

Rancang Bangun Alat Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis *Internet Of Things*

^{1*}Vina Septiana Windyasari, ²Pandu Azas Bagindo

^{1,2} Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika, Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang
Corresponding Author : vswindyasari@unis.ac.id

Abstrak

Saat ini penyiraman yang dilakukan oleh pemilik tanaman masih menggunakan cara manual yaitu seseorang harus memegang sebuah selang sambil menunggu dan mengarahkan air yang keluar dari selang kepada tanamannya atau menggunakan sebuah wadah yang berisi air lalu menyiramnya satu – persatu. Begitupun dengan pemupukannya, seseorang harus membawa sebuah wadah yang berisi pupuk dan menebarnya kepada tanamannya. Namun, terkadang seseorang tidak mempunyai waktu untuk melakukan hal demikian. Oleh karena itu dibuatlah sebuah alat penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis. tujuannya agar alat ini dapat membantu pemilik tanaman dalam melakukan penyiraman dan pemupukan pada tanamannya. Selain itu, tanaman yang sudah membutuhkan air bisa mendapatkan air dengan tepat waktu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sebuah alat yang dapat menyiram dan memberi pupuk pada tanaman secara otomatis, serta memonitoring sensor kelembapan tanah. Proses penyiraman tanaman dapat dilakukan apabila waktu sudah sesuai dengan jadwal penyiraman yang telah ditentukan, yaitu pompa akan aktif setiap pukul 08:00 dan 16:00. Lalu proses pemupukan dilakukan selama 10 detik pada hari dan jam yang sudah ditentukan. Alat penyiraman dan pemupukan tanaman ini dapat di monitoring dengan LCD 1602 dan *smartphone*, juga menggunakan beberapa komponen seperti Wemos D1, *Soil Moisture Sensor*, *Real Time Clock*, Relay, LCD 1602, dan Motor Servo.

Kata Kunci : Penyiraman, Pemupukan, Sensor Kelembapan Tanah, *Internet Of Things*

PENDAHULUAN

Didalam era globalisasi saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan sangat pesat. Oleh karena itu kita harus mampu menguasai teknologi dan mampu bersaing dengan negara lain. Saat ini kemudahan dan efisiensi waktu serta tenaga menjadi pertimbangan utama manusia dalam melakukan aktifitas sehari-hari. Hal ini membuat manusia berlomba – lomba dalam membuat dan mengembangkan suatu teknologi. Karena dengan teknologi seseorang dapat melakukan suatu pekerjaan dengan lebih mudah dan cepat. Misalnya alat yang dapat menyiram dan memberi pupuk secara otomatis.

Saat ini penyiraman yang dilakukan oleh para pemilik tanaman masih dilakukan dengan cara manual, dimana seseorang harus memegang sebuah selang untuk menyiram tanamannya satu persatu lalu harus menunggu sampai semua tanamannya basah. Begitupun dengan cara

pemupukannya, seseorang harus membawa sebuah wadah yang berisi pupuk lalu memberinya satu persatu kepada tanamannya. Hal ini memang tidak menjadi masalah bila pemilik tanaman sedang mempunyai waktu luang. Tapi, jika pemilik tanaman sedang mempunyai kesibukan lain atau sedang ada urusan yang membuat pemilik tanaman tidak dapat merawat tanamannya, maka ini menjadi suatu permasalahan yang terjadi pada pemilik tanaman karena jika tanaman tidak mendapat perawatan yang cukup maka tanaman akan mudah layu dan mati. Selain itu, menjaga kondisi tanah agar tetap lembap adalah suatu hal yang penting, karena tanaman pada umumnya harus mendapat kelembapan yang cukup.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis akan mengambil judul “Rancang Bangun Alat Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem *Monitoring* Berbasis *Internet Of Things*”. Yaitu penulis akan membuat sebuah alat yang dapat membantu seseorang dalam hal menyiram dan memberi pupuk pada tanaman. Nantinya alat ini dapat menyiram dan memberikan pupuk pada tanaman secara otomatis, alat ini juga dapat mendeteksi tingkat kelembapan pada tanah yang dapat dilihat melalui *smartphone* sehingga dapat menjaga kondisi tanah agar tetap lembap dan memudahkan seseorang dalam merawat tanamannya. Selain dapat dimonitoring melalui *smartphone*, alat ini juga dapat memonitoring kelembapan tanah melalui LCD untuk mengantisipasi apabila *smartphone* sedang tidak bisa digunakan.

BAHAN DAN METODE

Rancang Bangun

Berdasarkan sumber dari jurnal yang dikutip “Perancangan merupakan suatu tahap yang paling penting dalam pembuatan alat. Karena dengan merancang kita dapat mengetahui komponen apa saja yang akan kita gunakan, sehingga alat yang kita buat dapat bekerjaseperti apa yang kita harapkan. Petunjuk penggunaan komponen, spesifikasi serta karakteristik dari komponen yang akan kita gunakan dapat kita lihat pada data sheet yang telah tersedia.

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, haruslah terlebih dahulu membuat rancangan yang baik dengan memperhatikan sifat dan karakteristik dari komponen yang digunakan serta suku cadang dipasaran, sehingga dapat memudahkan kita dalam pengerjaan dan memudahkan kita mencari komponen tersebut apabila terjadi kerusakan.” (Anonim, 2019)

Menurut Pressman (2009) “perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk

mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan.” Pengertian pembangunan atau bangun sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan (Syukroni, 2017).

