

SISTEM IRIGASI OTOMATIS DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN TEKNOLOGI IOT (INTERNET OF THINGS)

¹Rahmad Anugerah Sy Lubis,²Abdul Jabbar Lubis,³Imran Lubis

¹ Universitas Harapan Medan
Jl. H.M.Jhoni No.70C

² Universitas Harapan Medan
Jl. H.M.Jhoni No.70C

³ Universitas Harapan Medan
Jl. H.M.Jhoni No.70C

rahmad0anugerah@gmail.com

Abstrak— Perkembangan teknologi yang semakin dewasa mendorong muncul ide-ide untuk menciptakan alat yang mempermudah kegiatan kerja seperti berkebun. Berdasarkan hal tersebut, diciptakan suatu Sistem Irigasi Otomatis. Sistem Irigasi Otomatis adalah suatu sistem alat penyiraman untuk kegiatan berkebun yang terdiri dari rangkaian alat dan aplikasi monitoring yang terhubung dengan internet. Sistem ini dibangun untuk memudahkan salah satu kegiatan berkebun yaitu penyiraman tanaman. Sistem dirancang dengan menerapkan teknologi IoT (Internet of Things) sehingga rangkaian alat dan aplikasi monitoring dapat berkomunikasi atau yang disebut komunikasi M2M (Machine to Machine). Pada aplikasi monitoring terdapat opsi pilihan cara kerja rangkaian alat yaitu secara otomatis dan manual. Pada opsi otomatis, rangkaian alat akan bekerja secara otomatis dengan mendeteksi nilai kelembapan, jika nilai kelembapan dibawah nilai yang minimal yang ditentukan dalam program maka penyiraman akan dilakukan sampai nilai kelembapan optimum dicapai. Sedangkan pada opsi manual, rangkaian alat berkerja sesuai input-an perintah pengguna melalui monitoring aplikasi berupa tombol touchscreen on / off.

Kata Kunci: rangkaian alat, aplikasi monitoring, IoT, M2M, otomatis, manual

Abstrak— The development of increasingly mature technology encourages ideas to create tools that facilitate work activities such as gardening. Based on this, an Automatic Irrigation System was created. Automatic Irrigation System is a watering system for gardening activities consisting of a series of device and monitoring applications that are connected to the internet. This system was built to facilitate one of the gardening activities, namely watering the plants. The system is designed by applying the IoT (Internet of Things) technology so that a series of monitoring device and applications can communicate or so-called M2M (Machine to Machine) communication. In the monitoring application there is a choice of how to work a series of device that is automatically and manually. In the automatic option, the device circuit will work automatically by detecting the humidity value, if the humidity value is below the minimum value specified in the program then watering will be carried out until the optimum humidity value is reached. Whereas in the manual option, the series of device works according to user command input through application monitoring in the form of a touchscreen on / off button.

Keyword: series of device, monitoring applications, IoT, M2M, automatically, manually

I. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan teknologi yang semakin dewasa di masa sekarang, teknologi elektronika mengalami kemajuan seperti halnya teknologi lainnya, seperti teknologi informasi, komunikasi dan beberapa teknologi lainnya. Seiring berjalannya kemajuan dan perkembangan teknologi elektronika maka semakin banyak ditemukan ide-ide dan penciptaan alat untuk menunjang kepentingan tertentu sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Salah satu kepentingan tersebut adalah berkebun baik itu bertujuan dengan hal yang bersifat profit seperti bisnis atau nonprofit seperti hobi [1]

Dalam kegiatan berkebun banyak faktor yang mempengaruhi kesuksesan dalam merawat tanaman. Salah satunya adalah memberikan asupan air yang cukup pada tanaman, yaitu memberikan air tidak secara berlebihan maupun kekurangan. Namun walau ini adalah pekerjaan yang sederhana tapi ini juga adalah kegiatan yang membutuhkan tenaga dan waktu yang besar [2]

Dalam mengatasi permasalahan ini, didapatkan ide untuk menciptakan atau merangkai alat yang dapat menjadi solusi dari masalah ini. Karena itu, dibuat Skripsi menggunakan IC (*Integrated Circuits*) mikrokontroler Arduino Uno dengan judul Sistem Irigasi Otomatis Dengan Menggunakan Arduino Uno Dan Teknologi IoT (*Internet of Things*). Alat ini nantinya akan bekerja dengan dua opsi yaitu *manual* dan *auto* yang dapat diatur dari *smartphone* melalui aplikasi yang bernama "Kelembapan Tanah IoT.apk". Aplikasi juga berfungsi sebagai sistem *monitoring* rangkaian alat sistem irigasi otomatis. Adapun yang menjadikan alasan untuk menjadikan *smartphone* sebagai media alat *monitoring* dikarenakan kepraktisannya dan perannya yang sangat berpengaruh pada gaya hidup zaman modern ini [3].

