

**RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS
PADA TANAMAN SELEDRI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER
WEMOS D1 DI KELURAHAN KLASULUK**

SKRIPSI



OLEH:

FAATKHUL KHOIR

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH (UNIMUDA)**

SORONG

2021

**RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS
PADA TANAMAN SELEDRI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER
WEMOS D1 DI KELURAHAN KLASULUK**

Skripsi

**Untuk memperoleh derajat sarjana pada
Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA)**

Sorong

Dipertahankan dalam ujian

Skripsi pada tanggal 08 November 2021

Oleh

Faatkhul Khoir

Lahir

Di Sorong

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini telah disahkan oleh Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong.

Pada : 29 November 2021

Dekan FKIP



Nursalim, M.Pd.
NIDN. 1406088801

Tim Penguji Skripsi

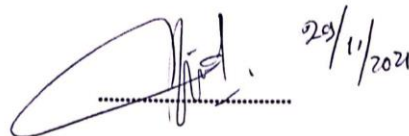
1. **Muhammad Ihsan, M.Pd.**
NIDN. 1404119301



2. **Novita Wulandari, M.Pd.**
NIDN. 1427119301



3. **Muhammad Ali Kasri, M.Pd.**
NIDN. 1417089202



PERNYATAAN

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Sorong, 29 November 2021

Yang membuat pernyataan,



Faatkhul Khoir
NIM. 148320719003

MOTTO

“Sebuah kesuksesan adalah pengharapan yang terwujud, sukses memberikan kebahagiaan dan manfaat disekeliling, itulah kebahagiaan yang sebenarnya”

(Faatkhul Khoir)

PERSEMBAHAN

Hasil penelitian ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya yang sangat saya sayangi dan saya cintai, terimakasih atas dukungan, semangat dan do'a selama ini sehingga selalu menjadi penyemangat dalam mengerjakan tugas ini.
2. Kepada keluarga besar Madsaroni, yang ikut mendukung saya dalam segala hal terutama dalam pengerjaan skripsi ini.
3. Kepada teman-teman saya prodi Pendidikan Teknologi Informasi terlebih kepada angkatan tahun 2019, 2018 dan 2017 yang sudah memberikan semangat dan do'a untuk saya.
4. Kepada teman saya Alfarandi Rozul D.W. yang turut berbagi ilmu dan pengalaman untuk memudahkan saya mengerjakan tugas skripsi ini.
5. Kepada teman dan sahabat saya yang tidak bisa saya sebut namanya satu persatu yang telah memberikan saran dan masukan kepada saya.
6. Nama besar Almamater Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menuntut ilmu, mencari pengalaman, serta media dalam pengembangan diri.
7. Kepada seluruh dosen Pendidikan Teknologi Informasi di Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong yang telah membimbing dan memberi masukan kepada saya selama ini.

ABSTRAK

Faatkhul Khoir, NIM. 148320719003 **“RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN SELEDRI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER WEMOS D1 DI KELURAHAN KLASULUK”**. Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong.

Di era globalisasi saat ini ilmu pengetahuan berkembang sangat cepat terutama dalam bidang teknologi dan informasi. Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat merupakan salah satu kelurahan yang terdapat di provinsi Papua Barat, dengan salah satu hasil unggulan bertani tanaman seledri (*Apium graveolens L.*). Penyiraman tanaman seledri yang dilakukan oleh petani masih dengan cara manual. Hal ini menjadi permasalahan bagi petani seledri, karena petani membutuhkan waktu yang lama untuk melakukan penyiraman tanaman seledri miliknya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, peneliti merancang sebuah sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri menggunakan mikrokontroler Wemos D1. Pengembangan sistem penyiraman tanaman otomatis yang peneliti gunakan adalah model *prototype*. Dengan menggunakan model *prototyping* akan dihasilkan *prototype* sistem sebagai perantara pengembang dan pengguna agar dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan. Terdapat 4 langkah-langkah pengembangan sistem *prototype* yaitu, pengumpulan kebutuhan, proses desain, membangun *prototype*, evaluasi dan perbaikan. Pengujian sistem penyiraman menggunakan metode *white box testing* yaitu sebuah pengetahuan tentang kode dan penulisan kasus uji dengan parameter yang sesuai. Pada pengujian *white box* peneliti menggunakan teknik *basic path*, pengujian dilakukan dengan membuat *flowchart*, *flowgraph*, *cyclomatic complexity* dan *test case*. Dalam pengujian *white box* dihasilkan 3 jalur independen yaitu, (1). data analog sensor (ADC) kurang dari 700 bahwa status tanah kering dan pompa air mati, (2). data analog sensor lebih besar dari 700 dan lebih kecil dari 800 bahwa keadaan tanah normal dan pompa air mati, (3). data analog lebih besar dari 800 keadaan tanah kering dan status pompa air menyala dengan delay waktu 10-0 detik. Pada kesimpulannya adalah sistem yang dibangun merupakan sebuah alat penyiraman menggunakan mikrokontroler Wemos D1 yang dapat mengolah data sensor kelembapan tanah sebagai ukuran untuk melakukan penyiraman secara otomatis pada tanaman seledri.

Kata Kunci: *Penyiraman otomatis, Seledri, Wemos D1, White box, Prototype*

ABSTRACT

Faatkhul Khoir, NIM. 148320719003 "Design and Development of AUTOMATIC WATERING SYSTEM ON celery plants USING WEMOS D1 MICROCONTROLLER IN KLASULUK KELURAHAN". Information Technology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Muhammadiyah Education University (UNIMUDA) Sorong.

*In the current era of globalization, science is developing very quickly, especially in the field of technology and information. Klasuluk Village, Mariat District, is one of the villages in the province of West Papua, with one of the leading products of celery farming (*Apium graveolens* L). Watering of celery plants carried out by farmers is still done manually. This is a problem for celery farmers, because farmers need a long time to water their celery plants. To overcome these problems, the researchers designed an automatic watering system for celery plants using the Wemos D1 microcontroller. The development of the automatic plant watering system that the researcher uses is a prototype model. By using the prototyping model, a prototype system will be produced as an intermediary for developers and users so that they can interact in the process of development activities. There are 4 steps for developing a prototype system, namely, gathering requirements, design process, building prototypes, evaluation and improvement. Testing the watering system using the white box testing method, which is a knowledge of code and writing test cases with the appropriate parameters. In white box testing, the researcher uses the basic path technique, testing is done by making flowcharts, flowgraphs, cyclomatic complexity and test cases. In white box testing, 3 independent paths are produced, namely, (1). analog sensor data (ADC) is less than 700 that the soil status is dry and the water pump is off, (2). sensor analog data is greater than 700 and less than 800 that the ground state is normal and the water pump is off, (3). analog data is greater than 800 the state of dry land and the status of the water pump is on with a time delay of 10-0 seconds. In conclusion, the system that was built is a watering device using a Wemos D1 microcontroller which can process soil moisture sensor data as a measure for automatic watering of celery plants.*

Keywords: Automatic watering, Celery, Wemos D1, White box, Prototype

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal dengan judul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Seledri Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 di Kelurahan Klasuluk” tepat pada waktunya.

Terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya dan hormat saya pada orang tua saya, Ibunda tercinta Ngatipah dan Ayahanda Kasirun untuk semua doa, pengorbanan, dan usaha yang tak kenal lelah untuk mendidik penulis hingga sekarang ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak, baik secara materi maupun moral. Dengan itu, izinkan peneliti untuk menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Dr. Rustamadji, M.Si., selaku Rektor Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong .
2. Nursalim, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang selalu memberi motivasi dan semangat.
3. Sahiruddin, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi dan Dosen Pembimbing II yang selalu siap dan telah meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
4. Muhammad Ihsan, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I Peneliti yang selalu siap dalam memberikan saran serta masukan terhadap penelitian ini.

5. Seluruh Dosen FKIP UNIMUDA Sorong yang selama ini telah membagikan ilmunya kepada peneliti, sehingga ilmu yang telah diajarkan dapat bermanfaat di kemudian hari. Semoga Bapak dan Ibu sekalian selalu dalam lindungan Allah SWT.
6. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi PTI Angkatan Ketiga atas bantuan, kritik, saran, dan sebagainya, semoga persahabatan dan persaudaraan kita tetap erat.

Tidak satupun yang dapat penulis berikan selain untaian doa semoga Allah SWT memberikan balasan yang sebaik – baiknya serta Rahmat yang melimpah. Peneliti menyadari dalam penyusunan Skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan selanjutnya.

Sorong, 29 November 2021
Peneliti,

Faatkul Khoir
NIM. 1482320719003

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN SUB JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	6
2.1 Deskripsi Teori.....	6
2.1.1 Pengertian Sistem.....	6
2.1.2 Penyiraman Otomatis.....	7
2.1.3 Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens L.</i>).....	8
2.1.4 Mikrokontroler.....	9
2.1.5 Pengertian Kelembapan Tanah.....	11
2.1.6 Sensor Kelembapan Tanah (<i>Soil Moisture</i>).....	11
2.1.7 Internet.....	12
2.1.8 <i>IOT</i> (Internet Of Things).....	13
2.1.9 Arduino IDE.....	13
2.1.10 Aplikasi <i>Blynk</i>	15
2.1.11 Fritzing.....	16
2.1.12 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 16x2.....	17
2.1.13 Pompa Air.....	18
2.1.14 Relay.....	18
2.2 Kajian Penelitian Relevan.....	19
2.3 Kerangka Pikir.....	21

BAB III	23
3.1 Model Pengembangan.....	23
3.2 Prosedur Penelitian	24
3.3 Prosedur Pengembangan.....	27
3.4 Tahapan Pengembangan Sistem	27
3.5 Uji Coba Produk	29
3.5.1 Desain Uji Coba	29
3.5.2 Subjek Uji Coba	43
3.5.3 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	45
3.5.4 Teknik Analisis Data	46
BAB IV	51
4.1 Hasil Pengembangan.....	51
4.1.1 Langkah Kerja Alat	58
4.2 Hasil Uji Coba Produk.....	59
4.2.1 <i>Flowchart</i> dan <i>Flowgraph</i> Penyiraman	60
4.2.2 Pengujian Sistem Penyiraman.....	63
4.2.3 Hasil Validasi Sistem	64
4.2.4 Hasil Uji Coba Skala Kecil	67
4.2.5 Hasil Uji Coba Skala Besar.....	68
4.3 Kajian Produk	70
BAB V.....	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran	712
Daftar Pustaka.....	73
Lampiran.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Seledri.....	9
Gambar 2. 2 Mikrokontroler Wemos D1	11
Gambar 2. 3 Sensor Kelembapan Tanah (Soil Moisture)	12
Gambar 2. 4 Arduino IDE.....	15
Gambar 2. 5 Aplikasi Blynk.....	16
Gambar 2. 6 Aplikasi Fritzing.....	17
Gambar 2. 7 LCD 16x2.....	17
Gambar 2. 8 Pompa Air 4-5 Volt.....	18
Gambar 2. 9 Relay.....	18
Gambar 2. 10 Kerangka Pikir.....	22
Gambar 3. 1 Model R&D.....	23
Gambar 3. 2 Model Prototype	27
Gambar 3.3 <i>Blok Diagram Sistem</i>	31
Gambar 3. 4 <i>Context Diagram</i>	31
Gambar 3. 5 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	32
Gambar 3. 6 Flowchart Sistem Penyiraman.....	33
Gambar 3. 7 Rangkaian Keseluruhan Komponen Sistem.....	35
Gambar 3. 8 Rangkaian Skematik <i>Soil Moisture</i>	36
Gambar 3. 9 Skematik Rangkaian LCD.....	37
Gambar 3. 10 Rangkaian Skematik Pump dan Relay	38
Gambar 3. 11 Library Arduino IDE.....	39

Gambar 3. 12 Pin Relay	39
Gambar 3. 13 Pin Sensor Kelembapan	40
Gambar 3. 14 Program Setup()	40
Gambar 3. 15 Algoritma Sensor.....	41
Gambar 3. 16 Program Wifi dan Blynk	41
Gambar 3. 17 Creat Project Blynk.....	42
Gambar 3. 18 Widget Blynk	43
Gambar 3. 19 Desain Widget	43
Gambar 4. 1 Rangkaian Komponen Alat	54
Gambar 4. 2 Prototype Media Tanam	55
Gambar 4. 3 Registrasi Akun	56
Gambar 4. 4 Creat Project	56
Gambar 4. 5 Notifikasi Auth Token.....	56
Gambar 4. 6 Setting Superchart	58
Gambar 4. 7 Setting Gauge	58
Gambar 4. 8 Setting LCD.....	58
Gambar 4. 9 Tampilan LCD.....	59
Gambar 4. 10 Tampilan Blynk	59
Gambar 4. 11 Rumus Cyclomatic Complexity	60
Gambar 4. 12 Kode Bahasa Pemrograman	60
Gambar 4. 13 Flowchart Sistem Penyiraman	61
Gambar 4. 14 Flowgraph Sistem Penyiraman	61

Gambar 4. 15 Kriteria Persentase.....	68
Gambar 4. 16 Rumus Persentase.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rangkaian Skematik <i>Soil Moisture</i>	36
Tabel 3. 2 Rangkaian Skematik Rangkaian LCD	37
Tabel 3. 3 Rangkaian Skematik Relay dan Pump	37
Tabel 3. 4 Pengujian Sensor Kelembapan Tanah.....	46
Tabel 3. 5 Pengujian Pompa Air	47
Tabel 3. 6 Pengujian Program LCD.....	48
Tabel 3. 7 Pengujian Aplikasi <i>Blynk</i>	49
Tabel 4. 1 Pin <i>Blynk</i>	57
Tabel 4. 2 Skenario Uji 1	64
Tabel 4. 3 Skenario Uji 2	65
Tabel 4. 4 Skenario Uji 3	66
Tabel 4. 5 Hasil Uji Coba Skala Kecil	67
Tabel 4. 6 Hasil Uji Coba Skala Besar.....	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi saat ini ilmu pengetahuan berkembang sangat cepat terutama dalam bidang teknologi dan informasi dibuktikan dengan lahirnya penemuan-penemuan baru yang memudahkan manusia dalam bekerja. Pesatnya perkembangan teknologi menjadi persaingan banyak negara, terutama di Indonesia yang masih ikut bersaing untuk menciptakan teknologi kreatif dan inovatif. Saat ini kemudahan dan efisien waktu serta tenaga menjadi pertimbangan penting dalam kegiatan sehari-hari. Hal ini menjadi alasan manusia berlomba-lomba dalam membuat dan mengembangkan teknologi guna menunjang kebutuhan tertentu. Karena dengan teknologi manusia lebih mudah dan efisien dalam menyelesaikan pekerjaannya.