Alat

Berdasarkan sumber yang tertera “Alat adalah benda yang di gunakan untuk mengerjakan sesuatu yang fungsinya adalah untuk mempermudah pekerjaan. Alat disebut juga sebagai perkakas atau perabotan.

Kemampuan manusia membuat alat bantu semakin berkembang seiring dengan kemajuan zaman. Bahan yang dapat di gunakan sebagai alat juga beragam. Sejak zaman prasejarah, ketika manusia baru mengenal kayu dan batu, mereka telah berpikir untuk memanfaatkan benda-benda tersebut untuk meringankan pekerjaannya. Ketika logam di temukan, alat-alat di buat dari logam. Ketika mesin di ciptakan, kerja manusia semakin di permudah. Hingga zaman modern ini, tidak ada waktu yang kita jalani tanpa membutuhkan bantuan alat baik yang manual ataupun yang otomatis alias mesin. Jenis alat yang di gunakan oleh manusia dapat menjadi indikator kemajuan kehidupannya.” (Anonim, 2018).

Internet Of Things

Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh Apri Junaidi bahwa “Menurut (Burange & Misalkar, 2015) “Internet of Things (IOT) adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer.”

“Internet of Things merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet (Keoh, Kumar, & Tschofenig, 2014).”

Sejak mulai dikenalnya internet pada tahun 1989, mulai banyak hal kegiatan melalui internet, Pada tahun 1990 John Romkey menciptakan 'perangkat', pemanggang roti yang bisa dinyalakan dan dimatikan melalui Internet. WearCam diciptakan pada tahun 1994 oleh Steve Mann. Pada tahun 1997 Paul Saffo memberikan penjelasan singkat pertama tentang sensor dan masa depan. Tahun 1999 Kevin Ashton menciptakan The Internet of Things, direktur eksekutif Auto IDCentre, MIT. Mereka juga menemukan peralatan berbasis RFID (Radio Frequency Identification) global

yang sistem identifikasi pada tahun yang sama. Penemuan ini disebut sebagai sebuah lompatan besar dalam commercialisingIoT.

Tahun 2000 LG mengumumkan rencananya menciptakan kulkas pintar yang akan menentukan sendiri apakah bisa atau tidak makanan yang tersimpan di dalamnya diisi ulang. Pada tahun 2003 RFID mulai ditempatkan pada tingkat besar besaran di militer AS di Program Savi mereka. Pada tahun yang sama melihat raksasa ritel Walmart untuk menyebarkan RFID di semua tokotoko di seluruh dunia untuk lebih besar batas. Pada tahun 2005 arus publikasi utama seperti The Guardian, Amerika ilmiah dan Boston Globe mengutip banyak artikel tentang IOT. Pada tahun 2008 kelompok perusahaan meluncurkan IPSO Alliance untuk mempromosikan penggunaan Internet Protocol (IP) dalam jaringan dari "Smart object" dan untuk mengaktifkan Internet of Things.

Pada tahun 2008 FCC menyetujui penggunaan "white space spectrum". Akhirnya peluncuran IPv6 di tahun 2011 memicu pertumbuhan besar di bidang Internet of Things, perkembangan ini didukung oleh perusahaan raksasa seperti Cisco, IBM, Ericson mengambil inisiatif banyak dari pendidikan dan komersial dengan IOT teknologi dapat hanya dijelaskan sebagai hubungan antara manusia dan komputer. Perkembangan Internet of Things, semua peralatan yang kita gunakan dalam kehidupan kita sehari hari dapat dikendalikan dan dipantau menggunakan IOT. Mayoritas proses dilakukan dengan bantuan sensor di IOT. Sensor dikerahkan di mana mana dan sensor ini mengkonversi data fisik mentah menjadi sinyal digital dan mengirimkan mereka ke pusat kontrol. Dengan cara ini kita bisa memonitor perubahan lingkungan jarak jauh dari setiap bagian dari dunia melalui internet. Arsitektur sistem ini akan didasarkan pada konteks operasi dan proses dalam skenario real-time. Di otomasi rumah setiap kotak saklar listrik akan terhubung dengan ponsel pintar (atau kadang-kadang remote) sehingga itu bisa dioperasikan dari jarak jauh. Tapi skenario seperti itu tidak perlu prosesor dan perangkat penyimpanan dipasang di setiap kotak saklar. Hanya dibutuhkan sensor untuk menangkap sinyal dan proses itu (kebanyakan beralih ON / OFF)." (Junaidi, 2015).

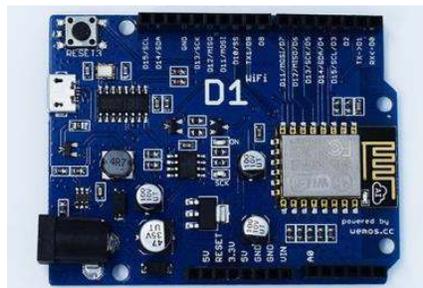
Wemos D1

Berdasarkan dari situs website (embeddednesia.com) "Wemos D1 (Gambar 1) merupakan sebuah *board* Arduino *Compatible* yang dilengkapi dengan adanya chip Wifi ESP8266 sehingga akan membuat *board* tersebut dapat terhubung atau terkoneksi dengan wifi."(Anonim, 2019).

