

RANCANG BANGUN ALAT KENDALI *SMART* SAWAH BERBASIS *WEMOS DI RI*

Rofiqul Mustaqim, Ida Afriliana, Abdul Basit

email : opik345@gmail.com

DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jln. Mataram No. 09 Tegal

Telp/Fax (0283) 352000

ABSTRAK

Lahan sawah memiliki fungsi strategis, karena merupakan penyedia bahan pangan utama bagi penduduk Indonesia. Dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk berbagai sektor, konversi lahan sawah cenderung mengalami peningkatan, di lain pihak pencetakan lahan sawah baru (ekstensifikasi) mengalami perlambatan. Dari hal tersebut akan muncul permasalahan baru karena lahan sektor pertanian akan tergantikan dengan sektor perumahan atau pabrik. Dari hal tersebut maka perlu dibuatnya lahan persawahan modern artinya proses tanam dan panen tidak harus dilakukan di area persawahan yang luas. Arti persawahan modern merujuk pada penggunaan teknologi pada sektor pertanian yang diharapkan bisa menaikkan kualitas dan mutu dari hasil pertanian modern. Adapun dengan teknologi *mikrokontroler Wemos DIRI* serta sensor *DHT22*, *Soil moisture* dan *RTC* didapatkan hasil penelitian berupa penggunaan teknologi dapat diterapkan pada sektor pertanian dan efektif untuk peningkatan hasil mutu pertanian dan efektifitas para petani. Dengan implementasi *smart sawah* diharapkan petani dapat meningkatkan mutu pertanian dalam sektor pangan nasional.

Kata kunci : *Persawahan, Mikrokontroler, Wemos DIRI*, .

1. PENDAHULUAN

Lahan sawah memiliki fungsi strategis, karena merupakan penyedia bahan pangan utama bagi penduduk Indonesia. Data luas bawahan sawah untuk seluruh Indonesia menunjukkan bahwa sekitar 41% terdapat di Jawa, dan sekitar 59% terdapat di luar Jawa. Dengan luas sawah yang ada akan sangat disayangkan jika pemanfaatan sawah tidak dioptimalkan oleh para petani.

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk menanam beberapa tanaman yang dapat dikonsumsi, baik terus menerus sepanjang tahun maupun bergiliran. Istilah tanah sawah bukan merupakan istilah taksonomi, tetapi merupakan istilah umum seperti halnya tanah hutan, tanah perkebunan, tanah pertanian dan sebagainya (Ghani, 2019).

Data luas baku lahan sawah untuk seluruh Indonesia adalah 8,1 juta ha, sekitar 43% terdapat di Jawa, dan sekitar 57% terdapat di luar Jawa (Ditjen Prasarana dan Sarana Pertanian, 2012).

Dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk berbagai sektor, konversi lahan sawah cenderung mengalami peningkatan, di lain pihak pencetakan lahan sawah baru (ekstensifikasi) mengalami perlambatan (Sutomo, et al., 2004). Di Pulau Jawa akibat konversi lahan, sawah baku cenderung berangsur berkurang luasnya

Dengan berkurangnya sawah baku maka

akan mengganggu sektor pangan nasional. Sebagian besar lahan sawah di luar Jawa (terutama sawah bukaan baru) produktivitas dan produksinya sulit untuk menyamai lahan sawah di Pulau Jawa. Jumlah tenaga kerja di sektor pertanian yang terbatas, rendahnya penguasaan teknologi pertanian oleh petani, dan terbatasnya tenaga kerja di sektor pertanian merupakan kendala dalam usaha meningkatkan produksi pangan di Indonesia

Dengan demikian fungsi lahan sawah di Pulau Jawa yang diharapkan menjadi sumber produktifitas pangan akan tergantikan dengan sektor Pembangunan yang akhirnya akan berdampak ke penurunan produktifitas dan kualitas hasil pangan nusantara.