Sektor pertanian di Indonesia masih menjadi salah satu aspek penting sebagai penggerak perekonomian negara. Selain kondisi iklim dan sumber daya alam yang mendukung, pertanian di Indonesia juga didukung oleh sumber daya manusianya. Banyak petani yang masih menggunakan cara-cara konvensional dalam hal menentukan cuaca, masa panen dan *pasca* panen.

Di daerah timur Indonesia pertanian berkembang sangat baik dengan adanya pasar yang mudah dijangkau masyarakat untuk menawarkan atau menjual hasil pertanian. Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat merupakan salah satu kelurahan yang terdapat di provinsi Papua Barat. Menurut data yang peneliti dapat dari Kelurahan

Klasuluk Distrik Mariat, penduduk yang berusia 26-50 tahun berjumlah +700 jiwa dengan mayoritas penduduk bermata pencaharian sebagai petani sayuran maupun buah-buahan.

Lahan pertanian di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat adalah lahan pertanian kering dengan salah satu hasil unggulan bertani tanaman seledri (*Apium graveolens L.*). Tanaman seledri (*Apium graveolens L.*) termasuk golongan sayuran daun dan memiliki nilai ekspor yang tinggi. Tanaman tersebut merupakan tanaman penting kedua dari jenis tanaman rempah setelah selada ditinjau dari kepopuleran dan nilainya (Adawiyah, & Afa, 2018).

Menurut hasil diskusi peneliti dan petani seledri, hasil penjualan seledri terbilang cukup baik di pasaran dengan harga yang relatif tinggi dan stabil, dengan rata-rata penjualan diatas Rp,50.000/kg, sehingga hal ini menjadi salah satu alasan masyarakat banyak berminat untuk bercocok tanam seledri. Bertambahnya jumlah penduduk setiap tahun, menyebabkan kebutuhan akan sayuran meningkat (Adawiyah, & Afa, 2018). Kondisi ini menciptakan suatu peluang untuk membudidayakan seledri secara intensif di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat.

Air merupakan salah satu bagian terpenting untuk pertumbuhan tanaman seledri (Rahman, 2018). Maka dari itu butuh perhatian khusus untuk mengoptimalkan pertumbuhannya. Tanaman seledri yang sehat harus didukung dengan kondisi tanah yang baik. Kondisi tersebut adalah nilai kelembapan tanah yang ideal dan seimbang. Tekstur tanah yang terlalu basah atau kering akan kurang baik bagi keberlangsungan hidup tanaman tersebut (Rahman, 2018).

Saat ini penyiraman yang dilakukan oleh petani tanaman seledri di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat masih dilakukan dengan cara manual, yaitu

petani harus menggunakan sebuah selang untuk menyiram tanamannya satu persatu hingga semua tanamannya tersiram merata. Hal ini menjadi permasalahan bagi petani seledri yang ada di Kelurahan Klasuluk, karena petani membutuhkan waktu yang lama hanya untuk menyiram tanaman seledri miliknya. Bahkan bagi petani yang memiliki lahan pertanian seledri cukup luas, penyiraman menjadi lebih lama sesuai luas lahan yang dimiliki petani, ditambah lagi waktu yang dihabiskan untuk perawatan dari hama yang mengganggu tanaman seledri. Apabila tanaman seledri tidak mendapat perawatan yang cukup maka 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. Terlepas waktu penyiraman yang lama, terkadang petani memiliki kesibukan lain yang menjadi proses penyiraman tidak tepat waktu atau kurang terkontrol.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu adanya peningkatan sistem penyiraman pada tanaman seledri guna memudahkan petani dalam menjaga kelembapan tanah dan lebih efisien pada saat penyiraman. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis akan mengambil judul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Seledri Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 di Kelurahan Klasuluk”. Yaitu penulis akan membuat sebuah alat yang akan membantu petani dalam hal menyiram tanaman seledri. Nantinya alat ini dapat mendeteksi tingkat kelembapan tanah agar tetap lembap serta dapat melakukan penyiraman secara otomatis sehingga memudahkan petani dalam merawat pertanian seledri miliknya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pembuatan sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri (*Apium graveolens L.*) di Kelurahan Klasuluk?
2. Bagaimana cara penggunaan sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri (*Apium graveolens L.*) di Kelurahan Klasuluk?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri (*Apium graveolens L.*) di Kelurahan Klasuluk;
2. Menghasilkan buku panduan tutorial penggunaan sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri (*Apium graveolens L.*) di Kelurahan Klasuluk.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian dari tujuan diatas, maka manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis

1. Salah satu aspek yang mendukung kesuburan tanaman seledri pada kadar kelembapan tanah yang stabil, tidak terlalu lembap dan kering.

2. Penelitian menciptakan sebuah produk bagi petani berupa alat penyiraman tanah secara otomatis dan mempercepat proses penyiraman bagi petani seledri.
3. Penggunaan *internet of things* pada mikrokontroler Wemos D1 memudahkan petani memantau kelembapan tanah melalui *smartphone* android secara *online*.

b. Manfaat Praktis

1. Manfaat Bagi Peneliti:
 - a. Menambah dan memperdalam ilmu pertanian terutama tanaman seledri
 - b. Menerapkan ilmu-ilmu yang diperoleh selama menempuh pendidikan pada masyarakat luas
 - c. Menjadi pengalaman yang bermanfaat dan dapat berguna bagi masyarakat luas
2. Manfaat Bagi Petani Seledri (*Apium graveolens L.*):
 - a. Dengan adanya sistem yang baru petani dapat menjaga perkebunan seledri agar tetap berproduksi.
 - b. Memudahkan petani merawat tanaman seledri sistem baru dan mudah terkontrol.
 - c. Memudahkan proses penyiraman tanaman seledri dan lebih efisien waktu

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Deskripsi Teori

2.1.1 Pengertian Sistem

Sistem adalah kumpulan elemen-elemen yang saling bekerjasama dan berinteraksi untuk memproses masukan kemudian saling berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu (Ayu & Permatasari, 2018).

Dalam sebuah sistem, terdapat 3 komponen utama yang harus dimiliki. Komponen ini saling terikat satu sama lain dan apabila salah satu komponen ini hilang, maka sistem tidak dapat berjalan dengan baik sesuai dengan target yang telah ditetapkan. Komponen itu antara lain :

a) Input

Input merupakan segala sesuatu yang dapat diberikan sebagai masukan kedalam sebuah sistem. *Input* yang diberikan kedalam sebuah sistem dapat berwujud berbagai bentuk serta bervariasi seperti modal, bahan baku, data, manusia, jasa dan lain sebagainya.

b) Proses

Proses merupakan sebuah kegiatan mengubah *input* yang telah masuk kedalam sistem menjadi sebuah *output* yang berguna bagi pihak-pihak yang membutuhkan. Proses perubahan *input* menjadi sebuah *output* memiliki urutan yang panjang dan kompleks. Tanpa adanya sebuah proses,

input yang diberikan tidak akan berguna dan *output* yang diharapkan tidak akan pernah terwujud.

a) *Output*

Output merupakan hasil akhir yang didapatkan setelah *input* yang diberikan melewati proses yang ada. contoh *output* antara lain produk, barang, print out komputer atau energi yang dihasilkan (Waruwu & Nasution, 2018).

Dari penjelasan beberapa jurnal diatas, maka dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan interaksi antara elemen-elemen yang saling bekerja sama pada suatu kegiatan dan keadaan mulai dari *input*, proses dan *output* hingga tercapainya tujuan yang diinginkan.

2.1.2 Penyiraman Otomatis

2.1.2.1 Pengertian Penyiraman

Pengertian penyiraman atau pengairan sendiri ialah satu proses pengaliran air kepada tanah untuk keperluan pertumbuhan tanaman sehingga dapat meninggikan kualitas dan kuantitas hasil tanaman (Mediawan, 2018). Peran penyiram pada pemeliharaan tanaman sangatlah penting karena mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman itu sendiri. Tanaman akan tumbuh dengan optimal apabila proses pengairan atau penyiraman dilakukan secara optimal.

2.1.2.2 Pengertian Otomatis

Definisi otomatis dapat didefinisikan sebagai sifat suatu benda yang dapat mengerjakan tugasnya tanpa bantuan dari manusia (Mediawan, 2018). Dengan demikian otomatis berarti sifat dari suatu benda atau sebuah sistem yang dapat melakukan tugasnya bantuan dari tenaga manusia

2.1.3 Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*)

2.1.3.1 Pengertian Tanaman

Tanaman merupakan jenis organisme yang dibudidayakan dalam suatu ruang atau media tertentu untuk dipanen pada masa tumbuh yang telah ditentukan. Berbeda halnya dengan tumbuhan, yang tidak dilakukan dengan sengaja kejadian atau proses tumbuhnya (Mediawan, 2018). Dapat disimpulkan bahwa dapat disebut tanaman jika tumbuhan tersebut sengaja ditanam untuk keperluan tertentu dengan batas waktu panen yang ditentukan.

2.1.3.2 Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*)

Tanaman seledri (*Apium graveolens L.*) termasuk golongan sayuran daun penting dan memiliki nilai ekspor. Tanaman tersebut merupakan tanaman penting kedua dari jenis tanaman rempah setelah selada ditinjau dari kepopuleran dan nilainya (Adawiyah & Afa, 2018).

Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh Adawiyah dan Afa (2018), mengutip bahwa “seledri daun yang banyak ditanam di Indonesia memiliki kalori yang sangat tinggi walaupun kadar vitamin C dan B-nya rendah. Sebagai sayuran, setiap 100 g berat basah seledri mengandung 1.0 g protein, 0.1 g lemak, 4.6 g karbohidrat, 130 iu vitamin A, 0.03 mg vitamin B, 11.0 mg vitamin C, 50 mg Ca, 40 mg P dan 0.1 mg Fe. Tanaman seledri juga dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan dan kosmetik, karena dalam daunnya banyak mengandung saponin, flavonoida dan polifenol”.



Gambar 2. 1 Tanaman Seledri

2.1.4 Mikrokontroler

2.1.4.1 Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler dapat disebut juga computer mini yang dikemas dalam bentuk chip IC (*Integrated Circuit*) serta dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh Agus Rahman (2018) bahwa “Mikrokontroler adalah Control Processing Unit (CPU) yang disertai dengan memori dan sarana *input-output* yang dibuat dalam bentuk chip”. Sistem yang menggunakan mikrokontroler sering disebut sebagai *embedded system* atau *dedicated system*. *Embedded system* adalah sistem pengendali yang tertanam pada suatu produk, sedangkan *dedicated system* adalah sistem pengendali yang dimaksudkan hanya untuk suatu fungsi tertentu (Destiarini & Kumara, 2019).

Karakteristik mikrokontroler memiliki beberapa komponen-komponen didalamnya yaitu:

- a) CPU (*Central Processing Unit*)
- b) RAM (*Read Only Memory*)
- c) I/O (*Input/Output*)

Ketiga komponen tersebut secara bersama-sama membentuk sistem komputer dasar (Rahman, 2018).

2.1.4.2 Mikrokontroler Wemos D1

Mikrokontroler Wemos dibuat sebagai solusi dari mahalanya sebuah sistem Wireless berbasis microcontroller lainya (Utomo D.S., 2018). Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh Vina Septiana W. (2019) Wemos D1 merupakan sebuah board Arduino Compatible yang dilengkapi dengan adanya chip *Wifi* ESP8266 yang membuat board tersebut dapat terhubung atau terkoneksi dengan *wifi*. Meskipun bentuk board Wemos D1 menyerupai arduino uno namun dari sisi spesifikasi jauh lebih unggul Wemos D1, salah satunya dikarenakan inti dari Wemos D1 adalah Esp8266EX yang memiliki prosesor 32 bit. Chip *wifi* ESP8266 pertama kali diproduksi oleh produsen China yang berbasis di Shanghai, dan pertama kali mendapat perhatian para pembuat Barat pada Agustus 2014 dengan modul ESP-01 (Zaenudin A. dkk, 2020).

Berikut adalah spesifikasi dari Wemos D1:

- a) Terlihat seperti Arduino Uno
- b) Berbasis ESP-8266 ESP-12F
- c) Dapat deprogram menggunakan Arduino IDE dan Nodemcu
- d) 11x I/O pin digital
- e) 1x ADC (Konverter Analog Ke Digital) pin analog
- f) Konektor micro USB
- g) *Flash Memory* 4 MB
- h) *Clock speed* 80Mhz/160Mhz
- i) Dimensi 7cm x 4,5cm x 1cm



Gambar 2. 2 Mikrokontroler Wemos D1

(Sumber: Vina S.W dkk, 2019: 5)

2.1.5 Pengertian Kelembapan Tanah

Kelembapan tanah adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh pori-pori tanah yang berada di atas permukaan air tanah (*water table*). (Mediawan, 2018). Dapat didefinisikan juga bahwa kelembapan tanah merupakan jumlah air yang terdapat antara pori-pori tanah.

2.1.6 Sensor Kelembapan Tanah (*Soil Moisture*)

Moisture sensor atau sensor kelembapan tanah merupakan sebuah sensor resistif yang dapat mendeteksi kelembapan dari tanah. Dikatakan sensor resistif karena cara kerja sensor tersebut memanfaatkan prinsip resistansi yang artinya bekerja berdasarkan prinsip hambatan (Mediawan, 2018).

Prinsip kerja sensor kelembapan tanah adalah memberikan nilai *output* dari sensor yang ditancapkan pada tanah 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 dan air, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai kelembapan tanah (Windyasari & Bagindo, 2019).