“Meskipun bentuk board ini dirancang menyerupai arduino uno, namun dari sisi spesifikasi, sebenarnya jauh lebih unggul Wemos D1, salah satunya dikarenakan inti dari Wemos D1 adalah Esp8266EX yang memiliki prosesor 32 bit. (Bandingkan dengan Arduino UNO, yang berintikan AVR 8 bit). Sebagaimana board berbasis ESP8266, wemos D1 memiliki spesifikasi yang sama yaitu:

- A 32 bit RISC CPU *running at 80MHz*
- 64Kb of instruction RAM and 96Kb of data RAM
- 4MB flash memory! *Yes that's correct, 4MB!*
- Wi-Fi
- 16 GPIO pins
- I2C,SPI
- I2S
- 1 ADC

Wemos D1 sudah dilengkapi dengan ic usb to serial CH340 (Jangan lupa menginstal driver agar IC ini bisa terbaca di komputer anda), sehingga kita tidak perlu membeli modul usb to serial secara terpisah. Satu – satunya yang diperlukan adalah kabel data USB yang biasa kita gunakan untuk mentransfer data/mencharge smartphone android anda.” (Saputro, 2017)

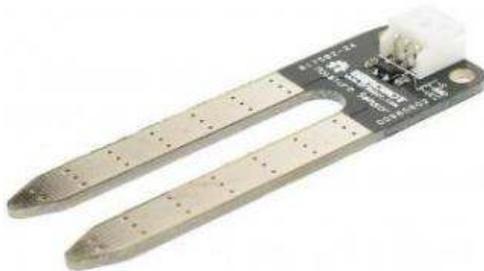


Gambar 1. Wemos D1

Soil Moisture Sensor

Berdasarkan sumber yang tertera “Sensor kelembapan tanah adalah sensor yang digunakan untuk melakukan pengukuran kelembapan pada tanah. Prinsip kerja sensor kelembapan tanah adalah memberikan nilai keluaran berupa besaran listrik sebagai akibat adanya air yang ada diantara lempeng kapasitor sensor tersebut. Sensor ini terdiri dari dua probe yang dapat menghantarkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai

kelembapan tanah. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansinya kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansinya besar).



Gambar 2. *Soil Moisture Sensor*

Modul pendeteksi kelembapan / kadar air dalam tanah (soil moisture sensor) (Gambar 2). Dalam satu set sensor moisture tipe YL- 69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembading offset renda yang lebih rendah dari 5mV, yang sangat stabil dan presisi. Sensitivitas pendeteksian dapat diatur dengan memutar potensiometer yang terpasang di modul pemroses. Untuk pendeteksian secara presisi menggunakan mikrokontroler atau arduino, dapat menggunakan keluaran analog (sambungan dengan pin ADC atau analog input pada mikrokontroler) yang akan memberikan nilai kelembapan pada skala 0 V(relatif terhadap GND) hingga vcc (tegangan catu daya). Modul ini dapat menggunakan catu daya antara 3,3 volt hingga 5 volt sehingga fleksibel untuk digunakan pada berbagai macam *microcontroller / development board.*” (Yesserie, 2015).

Adapun penentuan kategori kondisi kelembapan pada tanah seperti pada tabel 1. Pada Tabel 1 terdapat kategori kondisi tanah yaitu : sangat kering, kering, sedang, lembap, dan basah

Tabel 1. Kondisi Kelembapan Tanah [7]

Kelembapan Tanah	
Persentase	Kategori kondisi tanah
0% - 20%	Sangat Kering
21% - 40%	Kering
41% - 60%	Sedang
61% - 80%	Lembap
81% - 100%	Basah

Real Time Clock

Berdasarkan sumber yang tertera “*Real Time Clock (RTC)* merupakan IC yang dibuat oleh perusahaan Dallas Semikonduktor. IC ini memiliki Kristal yang dapat mempertahankan frekuensinya dengan baik. *Real Time Clock (RTC)* merupakan suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal.



Gambar 3. *Real Time Clock*

Relay

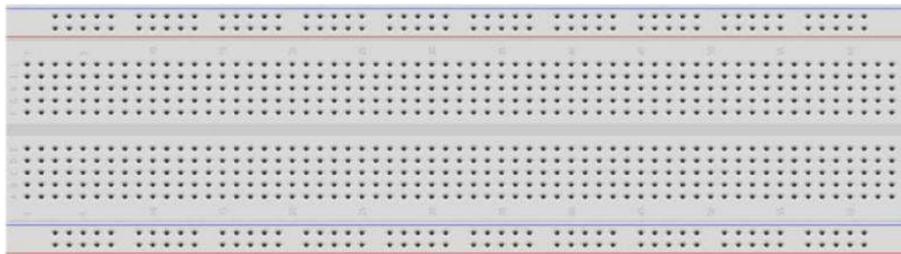
Berdasarkan sumber yang tertera “*Relay* adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. *Relay* biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Dalam pemakaiannya biasanya *relay* yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di paralel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari *on* ke *off* agar tidak merusak komponen di sekitarnya.