Dari permasalahan di atas maka perlu adanya upaya pembuatan area lahan persawahan baru untuk efektifitas dan kualitas produksi pangan, dengan cara memanfaatkan area kosong yang ada baik itu di dalam ruangan ataupun diluar ruangan. Sehingga sektor pangannasional tidak bergantung pada area persawahan baku yang semakin tahun semakin habis digantikan dengan sektor pembangunan.

Dari permasalahan di atas maka perlu adanya upaya pembuatan area lahan persawahan modern yaitu memanfaatkan area kosong yang ada baik itu di dalam ruangan ataupun diluar ruangan. Sehingga sektor pangan nasional tidak bergantung pada area persawahan baku yang semakin tahun semakin habis digantikan dengan

sektor pembangunan infrastruktur.

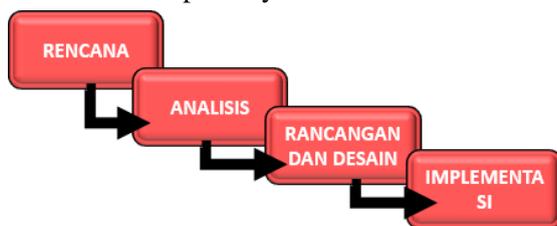
Dari permasalahan tersebut maka perlu adanya suatu rancang bangun alat untuk mempermudah proses kendali area persawahan modern sehingga hasil dari area persawahan modern tersebut lebih efektif dan efisien secara fungsi dan tujuannya.

Untuk menghindari pembahasan yang lebih luas terkait perancangan dan pembangunan alat maka ditentukan menggunakan *Wemos DIR1*, Objek penelitian Bawang Merah, menggunakan Pompa *DC12V*, *RTC*, *DHT22*, *Soil Moisture* dan *Relay*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengelola area persawahan (mini) rumah secara daring sehingga dapat mengefisieni waktu, tenaga dan meningkatnya hasil produktifitas hasil pertanian yang bermutu.

2. METODE PENELITIAN

Salah satu metodologi untuk merancang sistem-sistem perangkat lunak adalah model waterfall (Daryanto, 2011). Metode Penelitian memuat beberapa hal yaitu:



Gambar 1. Alur prosesur penelitian

Prosedur Penelitian

Pada Gambar 1. menjelaskan tentang Alur prosedur penelitian pada Rancang Bangun Alat Kendali *Smart* Sawah Berbasis *Wemos DIR1*, mulai dari rencana ke analisis kerancangan dan desain ke implementasi.

Rencana / Planning

Rencana atau planning merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati petani dalam memonitoring sawah. Rencananya akan di buat sebuah produk Rancang Bangun Alat kendali *Smart* Sawah Menggunakan *Wemos DI RI*.

Analisis

Analisis berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan produk Rancang Bangun Alat kendali *Smart* Sawah Berbasis *Wemos DI RI*, serta penganalisaan data serta mendata *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Data yang di peroleh

penelitian dari jurnal yang sudah ada.

Rancangan dan Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancang Bangun *Smart* Sawah Menggunakan *Wemos DI RI* Berbasis *Website* menggunakan *flowchart* untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan *software* dan metode *Hardware* yang akan digunakan untuk memberikan perintah ke sistem.

Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* untuk menilai seberapa baik produk Rancang Bangun *Smart* Sawah Menggunakan *Wemos DI RI* Berbasis *Wemos DIR1*, yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

Metode Pengumpulan Data Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk. Dalam hal ini observasi di lakukan di Desa Sigempol, Randusanga Kulon, Kec. Brebes, Kab. Brebes. Meninjau secara langsung lokasi yang akan di Rancang Bangun *Smart* Sawah Menggunakan *Wemos DI RI* Berbasis *Website*.

Wawancara

Teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan petani desa untuk mendapatkan berbagai informasi dan Analisa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan produk. Dalam hal ini wawancara dilakukan di Desa Sigempol, Randusanga Kulon, Kec. Brebes, Kab. Brebes. Meninjau secara langsung lokasi yang akan di Rancang Bangun *Smart* Sawah Menggunakan *Wemos DI RI* Berbasis *Website*.