Gambar 2. 3 Sensor Kelembapan Tanah (Soil Moisture)

(Sumber: Vina S.W dkk, 2019: 6)

2.1.7 Internet

Internet merupakan jaringan yang dapat menghubungkan banyak komputer untuk mengirim berita, memperoleh informasi ataupun mentransfer data (Walidani, 2018). Internet berkembang pesat di Eropa dan Australia pada pertengahan hingga akhir tahun 1980-an dan ke Asia pada akhir tahun 1980-an dan awal tahun 1990-an. Mengutip dari jurnal yang ditulis oleh Birrul Walidain (2018) “survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jaringan Internet Indonesia (APJII) mengungkapkan bahwa lebih dari setengah penduduk Indonesia telah terhubung dengan internet. Survei yang dilakukan sepanjang 2016 menemukan bahwa 132.7 juta dari 256.2 juta orang Indonesia telah terhubung dengan internet”.

Jumlah pengguna internet yang besar dan semakin berkembang, internet telah menjadi budaya seluruh dunia. Internet juga mempunyai pengaruh yang besar atas ilmu, perekonomian dan perubahan masyarakat pada pandangan dunia. Dengan hanya berpandukan mesin pencari seperti Google, pengguna di seluruh dunia mempunyai akses Internet yang mudah untuk mendapatkan bermacam-macam informasi.

2.1.8 IOT (Internet Of Things)

Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh Agus Rahman (2018) bahwa “Istilah *Internet of Things* adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer”. Sejak mulai dikenalnya internet pada tahun 1989, mulai banyak hal yang dapat dilakukan melalui internet, Pada tahun 1990 John Romkey menciptakan alat pemanggang roti yang dapat memanggang melalui internet. 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 (Windyasari & Bagindo, 2019).

Perkembangan *Internet of Things* hingga saat ini, dapat membuat peralatan yang kita gunakan dalam kehidupan kita sehari-hari bias dikendalikan dan dipantau menggunakan IOT. Dengan cara ini kita bisa memonitor benda sekitar kita dari jarak jauh melalui internet.

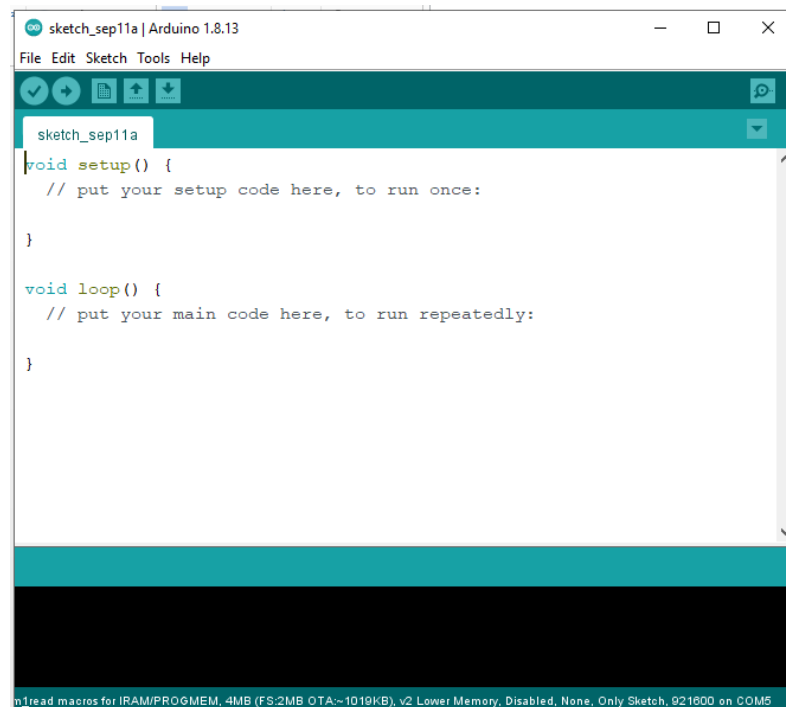
2.1.9 Arduino IDE

Mengutip dari jurnal yang ditulis oleh Windyasari dan Bagindo (2019), Arduino IDE berfungsi untuk menanamkan program atau memprogram kedalam board Arduino, membutuhkan aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*). Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* Arduino. Bagian-bagian pada IDE Arduino terdiri dari:

- 1) *Verify* :untuk memverifikasi terlebih dahulu sketch yang dibuat. Jika terdapat kesalahan pada sketch, akan muncul pemberitahuan error.

Proses *Verify* mengubah sketch ke binary code untuk diupload ke mikrokontroler.

- 2) *Upload* : tombol ini berfungsi untuk mengupload sketch ke board Arduino dan memverifikasi sketch, jika benar maka sketch berhasil maka sketch akan di-compile, kemudian langsung di upload ke board. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi source code saja.
- 3) *New Sketch* : Membuka *window* dan membuat sketch baru.
- 4) *Open Sketch* : Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat
- 5) *Save Sketch* : menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai mengcompile
- 6) *Serial Monitor* : Membuka *interface* untuk komunikasi serial,
- 7) Keterangan Aplikasi : menampilkan pesan-pesan dari aplikasi, misal "*Compiling*" dan "*Done Uploading*" ketika kita compile dan upload *sketch* ke board Arduino.
- 8) Konsol : Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang sketch akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi meng compile atau ketika ada kesalahan pada sketch yang kita buat, maka informasi error dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
- 9) Baris Sketch : menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada sketch
- 10) Informasi Port : menginformasikan port yang dipakai oleh board Arduino.

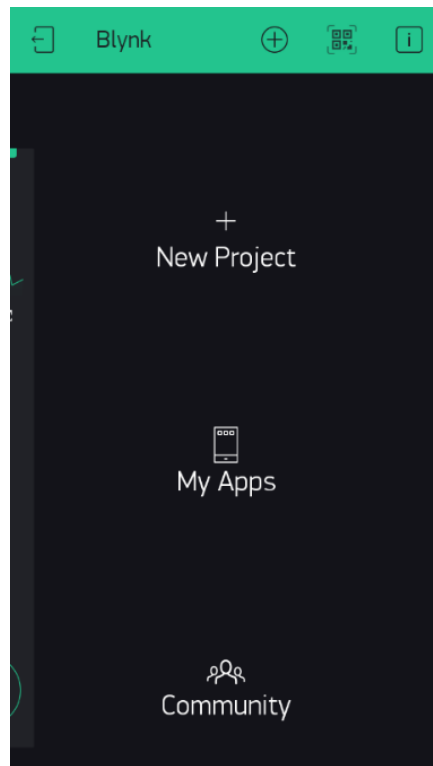


Gambar 2. 4 Arduino IDE

2.1.10 Aplikasi *Blynk*

Berdasarkan dari jurnal yang ditulis Windyasari (2019) mengutip bahwa “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”.

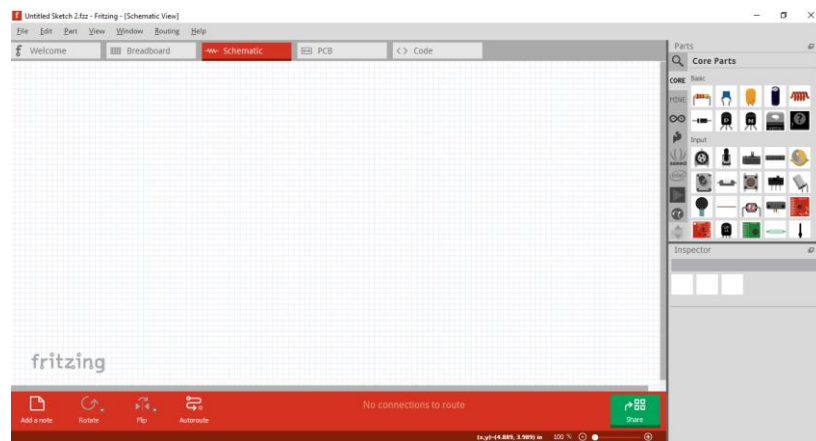
Aplikasi Blynk dapat dijalankan pada perangkat mobile smartphone atau tablet PC. Untuk mendapatkan aplikasi blynk dapat mengunduhnya melalui *Google Play Store* secara gratis. Aplikasi blynk menyediakan widget 1.800 energi namun apabila ingin menambah widget harus melakukan pembelian sesuai kebutuhan.



Gambar 2. 5 Aplikasi *Blynk*

2.1.11 Fritzing

Fritzing adalah salah satu dari perangkat lunak (*software*) gratis yang dapat dipergunakan dengan baik untuk belajar elektronika (Nugraha & Hasan, 2019). Dapat diartikan juga bahwa aplikasi Fritzing merupakan *software* yang berguna untuk mendesain rangkaian mikrokontroler dan perangkat elektronik lainnya. Fritzing juga menyediakan banyak contoh desain 2D maupun 3D sehingga pengguna bisa dengan mudah belajar dari contoh-contoh yang disediakan



Gambar 2. 6 Aplikasi Fritzing

2.1.12 *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2*

Liquid crystal display (LCD) merupakan media tampilan yang menggunakan cairan kristal sehingga menghasilkan gambar yang terlihat (Syarfudin, 2019). Modul *liquid crystal display* (LCD) memiliki banyak kegunaan untuk menampilkan berbagai tampilan berupa huruf, angka dan karakter lainnya serta dapat menampilkan berbagai macam tulisan maupun pesan-pesan pendek.

Fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah:

- a) Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b) Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c) Terdapat karakter generator terprogram.
- d) Dapat dialamat dengan mode 4-bit dan 8-bit
- e) Dilengkapi dengan back light.



Gambar 2. 7 LCD 16x2
(Sumber: Vina S.W dkk, 2019: 10)

2.1.13 Pompa Air

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus (Pratama, 2019). Prinsip kerja pompa pada umumnya adalah membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap dan bagian tekan. Perbedaan tekanan 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 tempat ke tempat lain.



Gambar 2. 8 Pompa Air 4-5 Volt

2.1.14 Relay

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 mengakibatkan kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka (Windyasari & Bagindo, 2019).



Gambar 2. 9 Relay

2.2 Kajian Penelitian Relevan

Mengkaji dari penelitian terdahulu untuk memperkaya teori peneliti sehingga memperlancar pengembangan yang dilakukan. Kajian penelitian relevan disajikan untuk memperkuat penelitian dari segi teoritik. Berikut adalah beberapa rangkuman penelitian yang dapat peneliti sajikan sebagai bahan pendukung penelitian mengenai “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Seledri Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 di Kelurahan Klasuluk” yaitu:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Meji Mediawan dengan judul “Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino pada Rumah Kaca” tahun 2018. Penelitian yang dilakukan Meji Mediawan bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji sistem untuk melakukan penyiraman, mengalirkan nutrisi hidroponik secara otomatis dan melakukan pengkabutan pada lingkungan rumah tanaman. Metode yang digunakan pada penelitian penyiraman tanaman berbasis Arduino pada rumah tanaman adalah *rekayasa teknik*. Beberapa tahapan yang dilakukan yaitu, perancangan, pembangunan/pembuatan, dan tahap instalasi. Hasil dari penelitian penyiraman tanaman berbasis Arduino pada rumah tanaman yaitu dapat melakukan penyiraman, mengalirkan nutrisi hidroponik dan melakukan pengkabutan secara otomatis. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Meji Mediawan adalah metode pengembangan *rekayasa teknik*, sedangkan sistem yang penulis gunakan yaitu metode *prototype*. Selain itu Meji Mediawan hanya menggunakan LCD 16x2 untuk menampilkan data yang dikirim dari sensor kelembapan dan suhu.

- 2) Penelitian yang dilakukan oleh M. Rifky Pratama dengan judul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis *Internet Of Things* (iot)” tahun 2019. Penelitian yang dilakukan oleh M. Rifky Pratama untuk merancang sebuah sistem penyiraman dan pemantauan tanaman otomatis yang terhubung ke jaringan internet yang bisa memantau tanaman agar menghasilkan tanaman berkualitas. Adapun tahapan dalam prosedur penelitian yang dilakukan yaitu: (1) Studi literatur, (2) Perancangan penelitian, (3) Pemodelan sistem, (4) Perancangan perangkat keras, (5) Konfigurasi sistem dan (6) Pengujian alat dan analisis. Hasil dari penelitian ini adalah sistem dapat memberikan kebutuhan air yang tepat untuk tanaman. Kemudian sistem mengirimkan informasi ke halaman *website* yang telah dibangun agar pengguna dapat *memonitoring* tanamannya kapanpun dan dimanapun. Perbedaan penelitian yang penulis lakukan adalah penggunaan *website untuk* menampilkan data dari sensor dan *monitoring* kelembapan tanah pada tanaman. Adapun hal tersebut penulis menggunakan aplikasi android *blynk* untuk *memonitoring* kelembapan tanah.
- 3) Penelitian yang dilakukan oleh Syafrudin dengan judul “Perancangan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Bawang Merah dengan Metode *Fuzzy Sugeno* Berbasis *Arduino Uno*” tahun 2019. Metode yang digunakan adalah Fuzzy Sugeno yang dianggap mampu memprediksi *output* sistem yang lebih baik. Sistem ini mengandalkan *Input* dari nilai sensor kelembapan dan sensor suhu yang akan diproses oleh arduino uno kemudian menghasilkan durasi penyiraman tanaman. Keluaran dari sistem yang

dibuat adalah supaya dapat mengatur penyiraman tanaman bawang merah otomatis berdasarkan suhu dan kelembapan tanah. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Syafrudin adalah metode *Fuzzy Sugiono* sedangkan penulis menggunakan metode pengembangan *Prototype*.