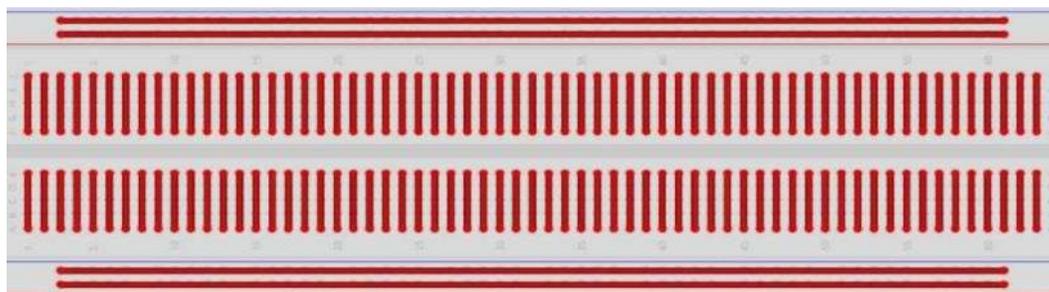
Gambar 4. *Relay*

Bread Board

Berdasarkan sumber yang tertera “*Breadboard* atau dikenal juga sebagai *Project Board* (papan proyek) merupakan suatu papan rangkaian yang biasa digunakan untuk membuat dan pengujian prototipe rangkaian elektronik. Keunggulan menggunakan *breadboard* yaitu kita dapat membuat rangkaian elektronika tanpa harus menyolder, hanya dengan cara memasang/memasukkan kaki-kaki komponen elektotronik pada lubang-lubang yang ada pada *breadboard*. Kita juga dapat dengan mudah mengganti dan menambahkan komponen elektronika yang akan kita gunakan sehingga dapat menghemat waktu dan biaya. Adapun *breadboard* ditunjukkan seperti pada Gambar 5 dibawah ini, sedangkan Gambar 6 menunjukkan jalur persambungan pada *breadboard*. Dengan mengetahui jalur persambungan pada *breadboard* akan membantu kita dalam proses merangkai.” (Purbakawaca, 2016).



Gambar 5. *BreadBoard*



Gambar 6. Jalur Persambungan *BreadBoard*

Pompa Air

Berdasarkan sumber yang tertera “Pompa air adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus menerus.

Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (suction) dan bagian tekan (discharge). Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme misalkan putaran roda impeler yang membuat keadaan sisi hisap nyaris vakum. Perbedaan tekanan inilah yang mengisap cairan sehingga dapat berpindah dari suatu reservoir ke tempat lain. Pada jaman modern ini, posisi pompa menduduki tempat yang sangat penting bagi kehidupan manusia.



Gambar 7. Pompa Air

Motor Servo

Berdasarkan sumber yang tertera “Motor Servo merupakan perangkat atau *actuator* putar (motor) yang mampu bekerja dua arah (*Clockwise dan Counter Clockwise*) dan dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi pada motor tersebut.

Jenis – Jenis Motor Servo :

Menurut jenisnya motor servo dibedakan menjadi 2, yaitu :

1. Motor Servo Standart 180°

Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah, yaitu clockwise dan counter clockwise dengan defleksi sudut masing-masing mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanantengah-kiri mencapai 180°. Jadi motor ini hanya bergerak ke kanan balik ke tengah dan kekiri saja, tidak bias mencapai 1 putaran penuh.

2. Motor Servo Continuous

Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah, sama halnya dengan motor servo standart tetapi yang membedakan adalah defleksi sudut putarannya yang tanpa batasan dan dapat berputar secara kontinyu.” (Maulana, 2014).



Gambar 8. Motor Servo

LCD 16x2

Berdasarkan sumber yang tertera “Modul Liquid Crystal Display (LCD) merupakan modul display yang serbaguna, karena dapat digunakan untuk menampilkan berbagai tampilan baik berupa huruf, angka dan karakter lainnya serta dapat menampilkan berbagai macam tulisan maupun pesan-pesan pendek lainnya. Rangkaian penampil LCD pada sistem ini difungsikan untuk menampilkan tingkat kelembapan tanah.” (Widhi dan Winarno, 2014). Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan *back light*.

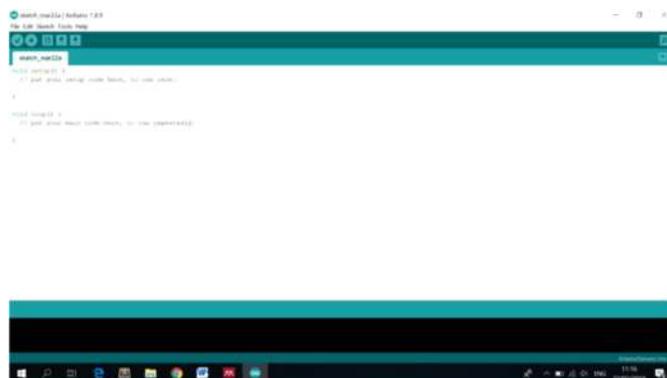


Gambar 9. LCD 16x2

Arduino IDE

Berdasarkan sumber yang tertera “Untuk memprogram board Arduino, kita butuh aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) bawaan dari Arduino. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino (*Sketches*, para *programmer* menyebut *source code* arduino dengan istilah "*sketches*"). Selanjutnya, jika kita menyebut *source code* yang ditulis untuk Arduino, kita sebut "*sketch*" juga. *Sketch* merupakan *source code* yang berisi logika dan algoritma yang akan diupload ke dalam IC mikrokontroler (Arduino). Bagian-bagian IDE Arduino terdiri dari:

- *Verify* : pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi diupload ke *board Arduino*, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul *error*. Proses *Verify / Compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk diupload ke mikrokontroller.
 - *Upload* : tombol ini berfungsi untuk mengupload *sketch* ke *board Arduino*. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di-*compile*, kemudian langsung diupload ke *board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi *source code* saja.
 - *New Sketch* : Membuka window dan membuat *sketch* baru.
 - *Open Sketch* : Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE *Arduino* akan disimpan dengan ekstensi file *.ino*
 - *Save Sketch* : menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai mengcompile.
 - *Serial Monitor* : Membuka *interface* untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
 - *Keterangan Aplikasi* : pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal "*Compiling*" dan "*Done Uploading*" ketika kita mengcompile dan mengupload *sketch* ke *board Arduino*.
 - *Konsol* : Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi *error* dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
 - *Baris Sketch* : bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.
 - *Informasi Port* : bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh *board Arduino*.”
- (Sinaryuda, 2017).