Studi Literatur

Pada Proses penyelesaian ini pengumpulan informasi di ambil dari beberapa literatur yang berkaitan dengan judul penelitian antara lain yaitu dari buku Teknik Irigasi Permukaan dan Irigasi Pertanian Bertekanan oleh Ruslan Wirosodarmo, Beberapa jurnal dan Laporan Penelitian. Setelah data terkumpul, maka perlu ada proses pemilihan data dan kemudian dianalisis sehingga diperoleh suatu kesimpulan yang objektif dari suatu penelitian.

Analisis

Berdasarkan analisis di Area Persawahan di Desa Sigempol Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes. Bahwa selama ini permasalahan yang terjadi adalah para petani masih menggunakan alat pertanian yang manual

atau konvensional sehingga dalam pengerjaannya membutuhkan banyak energi yang banyak sebesar dengan lebarnya dan luasnya area persawahan untuk penyiraman tanaman, maka diperlukan sebuah alat untuk membantu mengurangi beban pekerjaan petani tanpa mengurangi hasil mutu dari panen petani.

Waktu dan Tempat Penelitian Waktu Penelitian

Waktu yang dilakukan pada saat penelitian dilakukan pada hari Rabu tanggal 27 Januari 2021 sesuai dengan kesepakatan antara Peneliti dan Petani yaitu pada jam 08.30- 12.00.

Tempat Penelitian

Tempat penelitian yang dilakukan peneliti berada di Area Persawahan tepatnya di Jalan Yosudarso ke Arah Desa Sigempol Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah, Indonesia.

Landasan Teori

Ekosistem

Ekosistem adalah susunan makhluk hidup dan tak hidup. Makhluk hidup dan tak hidup di dunia memiliki jumlah sangat banyak dengan variasi jenis beraneka ragam.

Irigasi Curah

Menurut Okta Rachma Paramita dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Perencanaan Jaringan Irigasi Pancar. Mengartikan irigasi curah sebagai irigasi yang dikerjakan secara mekanis dengan menggunakan kompresor bertekanan tinggi untuk mengoperasikan air melalui pipa-pipa yang dipasang di ladang atau di kebun yang akan diairi (O. R. Paramita, 2017).

Wemos D1R1 board

Wemos D1 R1 Board Wemos D1 R1 merupakan *board* yang dikembangkan berdasarkan *ESP 8266* yang merupakan *IC* komunikasi *Wi-Fi* yang dirancang menyerupai *Arduino Uno* (Y. Rianto, 2020).

Arduino IDE

Menurut Abdullah dalam jurnalnya yang berjudul *Monitoring Suhu Ruang Server. Arduino IDE* merupakan editor lengkap digunakan untuk menulis kode program, meng-*compile*, kemudian mengunggah ke mikrokontroler (*arduino*) (M. Sugeno, 2014).

RTC module

RTC adalah jam / kalender berdaya rendah dengan dua alarm waktu terprogram dan *output* gelombang persegi yang dapat diprogram. *INT / SQW* menyediakan sinyal *interupsi* pada kondisi alarm atau *output* gelombang persegi. Jam / kalender menyediakan informasi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan,

dan tahun (Y. Widiawati, P. H. Islam, 2018).

Relay module

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relai merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya.

Blok diagram

Blok diagram merupakan penyederhanaan dari rangkaian yang menyatakan hubungan berurutan dari satu atau lebih rangkaian yang memiliki kesatuan kerja tersendiri. Blok diagram tidak mempunyai bentuk atau ukuran yang khusus.