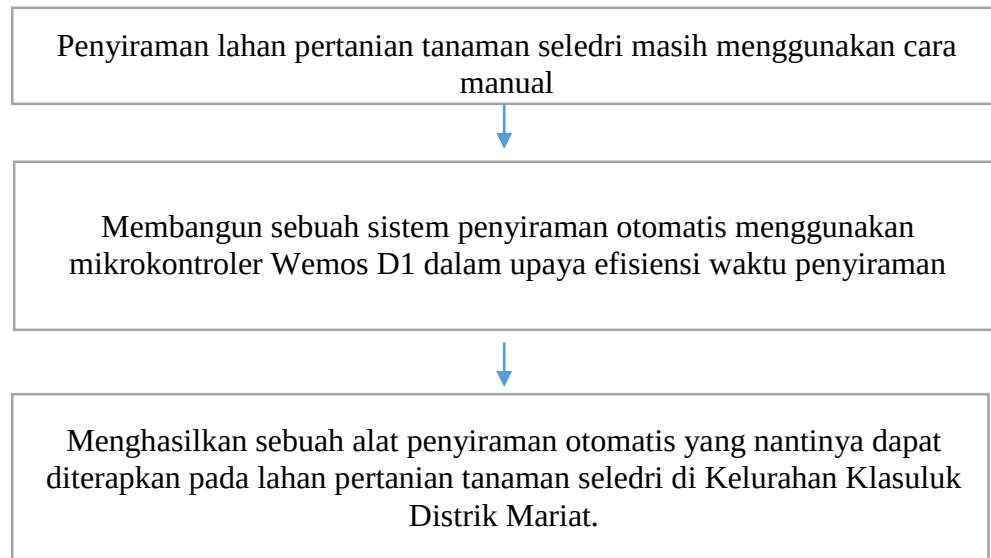
2.3 Kerangka Pikir

Selama ini proses penyiraman yang dilakukan petani seledri masih menggunakan cara manual. Beberapa kelemahan dari sistem penyiraman manual menggunakan selang adalah proses yang dibutuhkan lama terlebih dari itu petani kesusahan mengontrol kelembapan tanah, sehingga tanaman seledri mengalami dehidrasi akibat kekeringan air. Apabila proses penyiraman tidak teratur akan mengakibatkan tanaman seledri kering dan mati, dan tidak dapat dipungkiri lagi ketika hal ini sering terjadi dapat mengakibatkan kerugian bagi petani.

Beberapa hal yang harus ditingkatkan oleh petani adalah mengubah sistem penyiraman manual menjadi penyiraman otomatis. Peningkatan dapat dilakukan dengan menanamkan sensor ke dalam tanah guna mengetahui kadar kelembapan tanah. Data analog yang diberikan sensor kelembapan tanah akan diolah menggunakan Wemos D1. Pengolahan data tersebut ditampilkan pada LCD 16x2 dan aplikasi *blynk*.

Pengembangan sistem menggunakan metode *prototype* dilakukan sebagai metode penguatan dan media evaluasi sistem yang nantinya diterapkan secara nyata pada pertanian tanaman seledri. Hasil dari *prototype* berupa alat penyiraman otomatis pada tanaman seledri. Penerapan *Internet Of Things* yang terdapat pada

Wemos D1 membantu petani memantau perubahan-perubahan angka kelembapan tanah yang dapat dilihat melalui aplikasi android *blynk*.



Gambar 2. 10 Kerangka Pikir

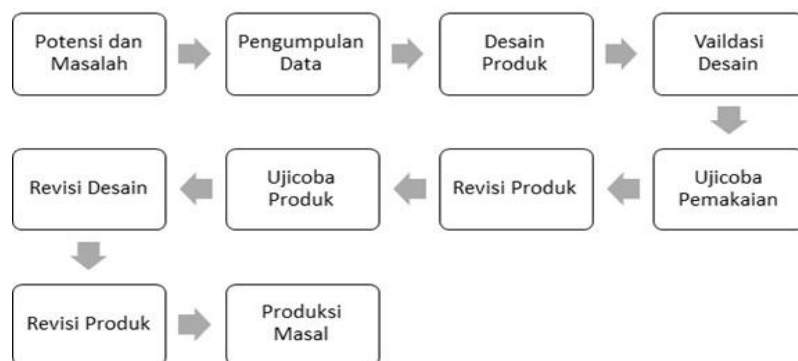
BAB III

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan

Salah satu bentuk dari penelitian adalah pengembangan, dalam hal ini adalah untuk memperluas atau memperdalam pengetahuan yang telah ada. Model pengembangan penelitian yang peneliti gunakan adalah *Research and Development (R&D)*, metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan metode tersebut (Hanafi, 2017). Dalam bidang Teknologi Informasi model pengembangan R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk memvalidasi produk-produk yang dihasilkan (*output*). Penggunaan model pengembangan R&D bagi peneliti untuk membantu memecahkan masalah penelitian sehingga dapat menghasilkan produk berupa sistem penyiraman otomatis tanaman seledri yang dapat digunakan dengan efektif.

Secara ringkas langkah-langkah pengembangan R&D menurut Sugiyono (2015) dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Model R&D

3.2 Prosedur Penelitian

Penerapan penelitian sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri menggunakan metode penelitian R&D memiliki 10 tahapan-tahapan dengan rincian sebagai berikut:

1) Tahap Potensi dan Masalah

Pertanian merupakan penghasilan yang banyak ditekuni masyarakat Kelurahan Klasuluk terutama bertani daun seledri. Keuntungan yang dapat diperoleh dari bertanam seledri adalah harga yang cukup tinggi dan banyak permintaan di pasaran.

Selain menjamin keuntungan yang tinggi, penggunaan modal juga cukup dirasakan oleh petani seledri untuk pembuatan media tanam seledri. Pada dasarnya tanaman seledri memiliki kadar ketergantungan air yang cukup seperti tanaman sayuran lainnya. Tanaman seledri yang mudah rusak akibat kekurangan kadar air. Penyebab tanaman seledri sering dehidrasi dikarenakan sering kekurangan air dan proses penyiraman kurang terjaga. Sehingga untuk mencegah kerugian akibat gagal panen, pertumbuhan tanaman seledri harus tetap terjaga agar hasil panen menjadi optimal dan menghasilkan untung

2) Pengumpulan Data

Peran paling penting untuk mendapatkan hasil akhir yang sesuai adalah pada saat proses mencari dan mengumpulkan data yang akurat. Proses pengumpulan data dapat diperoleh melalui observasi, dokumentasi serta wawancara kepada petani tanaman seledri di kelurahan Klasuluk. Selain mengunjungi langsung lokasi pertanian, peneliti juga menggunakan jurnal

dari internet untuk mendukung proses pembuatan sistem penyiraman otomatis tanaman seledri.

3) Desain Produk

Produk yang didesain adalah sistem penyiraman otomatis tanaman seledri menggunakan wemos mikrokontroler D1 berbasis *Internet Of Things*. Mendesain produk dibutuhkan alat berupa mikrokontroler Wemos D1, Relay, LCD 12x6, Pump, kabel jumper. *Software* yang digunakan yaitu Arduino IDE 1.8.13, bahasa pemrograman yang digunakan untuk memprogram *sketch* di arduino IDE adalah C, pembuatan skematik sistem penyiraman menggunakan *software* Fritzing 0.9.3b, dan aplikasi Blynk digunakan untuk monitoring kelembapan tanah menggunakan internet.

4) Validasi Desain

Proses selanjutnya adalah validasi desain diserahkan kepada ahli yang berkompeten di bidangnya, guna mendapatkan penilaian dan masukan. Dengan demikian dapat diketahui kelemahan dan kekurangan sistem yang sedang di bangun.

5) Perbaikan Desain

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli di bidangnya maka akan diketahui kelemahan dari sistem. Kelemahan itulah yang kemudian peneliti memperbaiki pada sistem yang sedang di bangun.

6) Pembuatan Produk

Setelah perbaikan desain dipandang valid, maka selanjutnya proses pembuatan sistem penyiraman tanaman otomatis dilakukan. Hal ini meliputi

merangkai komponen-komponen sistem dan pengkodean pada mikrokontroler Wemos D1.

7) Uji Coba Produk

Setelah sistem berhasil dibuat, langkah selanjutnya adalah uji coba produk menggunakan simulasi sederhana pada sensor yang ditanamkan ke dalam wadah berisi tanah dan diberi air secukupnya. Uji coba ini dilakukan untuk menguji komponen sistem penyiraman apakah berjalan dengan semestinya.

8) Revisi Produk

Pada tahap ini dilakukan revisi produk setelah sistem diuji coba, guna memperbaiki segala kekurangan yang terdapat pada sistem.

9) Uji Coba Pemakaian

Setelah revisi produk dianggap valid, sistem kemudian diuji coba pemakaian pada tanaman seledri milik petani. Uji coba ini melibatkan petani dan juga peneliti.

10) Revisi Produk 2

Revisi produk ke 2 dilakukan untuk memperbaiki kekurangan setelah hasil uji coba pemakaian sistem penyiraman. Hasil revisi ini berfungsi untuk menyempurnakan sistem yang lebih baru.

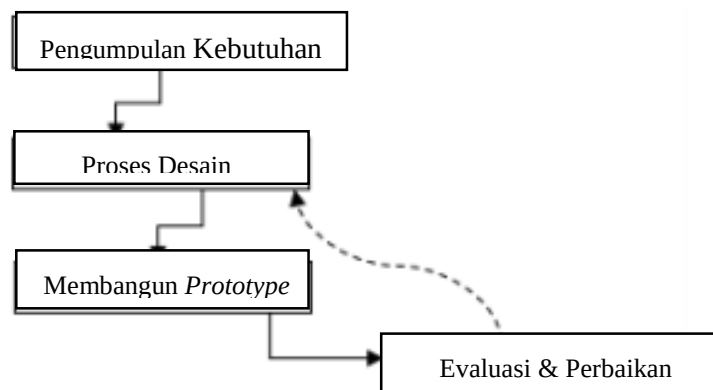
11) Produksi Massal

Produk yang berupa sistem penyiraman tanaman otomatis, dinyatakan efektif dan efisien setelah melewati beberapa kali pengujian, maka sistem tersebut dapat diterapkan di pertanian seledri milik petani.

3.3 Prosedur Pengembangan

Pengembangan sistem yang peneliti gunakan adalah model *prototype*. Dengan menggunakan model *prototyping* akan dihasilkan *prototype* sistem sebagai perantara pengembang dan pengguna agar dapat berinteraksi dalam proses kegiatan pengembangan (Purnomo D., 2017). Dibuatnya sebuah *prototype* bagi pengembang bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari pengguna sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan model *prototype* yang dikembangkan, sebab *prototype* mengembangkan versi awal dari sistem untuk kelanjutan sistem sesungguhnya yang lebih besar (Purnomo D., 2017).

Mengutip dari dari jurnal yang ditulis oleh Purnomo D. (2017), berikut adalah langkah-langkah pengembangan sistem menggunakan *prototype* sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Model *Prototype*
(Sumber: Purnomo D., 2017: 56)

3.4 Tahapan Pengembangan Sistem

Berikut adalah tahapan yang peneliti lakukan dalam pengembangan sistem penyiraman tanaman seledri menggunakan metode *prototype*.

1) Pengumpulan Kebutuhan

Dalam rangka pengembangan sistem, diperlukan penilaian kebutuhan untuk mendapatkan gagasan atau ide awal membangun sebuah sistem. Pada tahap pengumpulan kebutuhan, peneliti melibatkan petani tanaman seledri untuk menjawab beberapa pertanyaan dan mendengarkan keluhan-keluhan guna menentukan kebutuhan sistem yang akan dibuat. Dengan demikian peneliti dapat mengidentifikasi mengenai sistem yang berjalan dan sistem yang dibuat.

2) Proses Desain

Proses desain dibutuhkan guna memenuhi tujuan sistem penyiraman tanaman seledri dibuat atau diciptakan. Proses desain sistem akan menghasilkan sebuah spesifikasi dari sistem. Bagian dari mendesain sistem berupa pembuatan *interface*, *flowchart*, *blok diagram sistem*, *context diagram* dan *data flow diagram* (DFD).

3) Membangun *Prototype*

Tahapan ketiga adalah awal proses pengerjaan sistem dari analisis kebutuhan dan proses desain yang telah ditentukan. Pengerjaan sistem berupa *prototype* sistem penyiraman tanaman seledri otomatis menggunakan Wemos D1.

4) Evaluasi dan Perbaikan

Setelah *prototype* berhasil di bangun, sistem akan diuji coba oleh pengguna untuk dievaluasi, jika terdapat kekurangan-kekurangan sistem yang telah dibangun. Hasil dari evaluasi sistem tersebut, selanjutnya diperbaiki oleh pengembang.

3.5 Uji Coba Produk

Untuk mendapatkan hasil yang optimal haruslah terlebih dahulu melakukan pengujian sistem yang dibangun serta memperhatikan sifat dan karakteristik sistem yang akan digunakan. Pengujian sebuah sistem merupakan salah satu alur dari sebuah pengerjaan sistem. Hasil uji coba berupa informasi sistem dan dapat dievaluasi untuk pengembangan selanjutnya. Dalam penelitian penyiraman otomatis pada tanaman seledri, uji coba produk akan menghasilkan sebuah alat penyiraman yang bekerja secara otomatis dan dapat dipantau melalui *smartphone*.

3.5.1 Desain Uji Coba

3.5.1.1 Perancangan Sistem

Merancang sebuah sistem merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis dan mendeskripsikan bagaimana komponen-komponen sistem dapat diimplementasikan sebagaimana mestinya. Sistem penyiraman otomatis sendiri merupakan sistem kendali cerdas yang dikendalikan sebuah mesin yang bernama Wemos D1.

3.5.1.2 Alat dan Bahan Perancangan

Dalam mendukung proses pengerjaan penelitian yang dilakukan, sangatlah dibutuhkan berupa alat dan bahan penelitian, baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak. Berikut adalah beberapa kebutuhan *hardware* dan *software* pendukung penelitian yang digunakan.