Rangkaian ini nantinya akan dihubungkan suatu sumber air yang digunakan untuk melakukan penyiraman sehingga penyiraman tidak perlu dilakukan dengan tenaga manusia. Hal ini diharapkan akan membantu mengurangi beban dan waktu pekerjaan di kebun. Dengan itu dapat membantu meringankan kegiatan pengguna dalam berkebun dan memberikan peluang untuk memfokuskan kegiatan lainnya [4]

II. METODE PENELITIAN

Adapun metode atau tahapan perancangan yang dilakukan sebagai berikut:

1) Studi literatur dan diskusi, pada tahap pertama adalah proses mempelajari secara literatur dari buku-buku dan penulisan lain. Proses ini juga melibatkan dosen, teman dan ahli elektronika dan robotika dalam berdiskusi untuk memperkaya ilmu

dan keterampilan dalam bidang elektronika dan robotika.

- 2) Perancangan hardware, rangkaian sistem irigasi otomatis akan dirancang secara minimum untuk melengkapi kebutuhan yang diperlukan saja.
- 3) Perancangan software, setelah perancangan hardware rangkaian sistem irigasi otomatis selesai dibangun, maka seterusnya akan dibuat *flowchart* dan listing program yang akan di import ke dalam chip mikrokontroler Arduino Uno.
- 4) Pengujian rangkaian, pada tahap terakhir ini akan dilakukan tes uji. Jika hasil pengujian tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan maka akan dilakukan analisis kesalahan dan kemudian perbaikan, yaitu kembali ke tahap-tahapan sebelumnya.

Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan kegiatan penguraian suatu sistem informasi yang utuh dan nyata ke dalam bagian-bagian atau komponen-komponen komputer yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi masalah-masalah yang muncul, hambatan-hambatan yang mungkin terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga mengarah kepada suatu solusi untuk perbaikan maupun pengembangan.

Analisis Masalah

Berdasarkan hasil analisis dalam perancangan rangkaian sistem irigasi otomatis ini didapat beberapa masalah yang harus diselesaikan. Adapun permasalahan tersebut sebagai berikut:

- 1) Membangun sistem irigasi otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno.
- 2) Menerapkan teknologi IoT (*Internet of Things*) pada sistem irigasi otomatis.

Menghubungkan rangkaian sistem irigasi otomatis dengan aplikasi *monitoring* melalui jaringan internet dengan *platform cloud*.

Analisis Kebutuhan

Berdasarkan analisis dapat disimpulkan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan oleh sistem sebagai berikut:

- 1) Rangkaian sistem terhubung dengan internet dan terhubung dengan *platform cloud*.
- 2) Sistem memiliki aplikasi *monitoring* yang terhubung dengan *platform cloud*.
- 3) Aplikasi berperan sebagai media *monitoring* dan kendali untuk sistem.

Oleh sebab itu dibutuhkan komponen-komponen yang dibagi menjadi dua jenis yaitu, komponen perangkat keras (*hardware*) dan komponen perangkat lunak (*software*).

Analisis Kebutuhan Hardware

Adapun kebutuhan perangkat keras untuk sistem irigasi otomatis dengan spesifikasi berikut:

- 1) Arduino Uno R3
- 2) Modul SIM800L
- 3) BD-LLC(Bi-Directional Logic Level Converter)
- 4) Voltage Regulator Modul LM2596
- 5) Voltage Regulator Modul MP1484EN
- 6) Sensor kelembaban tanah YL69
- 7) Modul MOSFET IRF520
- 8) Pompa motor DC 5V
- 9) Adaptor 12V AC-DC

Analisis Kebutuhan Software

Adapun kebutuhan perangkat lunak untuk sistem irigasi otomatis dengan spesifikasi berikut:

- 1) Arduino IDE ver 1.8.5
- 2) Proteus ISIS ver 7.5
- 3) Basic4Android

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. UML

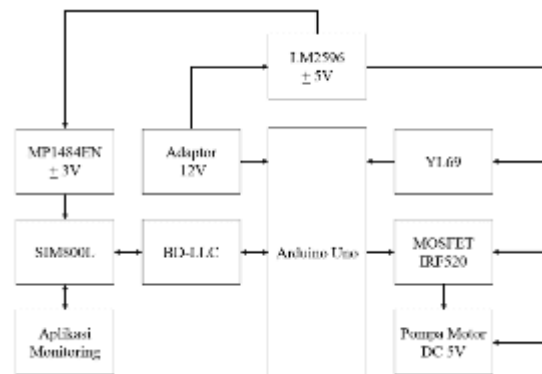
UML(*Unified Modeling Language*) adalah sekumpulan diagram yang digunakan untuk melakukan abstraksi terhadap sebuah sistem atau perangkat lunak berbasis objek. UML dapat digunakan untuk mempermudah pengembangan aplikasi yang berkelanjutan. UML dapat dikatakan juga sebagai perkembangan, bahasa pemodelan di bidang rekayasa perangkat lunak yang dimaksudkan untuk menyediakan cara standar untuk memvisualisasikan desain sebuah sistem [5]

UML terdiri dari banyak elemen-elemen grafis yang digabungkan dalam bentuk diagram. Tujuan representasi elemen-elemen grafis ke dalam diagram adalah untuk menyajikan beragam sudut pandang dari sebuah sistem berdasarkan fungsi masing-masing diagram tersebut. Kumpulan dari berbagai sudut pandang inilah yang disebut sebuah model.

Adapun pemodelan diagram yang digunakan untuk memvisualisasi sistem irigasi otomatis adalah sebagai *Component Diagram* dan *Usecase Diagram*[5]

Component Diagram

Component Diagram, merupakan diagram yang menampilkan komponen dalam sistem dan hubungan antara komponen tersebut.



Gbr.1 *Component Diagram*

Sedangkan Penjelasan dan fungsi dari masing-masing bagan adalah sebagai berikut:

- 1) Aplikasi monitoring berfungsi sebagai sistem monitoring rangkaian sekaligus untuk memberikan perintah pengaturan *mode manual* dan *auto* melalui jaringan internet, juga memberikan perintah *on* dan *off* pada saat *mode manual* berjalan.
- 2) SIM800L berfungsi menerima perintah yang dikirimkan dari jaringan internet menuju Arduino Uno melalui BD-LLC dan sebaliknya.
- 3) BD-LLC berfungsi sebagai perantara untuk komunikasi SIM800L dan Arduino Uno.
- 4) Arduino Uno berfungsi sebagai mikrokontroler pusat kendali input-output dari keseluruhan sistem
- 5) Adaptor 12V AC-DC berfungsi sebagai *power supply*/catu daya Arduino Uno dan Modul LM2596.
- 6) Modul LM2596 berfungsi sebagai *voltage regulator* yang meregulasi dan menurunkan tegangan listrik sebesar 12V menjadi $\pm 5V$ dan mendistribusikannya ke Modul MP1484EN, YL69, Modul MOSFET IRF520 dan Pompa Motor DC 5V.
- 7) Modul MP1484EN berfungsi untuk meregulasi dan menurunkan tegangan $\pm 5V$ dari Modul LM2596 menjadi $\pm 3V$ dan mendistribusikannya ke SIM800L.
- 8) Modul MOSFET IRF520 berfungsi sebagai *switch*/saklar elektronik yang meneruskan perintah untuk menghidupkan pompa motor.
- 9) Pompa Motor DC 5V berfungsi sebagai penggerak air untuk proses penyiraman.

Usecase Diagram

Usecase Diagram, merupakan diagram yang menunjukkan peran *user* dan bagaimana peran tersebut ketika menggunakan sistem. Use case diagram juga dapat digunakan untuk

merepresentasikan interaksi *user* dengan sistem dan menggambarkan spesifikasi kasus penggunaan[5].

Perlu diketahui pada *Usecase Diagram* terdapat komponen-komponen berikut:

- 1) Sistem sebagai batasan sistem yang ada pada relasi dengan aktor yang biasa menggunakannya dari luar sistem, dan fitur-fitur yang harus disediakan dalam sistem. Perangkat ini akan digambarkan dengan pola segi empat yang akan membatasi semua use case yang ada dalam sistem terhadap pihak yang mana sistem tersebut akan berinteraksi.
- 2) Aktor adalah seseorang atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang akan dibuat, jadi meskipun simbol dari aktor adalah gambar orang tapi aktor belum tentu merupakan orang.
- 3) *Usecase* merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor. Digambarkan dengan pola elips.