Pompa Air Motor DC

Pompa Air Motor *DC* merupakan jenis pompa air *DC submersible pump* yang dimana pompa daya jenis ini membutuhkan daya maksimal 4,0 *kW Watt Peak* (*Wp*), dengan tegangan *input voltage* maksimal 375 V, *Optimum Vmp* > 230 V, dan Motor current maksimal 16 A. Dengan daya angkat air dari ketinggian 0 (nol) meter sampai dengan maksimal 220 m, kapasitas kecepatan angkatan air sebesar 4,2 *m³/h*

Sprinkler

Sprinkler adalah alat penyiram tanaman yang biasa kita lihat yaitu alat pengkabutan air yang bisa memutar secara otomatis. Secara singkat, *sprinkler* merupakan salah satu teknik pengairan tanaman yang terlihat seperti air hujan yang menyirami tanaman. Secara teknis, *sprinkler* merupakan teknik dalam irigasi yang mencakup *overhead irrigation*, yakni dengan menyemburkan air dari bawah ke atas, sehingga mampu menyirami seluruh tanaman yang ada di kebun dalam waktu singkat. Ini merupakan cara yang sangat efisien, terutama pada media tanah yang memiliki tekstur agak kasar karena pemakaian airnya bisa dua kali lebih hemat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

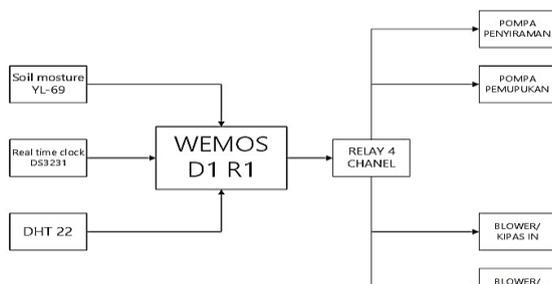
Analisa Kebutuhan Alat

Dalam proses pembuatan Alat diperlukan juga perangkat-perangkat tambahan untuk menunjang pembuatan dan perancangan. Pembuatan Rancang Bangun Alat Kendali *Smart Sawah Berbasis Wemos D1R1* membutuhkan perangkat Keras (*Hardware*) meliputi *Wemos D1R1*, *relay module 4 channel*, *soilmoisture*, *DHT22*, adaptor 12V, *spuyer*, *RTC*, pompa *DC 12V*, Selang timbang, akrilik, Kipas *DC 12V*, kabel jumper. Adapun Perangkat Lunak (*Software*) yang digunakan *Arduino IDE* untuk

pemerograman code pada mikrokontroler dan *Visual Studio code* untuk pembuatan file koneksi ke *database*.

Hardware

Perancangan *hardware* dilakukan dengan melakukan desain mekanik. *Soil moisture* dan *RTC* melakukan pembacaan data untuk selanjutnya di proses oleh *Wemos DIR1* untuk pengendalian *Relay 4 Chanel* pada *IN 1* dan *IN 2* untuk pompa DC 12V. *DHT 22* melakukan pembacaan data untuk selanjutnya di proses oleh *Wemos DIR1* untuk pengendalian *Relay 4 Chanel* pada *IN 3* dan *IN 4* untuk Kipas pengatur suhu ruangan. Karena *Wemos* bekerja pada tegangan 6-12V begitu juga dengan Pompa DC 12V. Pada *system* ini digunakan Adaptor 12V 1A sebagai sumber daya untuk Pompa DC 12V dan Kipas 12V Pada *Relay* dan *Wemos* akan mendapat daya dari Adaptor 12V. sedangkan pada *Soil sensor* akan memproses data kelembaban tanah yang berfungsi untuk mengendalikan kelembaban tanah melalui pompa DC 12V, *DHT 22* untuk mengendalikan suhu melalui kipas dan *RTC* untuk Proses Penjadwalan pemupukan melalui pompa DC 12V. semua pengolahan data tersebut akan di *upload* ke *database* yang akan di *monitoring* dalam *website*. *Hardware* pada *system* ini akan di tempatkan dalam sebuah box.