3.5.1.2.1 Perangkat Lunak (*Software*)

Berikut adalah daftar kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian:

- a) Arduino IDE 1.8.13
- b) *Blynk*
- c) Fritzing 0.9.3b
- d) Microsoft Office 2013
- e) Sistem Operasi Windows 10

3.5.1.2.2 Perangkat Keras (*Hardware*)

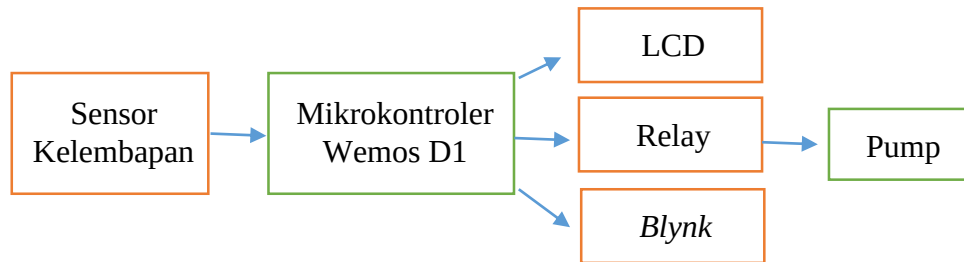
Berikut adalah daftar kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam penelitian:

- a) Mikrokontroler Wemos D1
- b) Smartphone
- c) Laptop
- d) Sensor kelembapan tanah (*Soil Moisture*)
- e) LCD 16x2
- f) Relay
- g) Pompa air

3.5.1.3 Blok Diagram Sistem

Pada *blok diagram sistem*, perancangan sistem penyiraman tanaman seledri membutuhkan sebuah sensor kelembapan (*Soil Moisture*) tanah, mikrokontroler Wemos D1, LCD 16x2, dan aplikasi android *blynk*. Sensor kelembapan tanah akan mengukur kadar air yang terkandung pada tanah

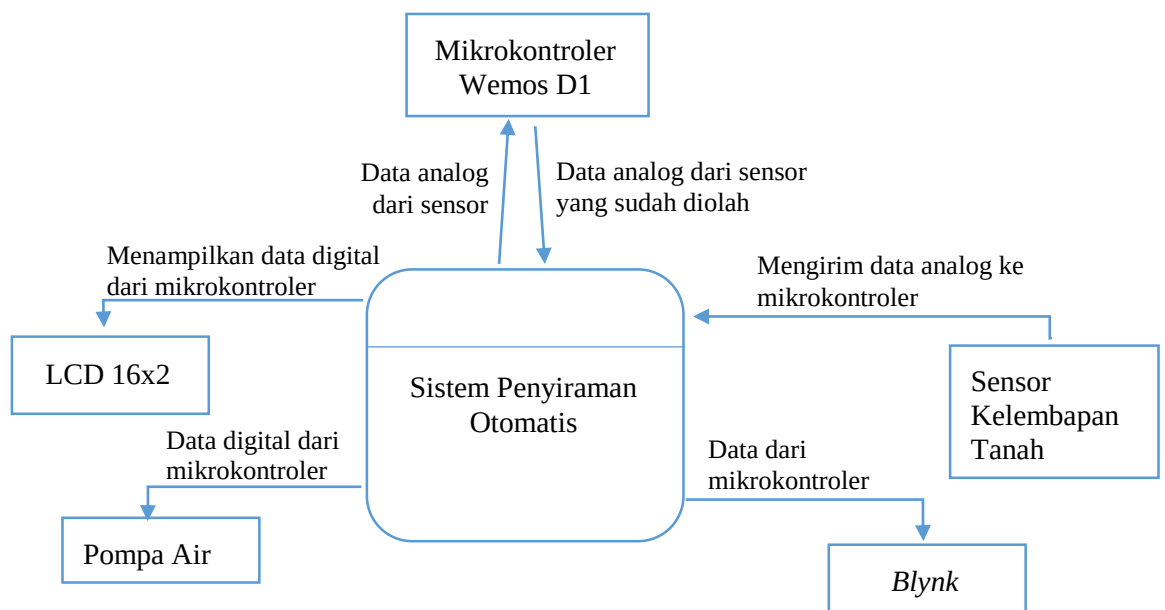
berupa sinyal analog. Kemudian sinyal tersebut dikirim ke mikrokontroler Wemos D1 dan di *convert* berupa data *output* digital yang dapat ditampilkan oleh LCD dan aplikasi *blynk*.



Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem

3.5.1.4 Context Diagram

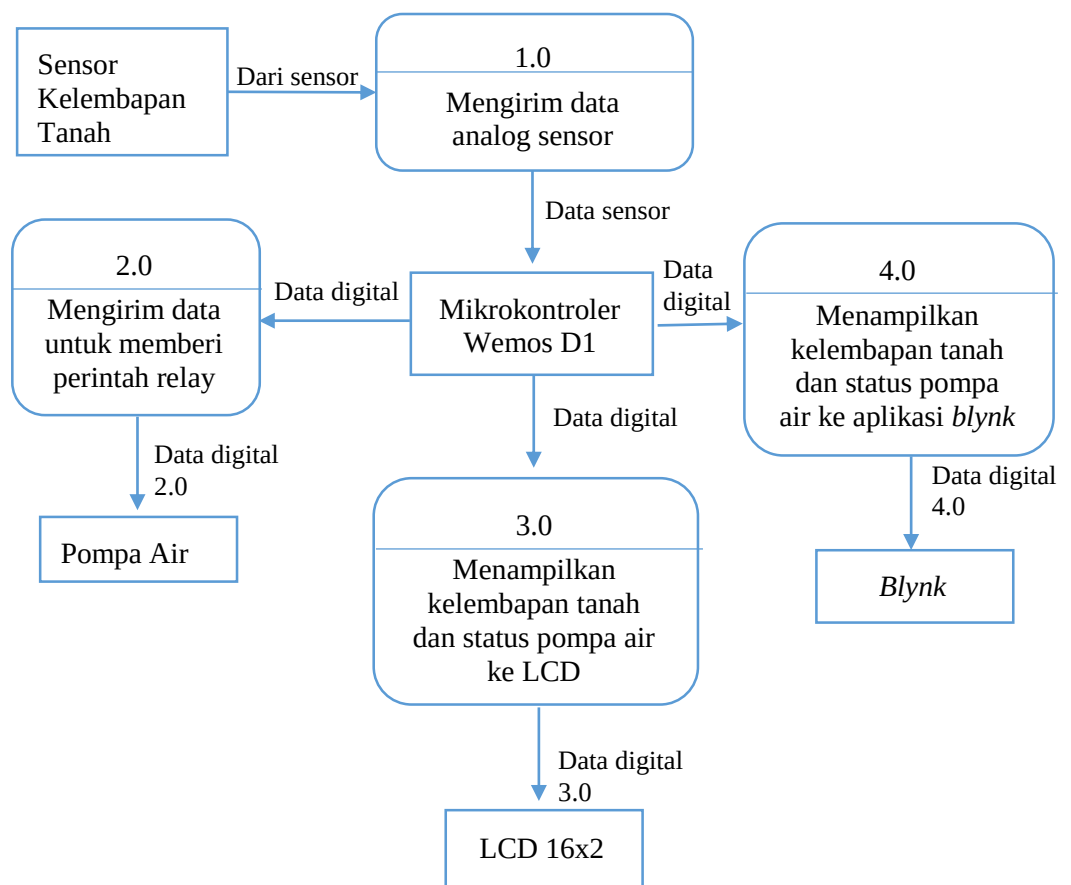
Context diagram digunakan untuk memudahkan proses penganalisisan terhadap sistem yang dirancang secara keseluruhan (Tendra G., 2020). Dengan demikian *context diagram* bertujuan untuk menggambarkan keseluruhan sistem dari *input-proses-output*. Berikut adalah *context diagram* dari sistem penyiraman otomatis dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Context Diagram

3.5.1.5 Data Flow Diagram (DFD)

DFD menunjukkan hubungan antara data pada sistem dan proses pada sistem (Ridarmin & Pertiwi Z.P., 2018). Dimana pada *data flow diagram* (DFD) penjelasan mengenai sistem dibuat lebih terperinci. Berikut adalah *data flow diagram* sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri menggunakan mikrokontroler Wemos D1.



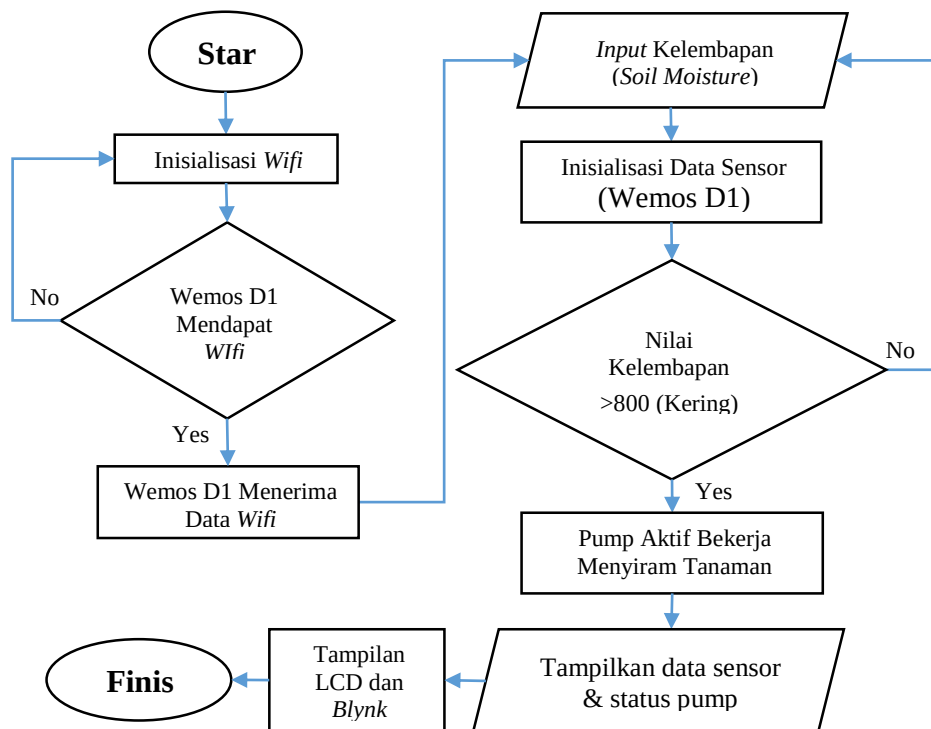
Gambar 3. 5 Data Flow Diagram (DFD)

3.5.1.6 Flowchart

Untuk memprogram Wemos D1, peneliti menggunakan *software* Arduino IDE 1.8.13. Dalam *sketch* program Arduino IDE terdiri dari 2 fungsi yaitu *setup()* dan *loop()*. Kedua fungsi tersebut tentunya berbeda

kegunaan, fungsi *setup()* dijalankan setiap kali board mikrokontroler dinyalakan, sedangkan fungsi *loop()* dijalankan terus menerus ketika mikrokontroler hidup. Penggunaan sensor kelembapan tanah sebagai pengirim data analog kelembapan ke mikrokontroler Wemos D1. Data yang terkirim akan diolah untuk mengukur tiga tingkatan kelembapan tanah apakah keadaan basah, normal atau kering. Data tersebut kemudian ditampilkan melalui serial digital LCD dan aplikasi *blynk*.

Alur kerja sistem dapat dilihat dari prinsip kerja sistem berupa rangkaian *flowchart* yang dibuat. *Flowchart* juga berupa penjelasan program yang berjalan berupa algoritma dari awal hingga berakhirnya program. Berikut adalah tampilan *flowchart* yang mewakili prinsip kerja sistem penyiraman seledri.



Gambar 3. 6 Flowchart Sistem Penyiraman

Pada gambar 3.6 *flowchart* diatas, dapat dijelaskan alur berjalannya sistem penyiraman tanaman seledri sebagai berikut:

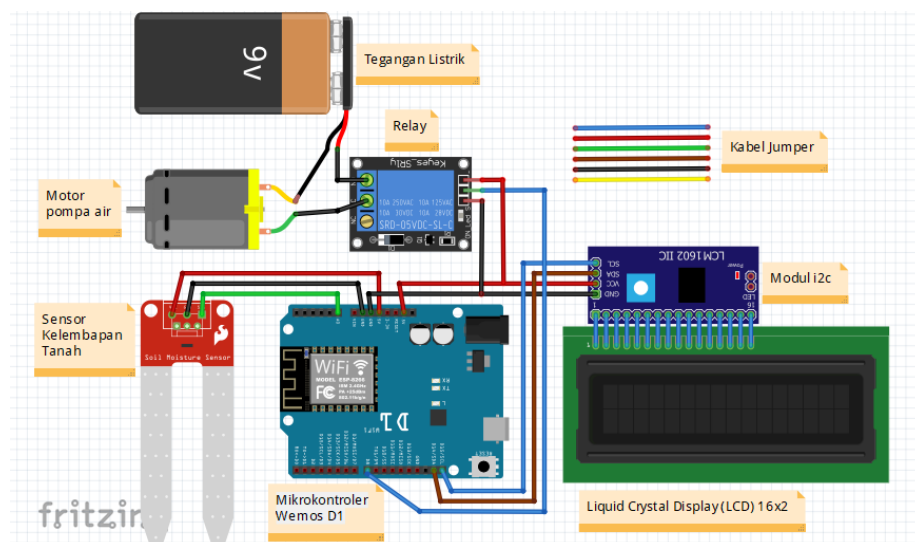
- 1) Pada saat diaktifkannya sistem, hal pertama yang dilakukan adalah mengecek sambungan *wifi*. Pengecekan *wifi* berdasarkan kode program pada *sketch* di Arduino IDE berupa username dan password yang sebelumnya telah didaftarkan. Apabila inisialisasi jaringan *wifi* berhasil ditemukan maka mikrokontroler Wemos D1 berjalan dengan kode program yang telah didesain.
- 2) Kemudian sensor kelembapan tanah mulai berfungsi dan memberikan masukan data analog pada mikrokontroler Wemos D1 untuk diidentifikasi nilainya.
- 3) Pengelompokan data sensor memiliki range 1 – 1000. Dari data sensor tersebut, mikrokontroler Wemos D1 mengelompokkannya menjadi 3 bagian yaitu, apabila data masukan lebih kecil 700 maka keadaan tanah basah, apabila data masukan lebih besar dari 700 dan lebih kecil dari 800 maka keadaan tanah normal dan jika data masukan lebih besar 800 maka keadaan tanah kering.
- 4) Proses penyiraman pada tanaman tergantung pada data sensor kelembapan tanah. Apabila data yang dikirim lebih dari >800 maka mikrokontroler membaca bahwa keadaan tanah kering dan pompa air diaktifkan.
- 5) Selama pompa air penyiraman aktif, sensor kelembapan tetap memberikan masukan data pada mikrokontroler Wemos D1. Begitu pula mikrokontroler Wemos D1 terus menerus membaca data sensor

untuk menentukan mati atau hidup mesin penyiraman. Siklus sistem akan terus berjalan selama masing-masing perangkat dialiri aliran listrik.