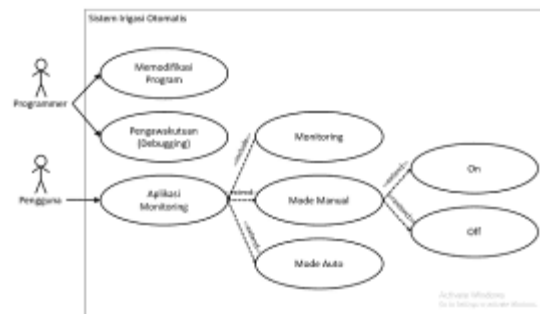
Sedangkan relasi-relasi yang terdapat pada *Usecase Diagram* adalah sebagai berikut:

- 1) *Association* adalah teknik mengidentifikasi interaksi yang dilakukan oleh aktor tertentu dengan use case tertentu pula. Hal ini digambarkan dengan garis antara aktor terhadap use case tersebut. Asosiasi ini biasanya ditandai dengan garis 1 arah (ditandai dengan garis anak panah), jika terjadi komunikasi 2 arah, maka tanda panas tidak akan diperlukan.
- 2) *Generalization* adalah teknik mengidentifikasi relasi antara 2 aktor dan juga 2 *Use case*, dimana salah satunya akan mewariskan(*inherit*) dan juga menambah atau *override* sifat dari perangkat lainnya. Untuk teknik penggambarannya menggunakan garis bermata panah yang kosong. Garis akan diambil dari yang meng-*inherit* kemudian mengarah ke yang di-*inherit*
- 3) *Dependency* terbagi menjadi 2 macam, yaitu *include* dan juga *extend*.

- a) *Include* berfungsi untuk mengidentifikasi hubungan antara 2 *use case*, dimana *use case* yang satu akan memanggil *use case* yang lainnya. Apabila ada beberapa *use case* dengan aktifitas yang sama, maka bagian aktivitas tersebut akan dijadikan aktivitas tersendiri, dengan relasi dependensi use case semula ke use case yang baru. Biasanya digambarkan dengan garis putus-putus dengan mata panah notasi *include* yang pada garis. Kemudian arahkan mata panah sesuai dengan arah yang memanggil.
- b) *Extend* adalah pemanggilan yang memerlukan kondisi tertentu maka akan

berlaku dependensi. *Dependency* ini akan digambarkan dengan *dependency include* namun dengan arah panah yang berlawanan.

- 4) *Aggregation* adalah sebuah bentuk *association* yang maka elemen yang satu akan berisi elemen lainnya Untuk gambaran *Usecase Diagram* sistem irigasi otomatis dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gbr. 2 *Usecase Diagram*

Tabel 1. Keterangan Diagram *Use Case*

Elemen		
Sistem	Sistem irigasi otomatis	
Aktor	<ul style="list-style-type: none"> • Programmer • Pengguna 	
Use Case	<ul style="list-style-type: none"> • Memodifikasi Program • Pengawakutan (Debugging) • Aplikasi Monitoring • Monitoring • Mode Manual • Mode Auto • On • Off 	
Relasi		
Association	Programmer	<ul style="list-style-type: none"> • Memodifikasi Program • Pengawakutan (Debugging)
	Pengguna	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi Monitoring
Dependency	Include	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring
	Extend	<ul style="list-style-type: none"> • Mode Manual

		<ul style="list-style-type: none"> • Mode • Auto • On • Off
--	--	---

Perancangan Sistem

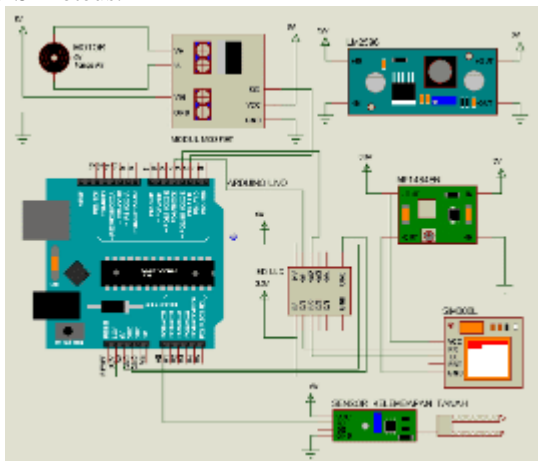
Perancangan dibagi menjadi 4 bagian yaitu

- 1) Perancangan Rangkaian, membahas rancangan komponen-komponen dan hubungan antara komponen itu sendiri.
- 2) Perancangan Aplikasi Monitoring, membahas rancangan dan desain sistem antarmuka yang terdapat pada software monitoring

Perancangan Flowchart, membahas proses cara kerja program pada rangkaian sistem irigasi otomatis dalam bentuk bagan dan simbol-simbol tertentu

Perancangan Rangkaian

Dalam perancangan rangkaian Sistem Irigasi Otomatis dengan teknologi IoT ini menggunakan Arduino Uno dan juga beberapa komponen lain yaitu, modul SIM800L, level shifter BD-LLC, sensor kelembaban YL69, motor DC jenis pompa, modul Stepdown LM2596 dan MP1484EN, dan modul MOSFET. Berikut adalah gambar rangkaian secara rinci sistem irigasi otomatis dengan menggunakan ISIS Proteus.