Gambar 11. Arduino IDE

Blynk

Berdasarkan sumber yang tertera “Blynk adalah *IoT Cloud platform* untuk aplikasi iOS dan Android yang berguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan board-board sejenisnya melalui Internet. Blynk adalah dashboard digital di mana Anda dapat membangun sebuah antarmuka grafis untuk alat yang telah dibuat hanya dengan menarik dan menjatuhkan sebuah widget. Blynk sangat mudah dan sederhana untuk mengatur semuanya dan hanya dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat dengan beberapa *microcontroller* tertentu atau shield tertentu. Sebaliknya, apakah Arduino atau Raspberry Pi melalui Wi-Fi, Ethernet atau chip ESP8266, Blynk akan membuat alat online dan siap untuk *Internet Of Hal.*” (Yuliza, 2016).

“Aplikasi Mobile adalah perangkat lunak yang berjalan pada perangkat mobile seperti smartphone atau tablet PC. Aplikasi Mobile juga dikenal sebagai aplikasi yang dapat diunduh dan memiliki fungsi tertentu sehingga menambah fungsionalitas dari perangkat mobile itu sendiri. Untuk mendapatkan mobile application yang diinginkan, user dapat mengunduhnya melalui situs tertentu sesuai dengan sistem operasi yang dimiliki. Google Play dan iTunes merupakan beberapa contoh dari situs yang menyediakan beragam aplikasi bagi pengguna Android dan iOS untuk mengunduh aplikasi yang diinginkan.” (Irsan, 2015).

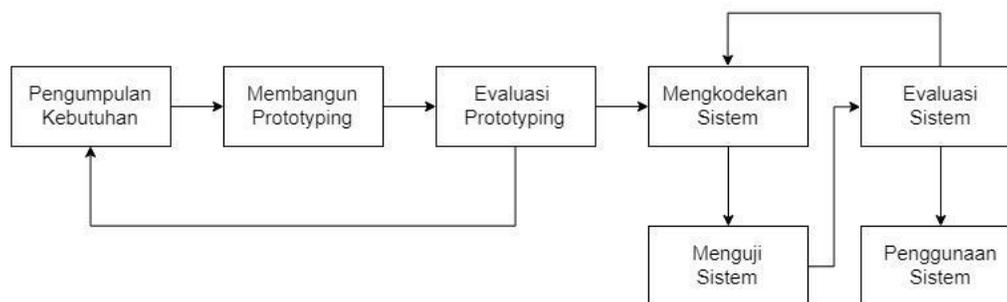


Gambar 13. App Blynk

Prototype

Berdasarkan sumber yang tertera “Metode prototype adalah metode pengembangan sistem yang digunakan untuk menstruktur, merencanakan, dan mengendalikan proses pengembangan suatu sistem. Metode Prototype merupakan suatu metode dalam pengembangan sistem, metode ini merupakan suatu paradigma baru dalam pembuatan / pengembangan sistem.

Metode ini adalah evolusi dalam dunia pengembangan / pembuatan sistem, metode ini juga merovolusi metode pengembangan / pembuatan sistem yang lama, yaitu sistem sekuensial yang biasa dikenal dengan nama Metode Waterfall.” (Anonim, 2019).



Gambar 14. Tahapan Metode Prototype

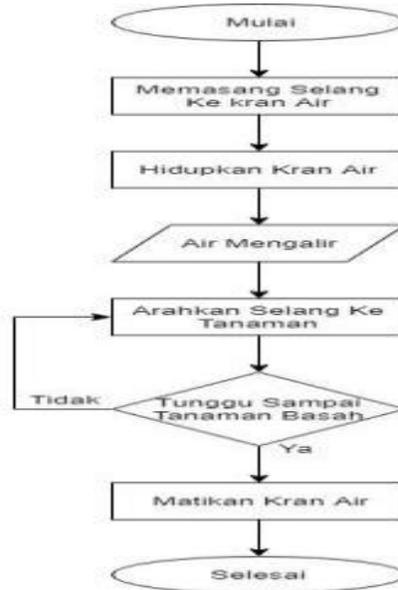
PEMBAHASAN

Analisis Sistem Yang Berjalan

Analisis sistem berjalan merupakan gambaran tentang sistem yang saat ini sedang berjalan di Desa Mekar Bakti Kecamatan Panongan pada proses perawatan tanaman, khususnya pada penyiraman dan pemberian pupuk. Analisis sistem yang berjalan saat ini pada perawatan tanaman, terutama pada penyiraman dan pemberian pupuk masih menggunakan sistem manual, dimana seseorang harus memegang sebuah selang untuk menyiram tanamannya satu persatu lalu harus menunggu sampai semua tanamannya basah atau seseorang harus membawa wadah yang berisi air untuk menyiram tanamannya satu – persatu hingga tanamannya basah.