- 6) Untuk menampilkan keterangan kelembapan tanah dan status pompa air ditampilkan pada LCD dan aplikasi *blynk* pada *smartphone* dan telah terkoneksi dengan mikrokontroler Wemos D1 dan internet.

3.5.1.7 Perancangan Perangkat Keras

Dalam merancang *hardware* yang pertama kali dilakukan dengan merangkai masing-masing komponen dan alur pengkabelan. Merancang sistem akan lebih mudah diawali dengan membuat rangkaian skematik sistem, hal ini bertujuan untuk memudahkan peneliti merangkai komponen-komponen sistem. Dari beberapa komponen nantinya menjadi sebuah rangkaian sistem menggunakan pengkabelan yang dialiri arus listrik sehingga dapat berfungsi dengan semestinya.



Gambar 3. 7 Rangkaian Keseluruhan Komponen Sistem

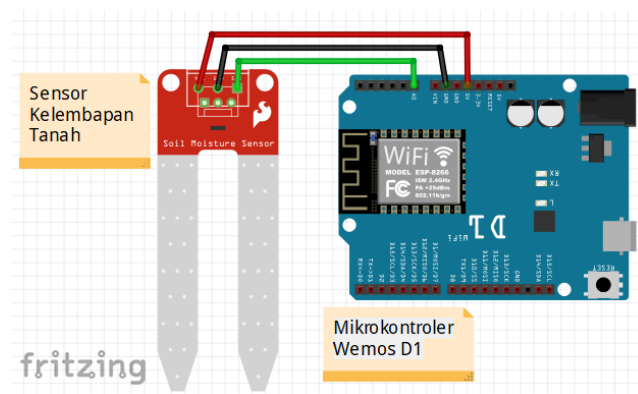
Berikut adalah skematik perkabelan dari tiap komponen sistem yang terhubung ke Wemos D1 menggunakan *software* fritzing:

1) Rangkaian Skematik Sensor Kelembapan Tanah

Sensor kelembapan tanah dapat memberikan data sensor dengan benar apabila ditanamkan di tanah. Untuk menghubungkan sensor dengan mikrokontroler Wemos D1 memerlukan 3 buah kabel yang tiap-tiap kabel memiliki alur yang berbeda. Berikut adalah rangkaian skematik sensor kelembapan dan mikrokontroler Wemos D1 dapat dilihat pada gambar 3.7 dan tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Rangkaian Skematik Soil Moisture

Sensor	Mikrokontroler
GND	GND
VCC	5v
A0/Data	Pin A0



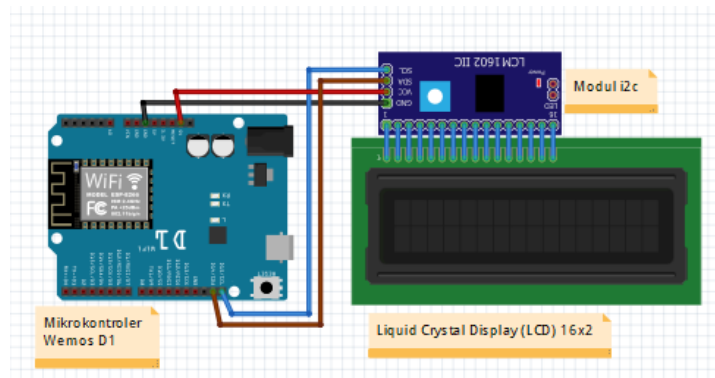
Gambar 3. 8 Rangkaian Skematik Soil Moisture

2) Rangkaian Skematik LCD

Penggunaan LCD sangat berguna untuk menampilkan keterangan yang berjalan dari sistem penyiraman tanaman seledri. Berikut adalah tabel dan gambar rangkaian LCD dan mikrokontroler Wemos D1.

Tabel 3. 2 Rangkaian Skematik Rangkaian LCD

LCD	Mikrokontroler
GND	GND
VCC	5v
SDA	Pin SDA
SCL	Pin SCL

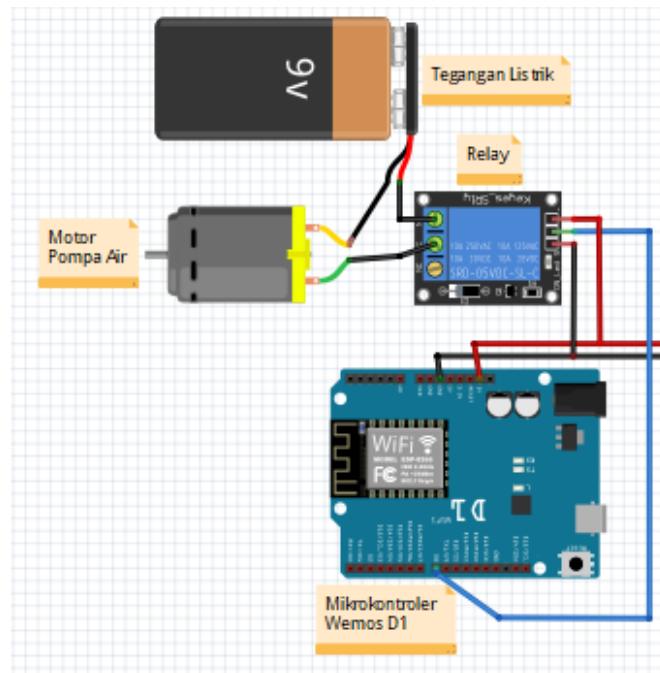
**Gambar 3. 9 Skematik Rangkaian LCD**

3) Rangkaian Skematik Relay dan Pompa Air

Menjadi hal penting untuk menghidupkan pompa air menggunakan relay dalam penyiraman tanaman seledri. Tentunya agar pompa air dapat berputar akan memerlukan pasokan listrik. Sedangkan relay berfungsi sama halnya sebuah saklar penghubung antara pompa air dengan arus listrik yang dimisalkan pada gambar 3.7 adalah sebuah baterai 5v.

Tabel 3. 3 Rangkaian Skematik Relay dan Pump

Relay	Mikrokontroler
GND	GND
VCC	5v
IN 1	Pin D8



Gambar 3. 10 Rangkaian Skematik Pump dan Relay

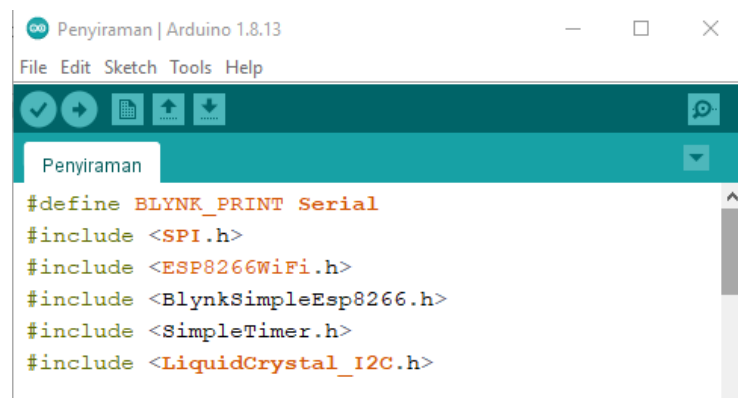
3.5.1.8 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak merupakan salah satu bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam merancang sistem yang dibangun, hal ini dilakukan karena perangkat lunak yang menentukan kinerja sistem. Setelah selesai merangkai komponen-komponen dengan benar, peneliti melanjutkan memprogram mikrokontroler Wemos D1, atau dengan kata lain menanamkan sistem kedalam mikrokontroler. Hal ini bertujuan untuk mengolah data *output/input* yang berasal dari tiap komponen sistem agar berjalan sesuai aturan yang telah dibuat sebelumnya.

Berikut adalah perancangan program pada mikrokontroler Wemos D1 menggunakan bahasa C dan *software* Arduino IDE:

1) Program *Library* pada Arduino IDE

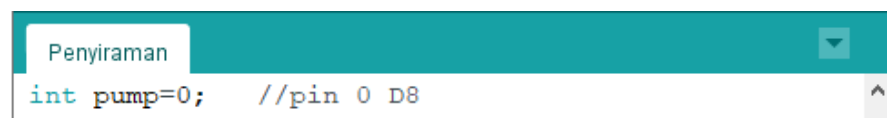
Library dibutuhkan untuk mendaftarkan komponen yang dipakai dalam perancangan alat atau komponen. Tanpa adanya pendukung library program akan mengalami kegagalan atau error pada saat upload *sketch*. Library yang digunakan dalam program seperti `ESP8266WiFi.h`, `LiquidCrystal_I2C.h`, `SimpleTimer.h` dan `BlynkSimpleEsp8266.h`. Berikut adalah tampilan dari program pada Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 3.8 berikut.



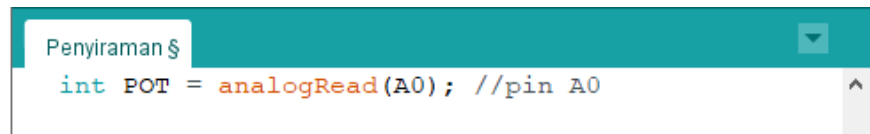
Gambar 3. 11 Library Arduino IDE

2) Inisialisasi Pin Komponen

Inisialisasi pin dibutuhkan agar program pada sketch Arduino tersampaikan kepada tiap komponen yang dihubungkan ke pin pada mikrokontroler Wemos D1. Berikut adalah tampilan program inisialisasi pin relay dan sensor kelembapan pada Arduino IDE.



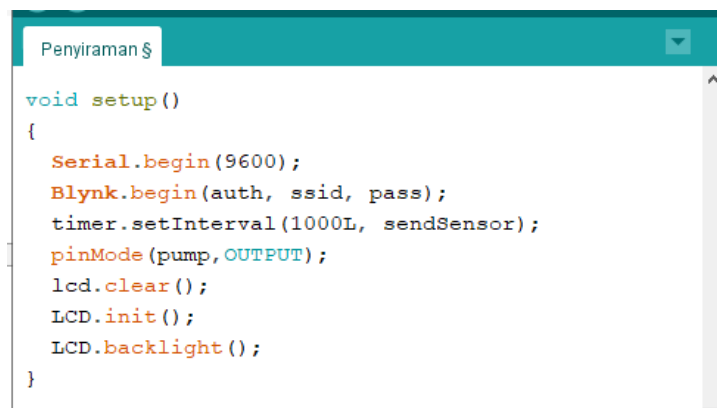
Gambar 3. 12 Pin Relay



Gambar 3. 13 Pin Sensor Kelembapan

3) Inisialisasi *Input/Output*

Pertama kali hal yang dilakukan program ketika mikrokontroler dinyalakan adalah mengecek semua pin yang terhubung ke komponen perangkat sistem. Bagian ini terdapat pada perintah khusus yaitu *void setup()*. Program *setup()* yang akan menentukan kondisi awal masing-masing komponen. Berikut adalah tampilan program pada Arduino Uno.



Gambar 3. 14 Program *Setup()*

4) Program Sensor Kelembapan Tanah

Bagian paling berpengaruh pada pembuatan sistem penyiraman adalah pada sensor kelembapan tanah. Pengukuran kelembapan tanah memiliki 3 kondisi, yaitu kering, normal dan basah. Perhitungan algoritma program yaitu, apabila sensor memberikan data kelembapan tanah lebih kecil dari 700 maka kondisi tanah adalah basah, data lebih

besar dari 700 dan lebih kecil dari 800 adalah normal, serta data lebih besar 800 adalah tanah kering. Berikut adalah tampilan program dari algoritma perulangan *if* pada Arduino Uno.

```

Penyiraman
void sendSensor()
{
    //lcd to android && LCD to board lcd
    int POT = analogRead(A0); //pin A0

    Serial.print(POT);
    lcd.print(0,0,"READAAN");    LCD.setCursor(0,0);LCD.print("ADC");LCD.setCursor(4,0);LCD.print(POT);LCD.print(" ");
    lcd.print(0,1,"PUMP");        LCD.setCursor(0,1);LCD.print("PUMP");
    Blynk.virtualWrite(V0, POT);

    if (POT>800){
        Serial.println("KERING");//ke serial monitor
        lcd.print(8,0,"KERING");    LCD.setCursor(9,0);LCD.print("KERING");
        lcd.print(5,1,"ON ");        LCD.setCursor(5,1);LCD.print("ON ");
        digitalWrite(pump,LOW);

        //Durasi pum off
        for(int x=0; x<=10; x++){    LCD.setCursor(8,1);LCD.print(x);
        lcd.print(9,1,x);delay(1000);}
        lcd.clear();                LCD.clear();
        digitalWrite(pump,HIGH);
    }
    else if (POT>700&&POT<800){
        Serial.println("NORMAL");
        lcd.print(8,0,"NORMAL");    LCD.setCursor(9,0);LCD.print("NORMAL");
        lcd.print(5,1,"OFF");        LCD.setCursor(5,1);LCD.print("OFF");
        digitalWrite(pump,HIGH);
    }

    else if (POT<700){
        Serial.println("BASAH");
        lcd.print(8,0,"BASAH ");    LCD.setCursor(9,0);LCD.print("BASAH ");
        lcd.print(5,1,"OFF");        LCD.setCursor(5,1);LCD.print("OFF");
        digitalWrite(pump,HIGH);
    }
}
}

```

Gambar 3. 15 Algoritma Sensor

5) Program Inisialisasi *Hotspot Wifi* dan *Blynk*

Hotspot wifi digunakan sebagai sarana penghubung mikrokontroler Wemos D1 dan smartphone, sedangkan *auth[]* adalah kode *auth token* dari *project blynk* yang dikirim ke *email* untuk menghubungkan mikrokontroler Wemos D1 agar dapat mengirimkan data ke dalam *project blynk* yang telah dibuat.

```

Penyiraman
char auth[] = "BMha0t1k0yIh59p9IIo0nGgCOHbXu4U3";
char ssid[] = "Password 1234567";
char pass[] = "heyheyhey";

SimpleTimer timer;
WidgetLCD lcd(V1); //lcd android

```

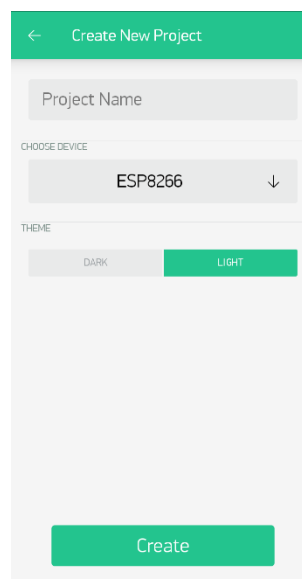
Gambar 3. 16 Program Wifi dan Blynk

3.5.1.9 Monitoring Sistem Menggunakan *Blynk*

Aplikasi *blynk* dapat di instal melalui *google play store*. *Blynk* digunakan sebagai monitoring kelembapan jarak jauh menggunakan *smartphone* yang terhubung ke internet. Sistem ini yang dinamakan *Internet Of Things* (IOT), sebuah perangkat yang dapat dikontrol menggunakan jaringan internet.