Gbr.3 Komponen Rangkaian

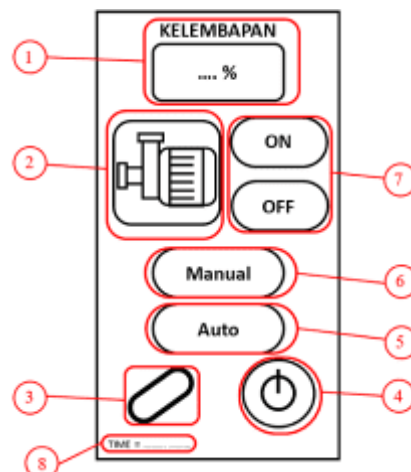
Rangkaian dirancang agar mikrokontroler Arduino Uno dapat menerima input nilai kelembaban tanah dari sensor YL69 dan menginput perintah penyiraman ke Pompa melalui modul MOSFET. Dan pada waktu yang bersamaan modul SIM800L memproses hasil monitoring dan mengirim datanya melalui internet, yang kemudian data tersebut dapat diakses melalui aplikasi yang ada di smartphone pengguna.

Perancangan Antarmuka Aplikasi Monitoring

Dalam penggunaan umum, sebuah *interface* atau antarmuka adalah sebuah titik, wilayah, atau permukaan di mana dua zat atau benda berbeda bertemu; dia juga digunakan secara metafora untuk perbatasan antara benda.

Sedangkan *User interface* (UI) adalah fungsi dan atribut sensor dari suatu sistem berupa aplikasi, perangkat lunak, dll yang berhubungan dengan pengoperasiannya oleh pengguna. Jadi dapat disimpulkan UI adalah media pengguna untuk berkomunikasi dengan software. Pada umumnya, tujuan dari mendesain UI adalah untuk menghasilkan UI yang mudah, efisien, dan menarik untuk mengoperasikan aplikasi untuk mencapai hasil yang diinginkan. Ini artinya operator memberikan *input* secara minimal untuk menghasilkan *output* yang diinginkan, dan mengurangi hasil *output* yang tidak diinginkan oleh pengguna.

Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah desain sistem interface atau antarmuka yang mudah diterima dan dipahami pengguna. Adapun desain UI “Kelembapan Tanah IoT.apk” adalah sebagai berikut.



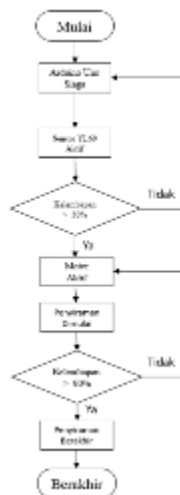
Gbr.4 Desain Antarmuka Aplikasi Monitoring

Adapun Keterangan ikon-ikon yang ada pada aplikasi ini sebagai berikut

- 1) Indikator Kelembaban
- 2) Indicator Mesin
- 3) Indikator Koneksi,
- 4) Close Button
- 5) Opsi Auto Button
- 6) Opsi Manual Button
- 7) On dan Off Button
- 8) TIME indikator waktu

Perancangan Flowchart

Perancangan rangkaian ini memiliki dua opsi yaitu opsi Auto dan Manual. Untuk opsi Auto ketika program berjalan mikrokontroler Arduino Uno aktif dan siaga, kemudian sensor akan mendeteksi nilai kelembaban tanah. Jika nilai kelembaban adalah lebih dari 30% maka mikrokontroler akan memberikan instruksi input menuju motor Pompa air melalui Modul MOSFET. Setelah nilai kelembaban melewati 90% maka motor akan di instruksikan untuk mati dan program reset. Adapun flowchart program opsi Auto sebagai berikut.



Gbr.5 Flowchart Opsi Auto

Adapun penjelasan dari flowchart opsi auto adalah sebagai berikut:

- 1) Arduino siaga, pada proses ini Arduino dalam keadaan siaga.
- 2) Sensor YL69 aktif, pada proses ini sensor akan secara aktif mendeteksi nilai kelembaban.
- 3) Nilai Kelembaban < 30%, saat kondisi ini terpenuhi mikrokontroler Arduino akan memberikan input untuk mengaktifkan motor pompa.
- 4) Motor Aktif, pada proses ini motor sudah aktif dan mulai menggerakkan air.
- 5) Penyiraman dimulai, pada proses ini proses penyiraman dimulai
- 6) Nilai Kelembaban > 90%, saat kondisi ini terpenuhi mikrokontroler Arduino akan memberikan input untuk mematikan motor pompa.
- 7) Penyiraman berakhir, dengan tidak aktifnya motor maka proses penyiraman telah berakhir.