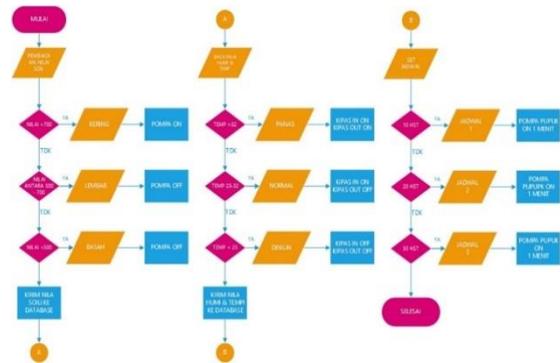


Gambar 2. Rancangan diagram blok pembuatan alat

Software

Adapun perangkat lunak yang digunakan yaitu *Arduino IDE* sebagai pemerograman *Wemos DIR1* dan *Visual Code* untuk Pemerograman Koneksi ke *database*. Dalam model penelitian ini perancangan *software* melakukan pemerograman pada *Arduino IDE* untuk memberikan perintah kepada sensor *soil moisture*, *DHT 22*, *RTC* dan *Relay*. Sensor *DHT 22*, *soil moisture* dan *RTC* diberikan perintah pembacaan data pada tiap sensor yang nantinya akan diproses oleh *Wemos DIR1* untuk pengolahan penyiraman, pemupukan dan kontrol suhu. Pada Pemerograman *Visual Code* diberikan perintah untuk mengambil dan

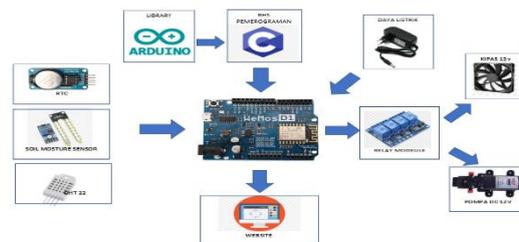
memasukan nilai yang dibaca sensor untuk dimasukan kedalam *database* yang nantinya akan di tampilkan pada *Website monitoring*.



Gambar 3. Flowchart perancangan sistem

Desain Input Output

Dalam rangkaian dari alat yang sudah digunakan untuk membuat rancang bangun alat kendali *smart* sawah berbasis *Wemos DIR1*.



Gambar 4. Desain input dan output perancangan alat

Input

Sensor *soil moisture* akan melakukan pembacaan data kelembaban tanah yang kemudian akan diolah oleh *wemos DIR1*. *DHT 22* digunakan untuk melakukan pembacaan data suhu dan kelembaban udara yang kemudian akan diolah oleh *wemos DIR1*. *RTC* digunakan untuk melakukan pengaturan waktu pemupukan pada *system* yang kemudian akan diolah dalam *wemos DIR1*.

Proses

Sistem kerja yang digunakan adalah sistem *Wemos DIR1* menggunakan logika *if else* dan operator *Boolean* dengan rancang bangun yang disesuaikan dengan modul yang digunakan.

Output

Pada sistem ini mengfungsikan *hardware* *Wemos DIR1*, *Relay*, Pompa DC 12V dan kipas 12V. Dan untuk *software* menggunakan *Arduino IDE* dan *Visual Code*. Fungsi *Wemos DIR1* sebagai pengolah data dan mengirimkan data sensor ke *Database*. Untuk *relay* digunakan

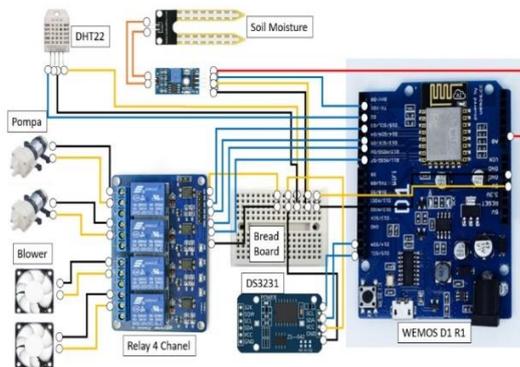
sebagai saklar untuk menyalakan pompa DC 12V untuk penyiraman dan pemupukan dan kipas 12V untuk pengatur suhu.