1) Membuat Projek Baru *Blynk*

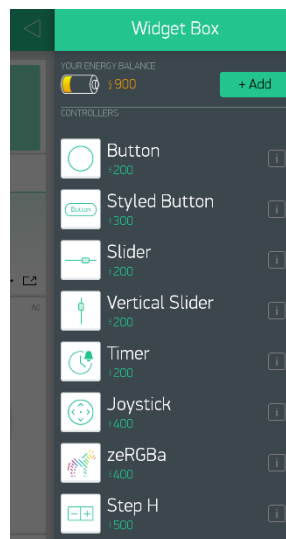
Setelah men-*download* dan install aplikasi *blynk*, pengguna diarahkan melakukan registrasi gratis menggunakan email. Kemudian untuk membuat projek baru di aplikasi *blynk*, pada tampilan awal pilih *new project* dan isikan data sesuai kebutuhan. Pada bagian device peneliti memilih mikrokontroler yang peneliti gunakan yaitu Wemos D1, selanjutnya pada koneksi peneliti memilih *wifi* sebagai sarana penghubung mikrokontroler Wemos D1 dan *smartphone*.



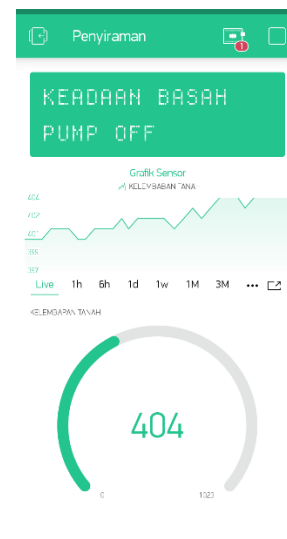
Gambar 3. 17 Creat Project *Blynk*

2) Menambahkan *Widget Box*

Setelah proyek baru siap, kemudian mendesain tampilan menggunakan *widget* dengan menekan tombol plus. *Widget* yang peneliti gunakan adalah *Widget LCD*, *Widget SuperChart*, *Widget Gauge*. Susunan *interface* dapat dilihat pada gambar 3.18.



Gambar 3. 18 Widget Blynk



Gambar 3. 19 Desain Widget

3.5.2 Subjek Uji Coba

Pelaksanaan penelitian sistem penyiraman tanaman seledri dilakukan pada perkebunan tanaman seledri, yang berlokasi di Kelurahan Klasuluk, Distrik Mariat, Kabupaten Sorong. Subjek penelitian adalah petani tanaman seledri yang berdomisili di tempat tersebut, dan jumlah subjek penelitian sebanyak 1 subjek. Adapun evaluasi sistem menggunakan pengujian *white box*, dengan menguji kesesuaian kode program yang berjalan. Setelah pengujian berhasil sistem diuji cobakan pada skala kecil dan kemudian diuji coba skala yang lebih besar.

3.5.2.1 Teknik Pengujian *White Box*

Pengujian *white box* dapat disebut juga sebagai pengujian kotak kaca atau pengujian struktural dimana pengujian yang dikembangkan berdasarkan pada kode program. Pengujian dalam *white box* testing memiliki pengetahuan tentang kode dan penulisan kasus uji dengan parameter yang sesuai (Subagia dkk, 2020). Teknik pengujian *white box* sendiri mengambil kode program dalam sketch Arduino IDE, kemudian disesuaikan dengan langkah-langkah dan komponen-komponen sistem penyiraman tanaman seledri.

3.5.2.2 Uji Coba Skala Kecil

Setelah pengujian *white box* berhasil rampung, selanjutnya sistem diuji coba pada skala kecil. Uji coba skala kecil dilakukan di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat, dengan 1 (satu) lahan pertanian milik petani tanaman seledri. Uji coba dilakukan bertujuan untuk mengukur kelayakan sistem yang dibangun, apakah berjalan dengan alur perancangan sistem yang dapat menyiram tanaman secara otomatis atau sebaliknya. Sistem dapat dinyatakan berhasil berfungsi apabila sistem telah memenuhi kebutuhan petani tanaman seledri, yakni sistem yang dibangun berfungsi melakukan proses penyiraman otomatis dengan kondisi kelembapan tanah.

3.5.2.3 Uji Coba Skala Besar

Setelah Pengujian skala kecil berhasil, selanjutnya sistem dapat diujikan berskala besar. Pengujian ini meliputi lebih dari 1 (satu) atau beberapa lahan pertanian milik petani seledri di Kelurahan Klasuluk.

Dalam uji coba skala besar untuk mendapatkan tanggapan dari petani terhadap sistem penyiraman tanaman otomatis untuk kemudian dievaluasi.

3.5.3 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian dibutuhkan instrumen dan pengumpulan data untuk mendapatkan detail informasi yang banyak dan akurat. Sehingga peneliti melakukan pengumpulan data melalui:

1) Observasi

Turun langsung ke lokasi penelitian atau observasi langsung merupakan cara untuk mendapatkan informasi langsung kepada petani. Cara ini dapat dengan mudah mendapat informasi sebenarnya dan sekaligus dapat memberikan solusi dari permasalahan di lokasi pertanian seledri.

2) Wawancara

Untuk menambah informasi tambahan peneliti mengadakan wawancara non formal kepada petani seputar tanaman seledri yang dibudidayakan oleh petani. Hasil dari wawancara nantinya peneliti telaah kembali untuk mencari solusi terbaiknya.

3) Studi Pustaka

Kebutuhan informasi dalam penelitian, selain dari observasi dan wawancara juga mengambil dari buku, jurnal, dan internet sesuai kebutuhan penelitian.

4) Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan sebagai pelengkap data berupa dokumen foto sesuai kebutuhan penelitian. Dengan begitu diharapkan mendapat hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian.

3.5.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan pengujian yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan data dari keseluruhan sistem. Kriteria pengujian yang peneliti lakukan yaitu untuk menyatakan bahwa sistem yang dibuat dapat bekerja sesuai rancangan. Berikut adalah beberapa kriteria pengujian pada penelitian sistem penyiraman tanaman seledri menggunakan mikrokontroler Wemos D1.

3.5.4.1 Kriteria Pengujian *Hardware*

Pengujian *hardware* meliputi pengujian sensor kelembapan tanah dan pompa air pada sistem yang terhubung dengan mikrokontroler Wemos D1. Berikut adalah beberapa pengujian *hardware* yang peneliti lakukan terhadap sistem sistem penyiraman.

1) Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Pengujian sensor kelembapan tanah dilakukan untuk mengetahui apakah sensor memiliki tingkat akurasi yang baik. Pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran yang dihasilkan oleh sensor. Berikut adalah tabel pengujian yang digunakan untuk mendapatkan data sensor.

Tabel 3. 4 Pengujian Sensor Kelembapan Tanah

Waktu	Status Tanah	Pembacaan Sensor
-------	--------------	------------------

	(Kering/Basah/Normal)	(kadar kelembapan)
08:00	Kering	895
09:00	Basah	525
10:00	Basah	506
11:00	Basah	480
12:00	Basah	475
13:00	Basah	484
14:00	Basah	531
15:00	Basah	612
16:00	Normal	701

Dalam tabel 3.4 diatas merupakan uji coba sensor menggunakan yang dilakukan berdasarkan waktu mulai pukul 08:00 WIT – 16:00 WIT. Percobaan sensor untuk menguji hasil *input* dan *output* dari sensor yang nantinya digunakan pada sistem penyiraman tanaman seledri, dalam hal ini hasil percobaan pada tabel 3.4 berupa nilai kelembapan tanah dan status tanah.

2) Pengujian Pompa Air

Pengujian pompa air dilakukan untuk mengetahui apakah pompa air bekerja sesuai kondisi tanah dari hasil pembacaan sensor kelembapan. Dalam pengujian pompa terdiri dari waktu, kondisi tanah, status pompa dan kelembapan. Berikut adalah tabel pengujian pompa air.

Tabel 3. 5 Pengujian Pompa Air

Waktu	Kondisi Tanah (Kering/Basah/Normal)	Status Pump (on/off)	Kelembapan
08:00	Kering	On	895
09:00	Basah	Off	525
10:00	Basah	Off	506
11:00	Basah	Off	480
12:00	Basah	Off	475
13:00	Basah	Off	484

14:00	Basah	Off	531
15:00	Basah	Off	612
16:00	Normal	Off	701

Tabel 3.5 diatas merupakan hasil pengujian pompa air untuk menentukan pompa on/off berdasarkan output dari data sensor kelembapan tanah. Dimana ketika kondisi tanah hanya kering maka pompa air dengan otomatis menyala, sedangkan selain kondisi tanah kering pompa akan off.

3.5.4.2 Kriteria Pengujian Software

Pengujian *software* meliputi pengujian program yang berjalan pada Arduino IDE dan aplikasi *blynk*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berjalannya program pada sistem.

1) Pengujian Program LCD

Pengujian LCD untuk mengetahui apakah program yang dibuat sesuai dengan rancangan. Teknik pengujian tampilan LCD dengan program yang ditulis pada *sketch* Arduino IDE.

Tabel 3. 6 Pengujian Program LCD

Tampilan	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian (Tampilan pada LCD)
Awal	LCD menampilkan kondisi tanah, data sensor dan status pompa air	LCD menampilkan kondisi tanah, data sensor dan status pompa air
Cek Kondisi	Pada saat cek kondisi tanah LCD akan menampilkan kondisi tanah	Pada saat cek kondisi tanah LCD akan menampilkan kondisi tanah

	Pada saat cek kondisi kelembapan LCD akan menampilkan data kelembapan tanah	Pada saat cek kondisi kelembapan LCD akan menampilkan data kelembapan tanah
	Pada saat cek kondisi pump LCD akan menampilkan keadaan pump on/off	Pada saat cek kondisi pump LCD akan menampilkan keadaan pump on/off
	Pada saat pump on LCD akan menampilkan delay waktu pump on	Pada saat pump on LCD akan menampilkan delay waktu pump on

Pada tabel 3.6 diatas, merupakan uji coba untuk menampilkan karakter pada layar LCD dari analisis mikrokontroler Wemos D1 terhadap data output sensor dan status pompa air. Uji coba dilakukan untuk menunjukan tampilan pada LCD berupa kelembapan tanah, status pompa air dan keadaan tanah.

2) Pengujian Aplikasi *Blynk*

Pengujian pada aplikasi *blynk* untuk mengetahui berjalannya sistem pada mikrokontroler Wemos D1. Pengujian dilakukan dengan melihat kesesuaian data dari sensor kelembapan tanah dan LCD. Berikut adalah tabel pengujian aplikasi *blynk*.

Tabel 3. 7 Pengujian Aplikasi *Blynk*

Jenis Widget <i>Blynk</i>	Kriteria Pengujian pada tampilan	Hasil Pengujian (Sesuai/Tidak sesuai)
LCD	Menampilkan data pada LCD	Sesuai
SuperChart	Menampilkan data sensor kelembapan dalam bentuk grafik	Sesuai

Guide	Menampilkan data sensor kelembapan dalam bentuk	Sesuai
-------	---	--------

Pada tabel 3.7 diatas merupakan pengujian untuk menampilkan data menggunakan aplikasi *blynk*. Pada dasarnya untuk menampilkan data ke aplikasi *blynk* sama seperti LCD, aplikasi *blynk* hanya menerima data dari mikrokontroler melalui *handphone* yang telah terkoneksi internet untuk kemudian data dapat tampil di aplikasi *blynk*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan

Berdasarkan perancangan sistem yang terdapat pada BAB III, rancang bangun sistem penyiraman otomatis merupakan sebuah sistem elektronik berbasis mikrokontroler Wemos D1. Pada dasarnya sistem penyiraman otomatis tanaman seledri bekerja berdasarkan kelembapan tanah yang menjadi media tanam tanamannya. Dengan demikian sistem akan melakukan pembacaan terhadap nilai dari sensor kelembapan pada tanah, serta melakukan penyiraman terhadap tanaman seledri apabila kelembapan tanah berada pada kondisi kering.

Pada pembahasan prosedur pengembangan di BAB III poin 3.4, peneliti telah menjelaskan tahapan-tahapan pengembangan sistem penyiraman tanaman otomatis pada tanaman seledri menggunakan mikrokontroler Wemos D1. Adapun tahapan pengembangan yang peneliti telah lakukan berdasarkan tahapan pengembangan *prototype* adalah sebagai berikut.