Sedangkan untuk opsi Manual ketika program berjalan manual dan tidak akan mulai tanpa inputan pengguna dengan menekan tombol on pada aplikasi “Kelembaban Tanah IoT.apk” dan tidak akan berakhir

jika pengguna menekan tombol off. Setelah dari itu proses kerja opsi Manual sama dengan opsi Auto.



Gbr.6 Flowchart Opsi Manual

Adapun penjelasan dari flowchart opsi auto adalah sebagai berikut:

- 1) Arduino siaga, pada proses ini Arduino dalam keadaan siaga.
- 2) Power On, pada proses ini pengguna menekan “On Button” pada aplikasi monitoring dan perintah tersebut diterima Arduino sebagai input untuk mengaktifkan motor.
- 3) Motor Aktif, pada proses ini motor sudah aktif dan mulai menggerakkan air.
- 4) Penyiraman dimulai, pada proses ini proses penyiraman dimulai
- 5) Power Off, pada proses ini pengguna menekan “Off Button” pada aplikasi monitoring dan perintah tersebut diterima Arduino sebagai input untuk menonaktifkan motor.

Penyiraman berakhir, dengan tidak aktifnya motor maka proses penyiraman telah berakhir.

4.1 Implementasi

Implementasi adalah tahap penerapan cara kerja sistem berdasarkan analisa dan juga perancangan yang telah dibuat sebelumnya untuk kemudian dijalankan dengan sepenuhnya secara terperinci. Dalam mengimplementasikan rangkaian Sistem Irigasi Otomatis terdiri implementasi *hardware* dan *software*. Untuk *hardware* diimplementasikan berdasarkan rancangan rangkaian pada *file Schematic Design* “Rangkaian_rev” atau “Gambar 3.”.

Sedangkan untuk *software* sebuah bahasa pemrograman berbasis *Inno setup software* atau *ino file* yang ditulis melalui Arduino Uno IDE yang kemudian ditanamkan ke mikrokontroler Arduino Uno. Selain itu dengan menggunakan aplikasi Basi4Android, dibangun sebuah aplikasi berbasis android “Kelembapan Tanah IoT.apk” sebagai alat *monitoring via smartphone*.

4.1.1 Implementasi Hardware

Pada implementasi *hardware* rangkaian dibuat berdasarkan rancangan pada “Gambar 3”. Ketika setiap komponen direkatkan pada media papan kayu, rangkaian Sistem Irigasi Otomatis secara hardware telah berhasil diimplementasikan. Untuk bentuk fisik dari rangkaian Sistem Irigasi Otomatis itu sendiri dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gbr.7 Bentuk Fisik Sistem Irigasi Otomatis

4.1.2 Implementasi Software

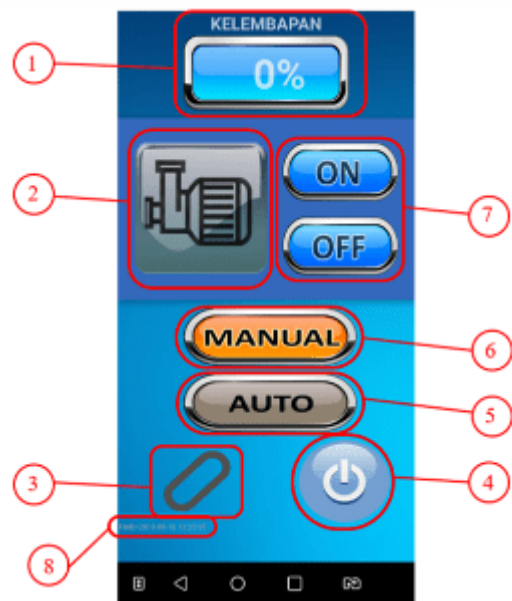
Pada implementasi *software* penulis menggunakan tiga aplikasi yang memiliki tujuannya masing-masing. adapun ketiga aplikasi tersebut sebagai berikut

- 1) Arduino IDE ver 1.8.5, aplikasi ini digunakan untuk menulis program dalam bentuk “.ino” file yang kemudian akan disisipkan(*upload*) ke dalam IC ATmega328 yang terdapat pada papan sirkuit Arduino Uno. Dari penulisan program inilah didapatkan program “Kelembapan_Tanah_IoT_V01_rev.ino”.
- 2) ISIS Proteus, aplikasi ini digunakan untuk membuat rancangan *schematic* rangkaian. Rancangan inilah yang menjadi dasar implementasi *hardware* Sistem Irigasi Otomatis. *File schematic* ini bernama “Rangkaian_rev.DSN”.
- 3) Basic4Android, adalah aplikasi pemrograman visual android yang digunakan untuk mendesain *User Interface* atau Antarmuka aplikasi sistem *monitoring* pada Sistem

Irigasi Otomatis yang bernama “Kelembapan Tanah IoT.apk”.