Implementasi sistem

Analisa sistem, Analisa permasalahan serta Analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak guna membangun sistem rancang bangun alat kendali *smart* sawah berbasis *Wemos DIR1* tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan tersebut dalam bentuk *prototype* serta menyiapkan komponen perangkat keras seperti *Wemos DIR1*, *soil moisture* sensor, *DHT22* sensor, *RTC*, *Relay 4 chanel*, *Pompa DC 12V*, *kipas 12V*, *kabel jumper* dan *adaptor 12V* beserta komponen pendukung lainnya.

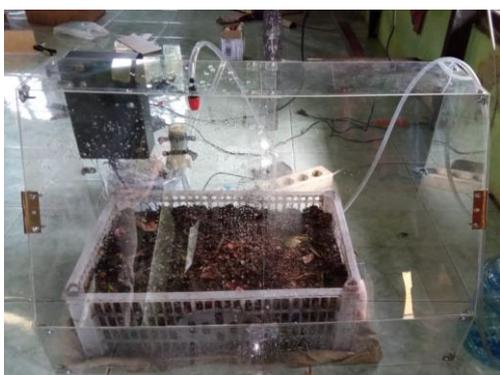
Implementasi perangkat keras

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat. Alat yang digunakan dalam implemetasi perangkat keras meliputi *soil sensor*, *DHT22*, *RTC*, *Relay 4 Chanel*, *kabel jumper*, *Adaptor 12V*, *kipas 12V* dan *Pompa DC 12V* pada rancang bangun alat kendali *smart* sawah berbasis *Wemos DIR1*.



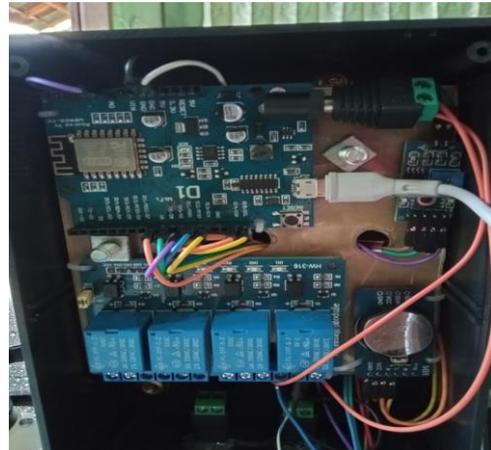
Gambar 5. Rangkaian alat *smart* sawah

Prototype dibuat dengan menggunakan material akrilik dan botol 1 liter untuk penampung air. Serta *Box* komponen dibuat menggunakan material plastik hitam



Gambar 6. *Prototype* rancang bangun *smart* sawah

Box komponen memuat *relay 4 chanel*, *wemos DIR1*, *RTC* modul, *Konektor Adaptor DC 12V*, dan *Pompa DC 12V*

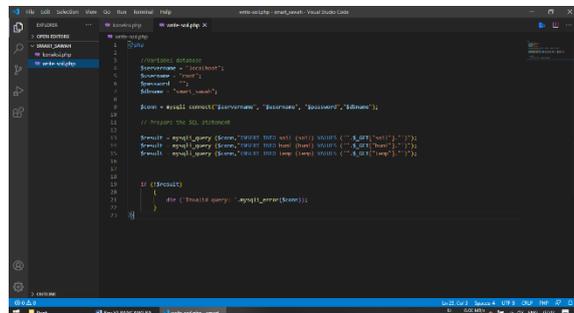


Gambar 7. Rangkaian Komponen *smart* sawah

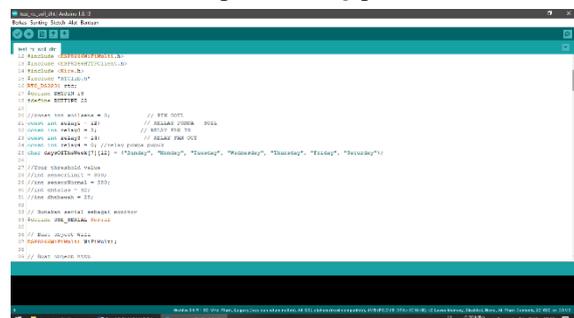
penggunaan sensor *soil moisture* untuk mengetahui tingkat kelembapan, sedangkan untuk *DHT 22* untuk mengetahui tingkat kelembapan udara dan suhu pada rancangan *prototype* tersebut

Implementasi perangkat lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi pada sistem yang dibuat, dibangun menggunakan *Arduino IDE* dan *Visual code studio*.



