menggunakan Protocol HTTP-GET	Menggunakan Protocol MQTT
1	0	0
2	0.004871	0.044819

No	Delay	
	Menggunakan Protocol HTTP-GET	Menggunakan Protocol MQTT
3	7.172423	0.000526
4	14.539444	0.137145
5	1.681148	0.002646
6	8.000712	0.082335
7	1.600219	0.000174
8	1.598875	0.000111
9	0.699922	0.004763
10	4.101105	0.137924
11	1.705228	0.019873
12	1.5603	16.653332
13	1.613851	0.034287
14	0.736219	0.000379
15	0.009987	0.529314
16	2.506906	0.000269
17	2.956112	0.005711
18	1.722991	0.000257
19	1.721961	0.006199
20	3.631593	0.007553
21	1.881032	0.293742
22	12.194131	0.000889
23	1.605528	0.000177
24	2.396343	0
25	0.647052	0.310966
26	1.581947	0.223145
27	1.614956	30.429443
28	0.842943	0.115582
29	0.751333	4.83758
30	1.599226	0.349955
Rata - Rata	0.799613	0.1749775

Tabel IV merupakan pengujian delay. Dari perhitungan paket yang dihasilkan rata – rata delay yang diperoleh adalah delay mebggunakan *protocol* HTTP-GET sebesar 0.799613s sedangkan delay saat menggunakan *protocol* MQTT sebesar 0.025617s dapat kita lihat bahwa hasil perhitungan delay sangat kecil.



Gambar 6. Pengujian Delay

Semakin kecil delay maka akan semakin bagus kualitas suatu panggilan karena tidak akan terjadi keterlambatan informasi. Gambar 5 dapat dilihat juga bahwa perubahan kondisi pada status relay dan nilai kelembaban mempengaruhi *delay* pengiriman data dari server ke *client*. Selain itu dari grafik tersebut *protocol* MQTT nilai delaynya lebih kecil dan stabil dibandingkan dengan delay *Protocol* HTTP-GET.

E. Perhitungan Besar Packet Data

TABEL V
BESAR PAKET DATA

Protocol	Besar Packet Data yang Dikirim
HTTP-GET	875
MQTT	129

Pengujian besar packet yang dikirim pada 2 *protocol*. Hasil pembacaan data pada wireshark diketahui bahwa pada *protocol* MQTT besar packet data yang dikirim lebih kecil dari pada *protocol* HTTP-GET, ditunjukkan pada Tabel V.

IV. KESIMPULAN

Aplikasi android digunakan untuk mengontrol pintu air yang akan dibuka dengan memeberi perintah berupa input jam berapa pintu akan dibuka. pintu air akan secara otomatis pula tertutup jika kelembabannya sudah mencapai batas yang ditentukan Pada pengujian didapatkan data yang terbaca dengan status relaynya sesuai dengan perencanaan, dan rata rata delay 0.799613 dan 0.1749775. Sehingga dapat dikatakan system ini dapat berjalan cukup baik. Aplikasi android yang mendukung system relay sebagai pengontrol nyalanya pintu air berintegrasi dengan bagik dengan sensor *Soil Moisture* yang dirancang sebagai pembaca kelembaban dan pengatur status OFF relay saat digunakan dan dapat mengirimkan data yang diinginkan ke server dengan baik. *Protocol* MQTT yang dirancang untuk aplikasi otomatis buka pintu air ini bias berjalan dengan baik dan memiliki nilai QoS yang memiliki kualitas cukup baik dari segi delay yaitu 0.1749775s, dan juga unggul dalam pengiriman besarnya packet data yang dikirim yaitu 129bytes

REFERENSI

- [1] A. Kadir, "Arduino", 2013, pp. 6–21
- [2] P. Ilmiah, "Protoype Sistem Buka Tutup Pintu Air Otomatis," 2017.
- [3] T. Beijing, "Engineering", 2006, vol. 40, no. 2, pp. 2565–2568.