4.1.3 Tampilan Antar Muka

Antar muka aplikasi “Kelembapan Tanah IoT.apk” dibangun menggunakan Aplikasi Basic4Android. Adapun tampilan antar muka aplikasi monitoring ini adalah sebagai berikut.



Gbr.8 Tampilan Antar Muka Aplikasi Monitoring

Adapun Keterangan ikon-ikon yang ada pada aplikasi ini sebagai berikut.

- 1) Indikator Kelembapan
- 2) Indicator Mesin
- 3) Indikator Koneksi,
- 4) Close Button
- 5) Opsi Auto Button
- 6) Opsi Manual Button
- 7) On dan Off Button
- 8) TIME indikator waktu

Pengujian Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian sistem yang bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan yang ada pada sistem irigasi otomatis yang diuji. Pengujian bertujuan untuk mengetahui sistem yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan sistem tersebut.

Dalam Pengujiannya sistem akan diuji dua kali berdasarkan sistem kerja mode manual dan sistem kerja mode otomatis.

Pengujian Mode Manual

Mode manual adalah salah satu opsi cara kerja sistem irigasi dimana pada *mode* ini sistem hanya akan berjalan ketika pengguna memberikan *input* perintah. Dengan menekan tombol on pada aplikasi “Kelembapan Tanah IoT.apk” penyiraman akan dilakukan sampai berakhir ketika pengguna menekan tombol off.

Prosedur Pengujian Mode Manual

- 1) Menyalakan rangkaian sistem irigasi otomatis dan tunggu rangkaian sampai terhubung dengan jaringan internet (ditandai dengan tempo *blink* pada SIM800L menjadi semakin cepat).
- 2) Buka Aplikasi “Kelembapan Tanah IoT.apk” yang terinstall pada smartphone.
- 3) Pilih opsi manual dengan menekan “Manual Button” pada tampilan antar muka.
- 4) Setelah “On dan Off Button” muncul, tekan “On Button” pada tampilan antar muka untuk memulai proses penyiraman.
- 5) Perhatikan proses penyiraman yang dilakukan rangkaian.
- 6) Hentikan proses penyiraman jika dirasa telah cukup dengan menekan “Off Button” pada tampilan antar muka.
- 7) Perhatikan proses penyiraman akan diberhentikan rangkaian.

Evaluasi Pengujian Mode Manual

Pada prosedur pengujian *mode manual* ketika “On Button” ditekan dan rangkaian merespon dengan melakukan proses penyiraman, maka dapat disimpulkan aplikasi monitoring telah terhubung dengan rangkaian melalui jaringan internet. Dan saat “Off Button” ditekan dan rangkaian merespon dengan memberhentikan proses penyiraman menandakan pengujian sistem kerja *mode manual* berhasil dilakukan.



Gbr.9 Evaluasi Proses Penyiraman Mode Manual



Gbr.10 Evaluasi Diberhentikan Proses Penyiraman Mode Manual

Pengujian Mode Auto

Mode auto salah satu opsi cara kerja sistem irigasi dimana pada *mode* ini sistem hanya akan berjalan ketika nilai kelembaban turun sampai 30%. Ketika nilai kelembaban bernilai kurang dari atau sama dengan 30% maka mikrokontroler akan menginstruksikan Modul MOSFET untuk menghidupkan motor dan melakukan proses penyiraman sampai nilai kelembaban mencapai 90% dan secara otomatis mengakhiri proses penyiraman.