Gambar 8. Tampilan coding pada *visual code*



Gambar 9. Tampilan coding pada *Arduino IDE*

4. KESIMPULAN

Dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa mayoritas pengujian berhasil namun, ada sensor *RTC* yang

mengalami selisih pembacaan waktu, yaitu waktu *real* dengan waktu yang di *setting* pada *RTC* sehingga dalam pembacaan data, *RTC* mendapati *delay* selama kurang lebih 60 detik, untuk memperbaiki permasalahan tersebut maka perlu penyetingan ulang waktu pada *RTC* sehingga didapati waktu yang sesuai atau selisih maksimal 5 detik

Pada saat pengujian koneksi *wifi*, didapati mayoritas pengujian berhasil namun, ada beberapa kondisi dimana *wifi* tidak stabil serta kondisi sinyal *wifi* tidak ditemukan, dalam permasalahan tersebut bisa terjadi karena kondisi *router wifi* yang kurang berkualitas (pemancaran sinyal rendah), kondisi bangunan (penghalang) yang menutupi pancaran sinyal *router/akses point wifi* dan hardware pada *wemos* yang tidak bekerja secara optimal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wahyunto, "Lahan Sawah Di Indonesia Sebagai Pendukung Pangan Nasional," *Inform. Pertan. Vol. 18 No.2*, vol. 18, no. 2, pp. 133–152, 2009.
- [2] S. Hardjowigeno, H. Subagyo, and M. L. Rayes, "Morfologi Dan Klasifikasi Tanah Sawah," *Pros. Balitbang Tanah*, pp. 1–28, 2013.
- [3] N. Sulfiani R and N. Firmawati, "Rancang Bangun Sistem Penyemprot Tanaman Otomatis Berdasarkan Waktu dengan Real Time Clock (RTC) dan Sensor Ultrasonik Serta Notifikasi Via SMS," *J. Ilmu Fis. / Univ. Andalas*, vol. 11, no. 2, pp. 62–71, 2019, doi: 10.25077/jif.11.2.62-71.2019.
- [4] M. K. F. SAPUTRA, "Analisa Efisiensi Penyaluran Air Irigasi Di Daerah Irigasi Lempake Kota Samarinda," *KURVA S J. Mhs.*, vol. 1, no. 1, pp. 788–812, 2014.
- [5] O. R. Paramita, "Perencanaan Jaringan Irigasi Pancar (Sprinkler) Pada Tanaman Bawang Merah (*allium Cepa L.*) di Desa Kaliakah Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana Provinsi Bali," 2017.
- [6] Y. Rianto, "Mendekteksi gerakan kamera menggunakan *wemos d1 r1* berbasis *iot*," no. 100, pp. 1–28, 2020.
- [7] K. B. Kusuma, C. G. I. Partha, and I. W. Sukerayasa, "Perancangan Sistem Pompa Air Dc Dengan Plts 20 kWp Tianyar Tengah Sebagai Suplai Daya Untuk Memenuhi Kebutuhan Air," *J. SPEKTRUM*, vol. 7, no. 2, pp. 46–56, 2020.
- [8] Y. Widiawati, P. H. Islam, J. T. Elektro, P. N. Jakarta, and I. L. Belakang, "Pemanfaatan RTC (Real Time Clock) DS3231 Untuk Menghemat Daya," *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro*, vol. 3, pp. 287–289, 2018.
- [9] [14] I. A. Ridlo, "Panduan pembuatan flowchart," *Fak. Kesehat. Masyarakat, Dep. Adm. Dan Kebijakan. Kesehat.*, 2017.