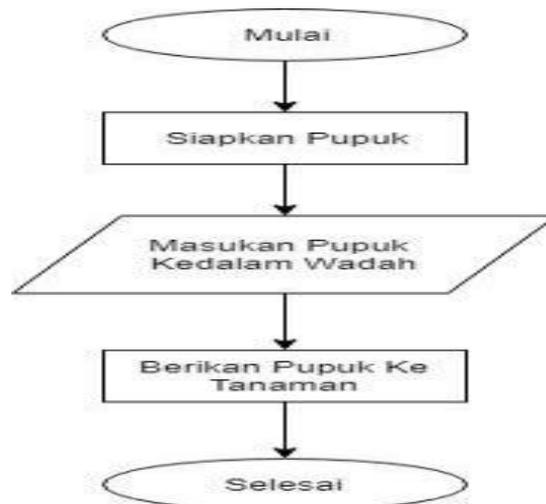
Proses pemberian pupuknya pun masih dengan cara manual, dimana seseorang harus membawa sebuah wadah yang berisi pupuk lalu memberinya satu persatu kepada tanamannya. Hal ini cukup menyita waktu dan tenaga terutama bagi seseorang yang mempunyai kesibukan yang tinggi dan hal ini tidak bisa dilakukan apabila pemilik tanaman sedang tidak berada dirumah. Penyiraman yang dilakukan saat ini dilakukan setiap pagi dan sore hari.

Berikut adalah *flowchart* sistem yang berjalan pada proses penyiraman:



Gambar 16. *Flowchart* Proses Penyiraman Yang Berjalan

Lain halnya dengan proses penyiraman yang dilakukan setiap hari, pemberian pupuk yang biasa dilakukan oleh pemilik tanaman yaitu dilakukan setiap seminggu sekali. Berikut adalah *flowchart* sistem yang berjalan pada proses pemupukan:



Gambar 17. *Flowchart* Proses Pemupukan Yang Berjalan.

Analisis Kebutuhan Sistem

Kebutuhan Antarmuka (*Interface*)

1. Sistem yang akan dibangun mempunyai antarmuka yang ditampilkan pada sebuah aplikasi di *smartphone*.
2. Sistem ini menampilkan informasi tingkat kelembapan pada tanah.

Kebutuhan Data

Data yang diolah oleh sistem sebagai berikut:

Kelembapan tanah yang dibaca oleh sensor akan diproses oleh Wemos D1 lalu dikirim ke *smartphone* untuk ditampilkan, selain dapat ditampilkan pada *smartphone* tingkat kelembapan tanah juga dapat ditampilkan pada LCD 1602.

Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang menjelaskan setiap informasi yang ada secara terperinci sehingga mampu untuk menyelesaikan masalah.

Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk pembuatan Alat yang dibuat oleh peneliti dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	Wemos D1	Sebagai kendali dalam sistem kontrol dan mengirim data ke <i>smartphone</i>
2	Soil Moisture Sensor	Sebagai alat pendeteksi kelembapan tanah
3	Relay	Berfungsi untuk memutus atau menyambungkan aliran listrik
4	Motor Servo	Untuk membuka dan menutup tempat pengeluaran pupuk
5	Real Time Clock	Untuk mengatur jadwal penyiraman dan pemberian pupuk
6	Pompa Air	Untuk menyiram air ke tanaman
7	Smartphone	Sebagai sarana untuk monitoring
8	LCD 16X2	Sebagai sarana untuk monitoring

Kebutuhan Perangkat Lunak

Selain perangkat keras, ada juga perangkat lunak yang digunakan untuk pembuatan Alat yang dibuat oleh peneliti dijelaskan pada tabel dibawah ini:

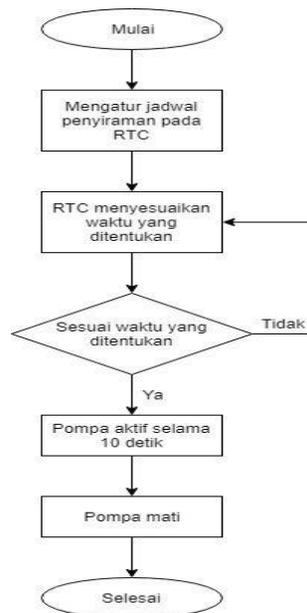
Tabel 4. Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Arduino IDE	Untuk menulis dan mengisi program ke Arduino
2	Blynk App	Untuk menampilkan data yang dikirim oleh arduino ke smartphone

HASIL

Sistem yang diusulkan

Berdasarkan sistem yang sedang berjalan saat ini maka peneliti mengusulkan sebuah sistem penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis agar para pemilik tanaman tidak perlu lagi melakukan penyiraman dan pemupukan secara manual, selain itu alat yang dibuat oleh peneliti dapat terhubung ke *smartphone* sebagai alat untuk melihat tingkat kelembapan pada tanah dengan menggunakan teknologi *internet of things*. Proses penyiraman pada sistem yang diusulkan yaitu alat akan melakukan penyiraman secara otomatis setiap pagi dan sore hari selama 10 detik. Berikut adalah *flowchart* sistem yang diusulkan untuk proses penyiraman secara otomatis:

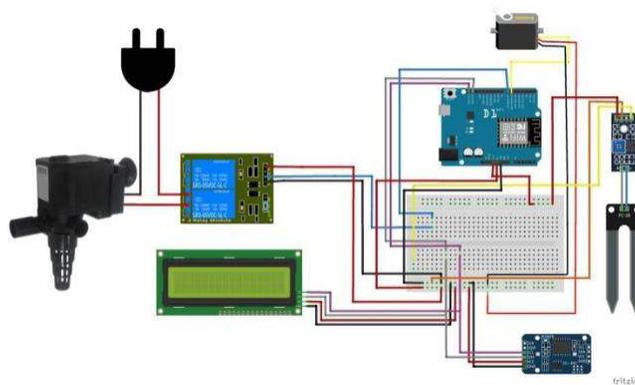


Gambar 18. *Flowchart* Proses Penyiraman Yang Diusulkan

Rangkaian Keseluruhan

Pada gambar 25 merupakan rangkaian *hardware* secara keseluruhan dari alat penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis. Komponen yang digunakan adalah Wemos D1, *Soil Moisture Sensor*, Motor Servo, *Real Time Clock (RTC)*, LCD 1602, Relay, dan Pompa Air. Wemos D1 berfungsi sebagai alat untuk memproses *input* dan *output* dari masing – masing komponen pendukung. Komponen – komponen tersebut mendapat sumber daya dari pin 5V dan 3.3V pada Wemos D1. Wemos D1 sendiri bisa mendapat arus listrik dari adaptor 12V atau 9V.

Pada gambar 25 terlihat *Real Time Clock (RTC)* terhubung pada pin yang sama dengan LCD 1602, keduanya terhubung pada pin *Serial Clock (SCL)* dan *Serial Digital (SDL)*. Hal itu dikarenakan LCD 1602 menampilkan hari dan waktu yang didapat dari *Real Time Clock (RTC)* itu sendiri. Selain itu terlihat salah satu kabel dari *supply* listrik pompa air yang terhubung pada relay, hal itu dilakukan agar pompa air dapat menyala bila relay menyala dan akan mati apabila relay mati.

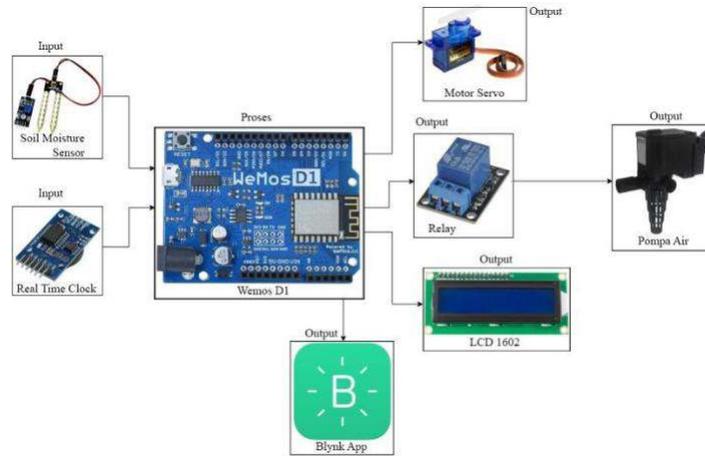


Gambar 25. Rangkaian Keseluruhan

Diagram Blok

Blok diagram merupakan diagram dari suatu sistem, yaitu fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan oleh garis yang menunjukkan hubungan antar blok. Hal ini banyak digunakan pada desain elektronik, desain hardware, dan proses aliran diagram. Pada blok diagram dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu input, proses, dan output. Pada bagian *input* terdapat 2 buah komponen yaitu *soil moisture sensor* dan *real time clock (rtc)* yang berfungsi untuk menginput data yang dihasilkan dari masing – masing komponen kepada wemos d1 untuk di proses.

Pada bagian proses terdapat 1 wemos d1 yang berfungsi untuk memproses data yang didapat dari kedua komponen tadi agar bisa di proses dan dihasilkan pada proses *output*. Pada bagian *output* terdapat komponen – komponen seperti motor servo, relay, pompa air, lcd 1602, dan blynk app. Data yang diperoleh dari bagian *input* dan di proses oleh wemos d1 maka dapat dikeluarkan pada lcd 1602 dan blynk app sebagai tampilan visual, motor servo, relay, dan pompa air yang dapat berfungsi setelah dilakukan penjadwalan.



Gambar 26. Blok Diagram

Pengujian Alat

Tabel 6. Uji Coba Pompa Air

No	Pukul	Kondisi Tanah	Status Pompa
1	08:00	37%	Aktif
2	09:00	89%	Mati
3	10:00	84%	Mati
4	11:00	78%	Mati
5	12:00	71%	Mati
6	13:00	65%	Mati
7	14:00	59%	Mati
8	15:00	52%	Mati
9	16:00	47%	Mati
10	17:00	41%	Aktif

Pengujian ini merupakan pengujian alat penyiraman dan pemupukan tanaman otomatis. Pengujian ini bertujuan agar dapat mengetahui apakah alat yang dirancang sudah sesuai dengan

yang diharapkan. Yaitu ketika waktu sudah sesuai dengan jadwal yang ditentukan, maka pompa air akan aktif selama 10 detik setiap pukul 08:00 pagi dan pukul 17:00 sore.

Selain itu, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui ketepatan dari penjadwalan yang telah ditentukan pada motor servo untuk pemupukan. Motor servo telah dijadwalkan akan berfungsi setiap hari minggu pukul 10:00 selama 10 detik.