Prosedur Pengujian Mode Auto

1. Menyalakan rangkaian sistem irigasi otomatis dan tunggu rangkaian sampai terhubung dengan jaringan internet.
2. Buka Aplikasi “Kelembapan Tanah IoT.apk” yang terinstall pada smartphone.
3. Pastikan sensor kelembaban tertancap pada medium (dalam prosedur ini tisu basah).
4. Pilih opsi otomatis dengan menekan “Auto Button” pada tampilan antar muka.
5. Perhatikan pada tampilan antar muka “Indikator Kelembaban” jika kondisi “nilai kelembaban < 30%” terpenuhi maka proses penyiraman akan dilakukan.
6. Pada rangkaian saat nilai kelembaban bernilai 30%, rangkaian akan melakukan proses penyiraman akan dilakukan sampai sensor kelembaban(YL69) mendapatkan nilai kelembaban sebesar 90%.
7. Perhatikan pada tampilan antar muka kembali pada “Indikator Kelembaban” jika kondisi “nilai kelembaban > 90%” terpenuhi maka proses penyiraman akan diakhiri.

Proses penyiraman akan dilakukan kembali ketika nilai kelembaban turun kembali ke “< 30%”. Sehingga tercapai proses *looping*.

Evaluasi Pengujian Mode Auto

Pada prosedur pengujian *mode auto*, sistem bekerja secara otomatis sesuai dengan pemrograman yang telah di-*upload* pada mikrokontroler Arduino Uno terutama pada bagian *Void Loop()* dimana pada bagian tersebut terdapat *conditional switch-case* yaitu pengambilan keputusan dalam bahasa pemrograman yang digunakan untuk menangani pengambilan keputusan yang melibatkan sejumlah atau banyak alternatif penyelesaian.

Adapun proses tersebut sebagai berikut:

- 1) Case 1: jika pada *mode auto* dan jika nilai kelembaban < 30%.
- 2) Case 2: MOSFET dalam kondisi “HIGH” dan Pompa dalam keadaan hidup.
- 3) Case 3: jika nilai kelembaban > 90% maka MOSFET dalam kondisi “LOW” dan Pompa dalam keadaan mati.

Dan proses ini akan diulang(*looping*) selama *mode auto* berjalan. Jika prosedur pengujian berjalan sesuai urutan program maka sistem kerja *mode auto* berhasil dilakukan.



Gbr.11 Evaluasi Antar Muka Sistem Kerja Mode Auto

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari perancangan dan pengujian rangkaian Sistem Irigasi Otomatis dengan Arduino Uno dengan menerapkan teknologi IoT diambil kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Sistem Irigasi Otomatis dibangun dengan menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, SIM800L sebagai penerapan teknologi IoT, yaitu media koneksi ke jaringan internet dan Motor Pompa sebagai alat penggerak proses penyiraman.
- 2) Sistem Irigasi Otomatis dapat bekerja dengan baik dan lancar selama kondisi sinyal jaringan internet di lingkungan dalam kondisi baik.

Saran

Adapun saran-saran pengembangan dari penulis adalah

- 1) Rangkaian dibuat dari *hardware* yang murah dan kualitas rendah sehingga performa kurang memuaskan. Oleh sebab itu penulis menganjurkan untuk melakukan pengembangan meningkatkan kualitas *hardware* rangkaian.
- 2) Untuk pengembangan kedepan berikan rangkaian *casing* sehingga dapat melindungi rangkaian terhadap pengaruh luar yang dapat merusak.
- 3) Aplikasi “Kelembapan Tanah IoT.apk” sering mengalami “*crash*” atau “*hang*”, ketika jaringan internet buruk.
- 4) Aplikasi “Kelembapan Tanah IoT.apk” juga sering mengalami ketidak sinkronan pada indikator kelembaban dikarenakan *transfer rate* data yang mengalami *delay*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Y. S. Munti and D. A. Syaifuddin, “Analisa Dampak Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Bidang Pendidikan,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 4, no. 2, pp. 1799–1805, 2020.
- [2] D. E. A, I. H. Santoso, N. Bogi, and A. Karna, “IoT MENGGUNAKAN TELEGRAM DAN BLYNK DESIGN AND IMPLEMENTATION SMART GARDEN FOR WATERING BASED ON IoT USING TELEGRAM AND BLYNK,” vol. 8, no. 5, pp. 5315–5324, 2021.
- [3] U. Telkom, “Terintegrasi Iot Menggunakan Metode Forward Chaining Application Design Expert System Hydroponic Plant Iot Integrated Using Forward Chaining Method.”
- [4] Murdani, I. R. Munthe, and S. Suryadi, “Penerapan Metode Computer Based Instruction (Cbi) Pada Aplikasi Edukasi Herbal,” *J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–11, 2020.
- [5] R. Umar, S. Sarjimin, A. S. Nugroho, A. Dito, and I. Gunawan, “Perancangan Sistem Informasi Keuangan Berbasis Web Multi User Dengan UML,” *J. Algoritma*, vol. 17, no. 2, pp. 204–211, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.17-2.204.