Tabel 7. Uji Coba Penyiraman

No	Pukul	Kondisi Awal	Setelah Disirah Lama Pompa Aktif
1	08:00	37%	93% 10 detik
2	17:00	41%	96% 10 detik

Tabel 8. Uji Coba Servo

No	Tanggal	Pukul	Servo	Lama Servo Aktif
1	11-08-2019	09:00	Mati	10 detik
2	11-08-2019	10:00	Hidup	10 detik

Berdasarkan hasil uji coba diatas maka alat penyiraman dan pemupukan tanaman otomatis sudah sesuai dengan yang sudah ditentukan. Pompa air akan aktif selama 10 detik setiap pukul 08:00 Pagi dan 17:00 sore. Begitupun motor servo yang akan aktif sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan dan membuka tempat keluaran pupuk selama 10 detik. Selain jadwal yang ditentukan maka motor servo akan mati atau menutup tempat keluaran pupuk.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Alat penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis dengan sistem monitoring berbasis *internet of things* ini dibuat menggunakan beberapa komponen seperti Wemos D1, *Soil Moisture Sensor*, *Real Time Clock*, Relay, LCD 1602, dan Motor Servo.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat penyiraman dan pemupukan tanaman secara otomatis. Untuk mengetahui kinerja dari sensor kelembapan tanah, alat ini bisa melakukan monitoring dengan menggunakan LCD 1602 dan Blynk App pada *smartphone*. Untuk dapat melakukan monitoring, alat ini harus terhubung dengan jaringan wifi.

Alat ini dapat melakukan penyiraman sesuai jadwal penyiraman yang ditentukan, yaitu pompa air akan aktif setiap pukul 08:00 pagi dan pukul 16:00 sore selama 10 detik. Untuk proses pemupukan, alat ini menggunakan motor servo sebagai alat untuk membuka dan menutup tempat keluar pupuk. Motor servo akan membuka tempat keluaran pupuk selama 10 detik pada hari dan waktu yang ditentukan.

Saran

Untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya, adapun saran untuk membuat alat ini lebih baik lagi yaitu untuk pengembangan selanjutnya dapat menambahkan beberapa sensor seperti sensor suhu dan sensor pH, untuk proses pemupukan, diharapkan kedepannya agar proses penebaran pupuk dapat dilakukan pada area yang luas dan untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat memonitoring kondisi tanaman jika tanaman tersebut terserang hama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim,. (2019). BAB III Perancangan Alat. Online. <https://id.scribd.com/document/101095293/BAB-III-perancangan-alat>. Akses 18 Maret 2019.
- Anonim. (2018). “Alat adalah | Pengertian dan Definisi - Kamus Q.” [Online]. Available: <https://www.kamusq.com/2013/12/alat-adalah-pengertian-dan-definisi.html>. [Accessed: 03-Dec-2018].
- Anonim. (2019). “Cara menggunakan Wemos D1 dengan Arduino IDE untuk pemula.” [Online]. Available: <https://belajariot.com/cara-menggunakan-wemos-d1/>. [Accessed: 06-Aug-2019].
- Anonim. (2019). “Pengertian Metode Prototype, Tahapan dan Kelebihan Metode Prototype | AndroidUnik.” [Online]. Available: <https://androidunik.com/pengetahuan/pengertian-metode-prototype-dan-kelebihannya/>. [Accessed: 26-Apr-2019].
- Irsan, M. (2015). “Rancang Bangun Aplikasi Mobile Notifikasi Berbasis Android Untuk Mendukung Kinerja Di Instansi Pemerintahan,” *J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 115–120, 2015.
- Junaidi, A. (2015) “INTERNET OF THINGS , SEJARAH , TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA : REVIEW,” vol. I, no. 3, pp. 62–66.
- Maulana, K. N. H Iqbal. (2014). “Motor servo dc,” no. 131369005, p. 6.
- Purbakawaca, R. (2016). “Breadboard si papan projek !,” pp. 2–3.

- Saputro, Tedy Tri. (2017). “Wemos D1, Board ESP8266 Yang Kompatibile dengan Arduino - embeddednesia.com.” [Online]. Available: <https://embeddednesia.com/v1/wemos-d1-board-esp8266-yang-kompatibile-dengan-arduino/>. [Accessed: 06-Aug-2019].
- Sinaryuda. (2017). “Mengenal Aplikasi Arduino IDE dan Arduino Sketch Sinaryuda.web.id.” [Online]. Available: <https://www.sinaryuda.web.id/microcontroller/mengenal-aplikasi-arduino-ide-dan-arduino-sketch.html>. [Accessed: 13-Aug-2019].
- Syukroni, M. F. (2017). Rancang Bangun Knowledge Management Sistem Berbasis Web Pada Madrasah Muallimin Al-Islamiyah Uteran Geger Madiun/ pp. 7–35.
- Widhi and Winarno. (2014) “Sistem Penyiraman Tanaman Anggrek Menggunakan Sensor Kelembaban Dengan Program Borland Delphi 7 Berbasis Modul Arduino Uno R3,” vol. 18, no. 1, pp. 41–45.
- Yesserie. (2015). “PROTOTIPE PENYIRAM TANAMAN PERSEMAIAN DENGAN SENSOR KELEMBABAN TANAH BERBASIS ARDUINO,” *Nhk 技研*, vol. 151, pp. 10–17.
- Yuliza, H.P. (2016). RANCANG BANGUN KOMPOR LISTRIK DIGITAL IOT Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana ISSN : 2086-9479,” vol. 7, no. 3, pp. 187–192, 2016.