1. Pengumpulan Kebutuhan

Tahapan awal dalam persiapan pengembangan sistem adalah proses pengumpulan kebutuhan, dalam hal ini peneliti melakukan wawancara kepada petani tanaman seledri untuk mengambil informasi pertanian, yaitu berkaitan dengan kelembapan tanah dan proses penyiraman tanaman seledri

yang masih manual. Setelah melakukan wawancara singkat dan observasi langsung ke beberapa lokasi pertanian milik warga di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat, peneliti kemudian mendapatkan kesimpulan bahwa penyiraman tanaman seledri dengan cara manual membutuhkan banyak waktu bagi petani untuk menyelesaikan pekerjaannya tersebut.

Menelaah dari kondisi dan permasalahan tersebut, perlu sebuah sistem bagi pertanian tanaman seledri di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat, yakni sebuah alat penyiraman yang berbasis teknologi yang dapat menyiram tanaman secara otomatis yang dikontrol menggunakan Wemos D1 dan sensor pengukur kelembapan tanah. Dengan adanya sistem penyiraman otomatis tersebut, diharapkan memudahkan petani untuk mengontrol penyiraman tanaman seledri dan memberikan banyak waktu untuk melakukan pekerjaan diluar penyiraman tersebut, seperti penyemprotan hama tanaman, pemupukan dan hal lainnya yang berkaitan dengan perawatan tanaman seledri.

Berdasarkan perancangan sistem yang dibuat, diperlukan sebuah *smartphone* untuk monitoring kelembapan tanah dan penyiraman tanaman. Bersamaan dengan hal ini, secara keseluruhan petani tanaman seledri memiliki *smartphone* yang memadai sebagai sarana *internet of things (IOT)* atau proses transfer data dari mikrokontroler Wemos D1 ke *smartphone*, maupun sebaliknya menggunakan aplikasi *blynk* dan koneksi internet.

2. Proses Desain

Setelah melakukan observasi dan wawancara kepada petani tanaman seledri, peneliti mendapatkan sebuah ide untuk merancang sebuah sistem

penyiraman otomatis pada tanaman seledri menggunakan mikrokontroler Wemos D1 di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat. Kemudian peneliti melakukan proses desain sistem yang menghasilkan spesifikasi perancangan sistem penyiraman, berupa:

a. *Blok diagram sistem*

Merupakan alur sistem penyiraman otomatis yang digambarkan dalam bentuk blok-blok untuk memudahkan peneliti maupun dalam mendesain sistem yang dibangun.

b. *Context diagram*

Dibuatnya *context diagram* bertujuan untuk menggambarkan berjalannya arus data keseluruhan sistem, dari mulai masukan-proses-keluaran.

c. *Data flow diagram (DFD)*

Pembuatan *data flow diagram* bertujuan untuk memperinci alur data masukan-proses-keluaran dari *context diagram*. Sehingga alur sistem yang dibuat lebih mudah dipahami.

d. *Flowchart*

Selain membuat *context diagram* dan *data flow diagram* (DFD), pembuatan *flowchart* juga menjadi hal penting untuk memahami alur kerja sistem penyiraman otomatis.

e. *Interface.*

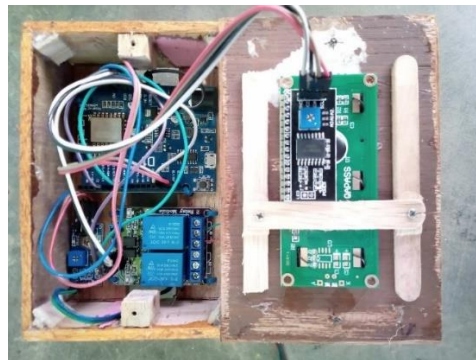
Hal penting lainnya juga terdapat pada *interface* sistem penyiraman, yang mana *interface* berupa tampilan pada aplikasi *blynk* dan *interface* pada hasil *prototype* penyiraman yang peneliti bangun.

3. Membangun *Prototype*

Pada tahap membangun *prototype*, merupakan proses awal pembuatan alat penyiraman otomatis tersebut. Pembuatan disesuaikan berdasarkan analisis kebutuhan dan proses desain sebelumnya. Dalam membangun *prototype* alat penyiraman otomatis terdapat beberapa bagian penting, diantaranya adalah.

a. Merangkai komponen sistem

Komponen sistem merupakan bagian penting dalam pembuatan sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri, yang terdiri dari mikrokontroler Wemos D1, sensor kelembapan, relay, pompa air dan LCD. Berikut adalah gambar 4.1 merupakan rangkaian komponen-komponen tersebut.



Gambar 4. 1 Rangkaian Komponen Alat

b. Media tanam seledri

Pembuatan media tanam seledri sebagai percontohan pada penerapan sistem penyiraman yang berada di lahan pertanian milik petani nantinya. Bentuk media tanam dibuat sebagaimana kondisi sebenarnya di lapangan namun, peneliti membuatnya dengan ukuran yang lebih

kecil yakni dengan panjang 53 cm, lebar 21 cm, tinggi 38 cm. Bahan pembuatan media tanam menggunakan kayu yang kemudian di cat plitur. Terdapat tanah hitam pada bagian tengah di meja media tanam, sebagai media peresapan air ketika sistem melakukan penyiraman dan tumbuhan tanaman seledri yang ditanam sebanyak 6 bagian dengan jarak antara tanaman ± 12 cm.



Gambar 4. 2 Prototype Media Tanam

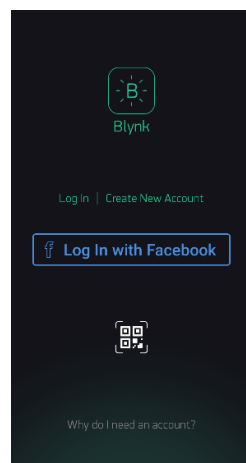
c. Konfigurasi aplikasi *blynk*

Konfigurasi pada aplikasi *blynk* adalah proses verifikasi atau mendaftarkan kode *auth token* dari *project blynk* dengan mikrokontroler Wemos D1 untuk dihubungkan. Aplikasi *blynk* digunakan sebagai fungsi *internet of things* (IOT) untuk menerima data dari sistem penyiraman berupa kondisi kelembapan tanah dan status pompa air. Untuk mendapatkan aplikasi *blynk* peneliti men-download melalui *Google Play Store* secara gratis.

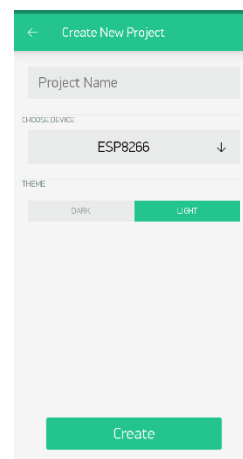
Adapun langkah-langkah Konfigurasi yang peneliti lakukan sebagai berikut.

1. Download aplikasi *blynk* melalui *Google Play Store*

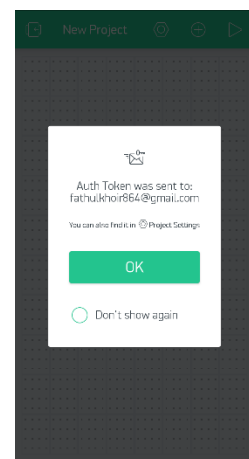
2. Instal aplikasi *blynk* yang telah di-*download* pada *smartphone*
3. Buka aplikasi *blynk* untuk melakukan registrasi akun baru menggunakan *email* yang aktif, dapat dilihat pada gambar 4.3
4. Setelah berhasil melakukan registrasi, buat *project* baru pada aplikasi *blynk*, dapat dilihat pada gambar 4.4
5. Kemudian klik *Create*, pada bagian ini muncul notifikasi kode *auth token* yang dikirimkan melalui *email* yang telah terdaftar saat melakukan registrasi sebelumnya, dapat dilihat pada gambar 4.5
6. Dan terakhir cek pesan masuk *email* untuk mendapatkan *auth token* yang telah dikirimkan



Gambar 4. 3
Registrasi Akun



Gambar 4. 4 Creat
Project



Gambar 4. 5
Notifikasi Auth Token

d. Mendesain tampilan *project blynk*

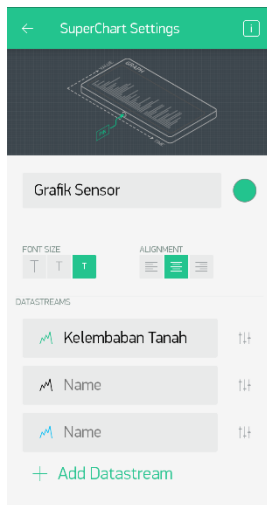
Aplikasi *blynk* sebagai sarana *internet of things* (IOT) yang dapat terhubung ke mikrokontroler Wemos D1 dengan Konfigurasi kode *auth token blynk*. Mendesain *project blynk* dilakukan sebagai interface pengguna dan aplikasi *blynk* yang berisi data dari mikrokontroler.

Berikut adalah langkah-langkah mendesain tampilan pada *project blynk*.

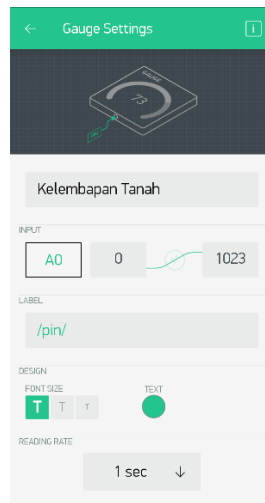
1. Buat *project* baru pada aplikasi *blynk*
2. Jika sudah kemudian buka *project* yang telah berhasil dibuat
3. Pada bagian atas pilih tombol (+) untuk menambahkan *Widget Box*
4. Kemudian pilih *Widget Box* LCD, *Gauge* dan *SuperChart*
5. Atur dan desain ketiga *Widget Box* tersebut berurutan (LCD, *Gauge* & *SuperChart*)
6. Selanjutnya adalah memberikan pin tiap *Widget Box* yang tersambung pada pin *board* Wemos D1
7. Pin yang menjadi masukan *project blynk* pada tiap *Widget Box* merupakan pin yang telah diinisialisasi oleh program Arduino IDE yang merupakan hubungan pin dari mikrokontroler Wemos D1
8. Untuk menambahkan pin pada masing-masing *Widget Box*, klik *Widget* sebanyak satu kali untuk masuk settingan kemudian sesuaikan pin seperti pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Pin *Blynk*

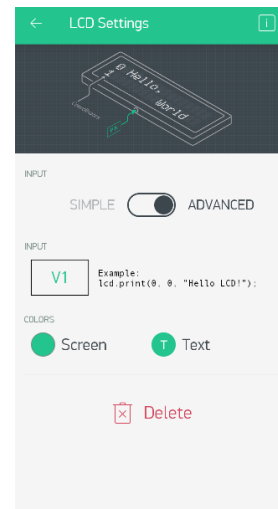
Widget Box	Pin
LCD	V1
<i>Guide</i>	AO
<i>SuperChart</i>	AO



**Gambar 4. 6 Setting
Superchart**



**Gambar 4. 7
Setting Gauge**



**Gambar 4. 8 Setting
LCD**

4. Evaluasi dan Perbaikan

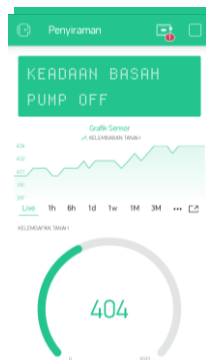
Evaluasi dan perbaikan adalah bentuk dari adanya kekurangan atau ketidak sesuaian mendasar pada sistem yang dibangun. Setelah peneliti rampung membuat *prototype* alat penyiraman, sistem tersebut kemudian diuji cobakan kepada petani tanaman seledri Kelurahan Klasuluk DIstrik Mariat dalam skala kecil dan skala besar. Dari hasil uji coba tersebut, menghasilkan penilaian berupa kelayakan sistem yang peneliti bangun dan menjadi bahan evaluasi dan perbaikan sistem selanjutnya.

4.1.1 Langkah Kerja Alat

Berikut adalah langkah-langkah kerja sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri menggunakan Mikrokontroler Wemos D1.

1. Hubungkan kabel adapter dengan tegangan listrik yang tersedia
2. Setelah sistem mendapatkan daya, maka lcd akan menyala tanpa *character*
3. Hidupkan *hotspot handphone* yang sudah terdaftar pada mikrokontroler Wemos D1

4. Tunggu hingga mikrokontroler terkoneksi dengan *hotspot handphone*, sehingga sistem dapat berfungsi dan *character* pada LCD dapat tampil seperti gambar 4.9.
5. Agar dapat berjalan dengan baik, pastikan *handphone* memiliki koneksi internet
6. Setelah mikrokontroler terhubung dengan *handphone*, kemudian buka *project* pada aplikasi *blynk* yang telah dibuat sebelumnya
7. Tekan play pada kanan atas untuk memulai, maka tampilan akan seperti pada gambar 4.10.



Gambar 4. 10
Tampilan *Blynk*

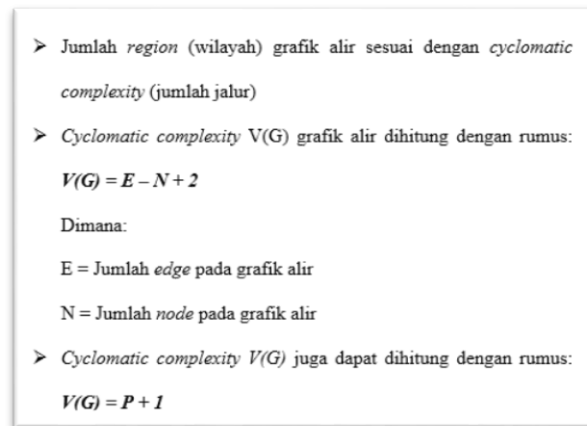


Gambar 4. 9 Tampilan LCD

4.2 Hasil Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan untuk mengukur kelayakan sistem yang dibuat menggunakan pengujian *white box*. Pada pengujian *white box* peneliti menggunakan teknik *basic path*. Pada teknik pengujian *basic path*, pengujian dilakukan dengan membuat *test case* yang didapat dari jalur independen, dan jalur independen itu sendiri didapat dengan menghitung nilai *cyclomatic complexity* dari *flowgraph*, *flowgraph* dibuat berdasarkan dari *flowchart*

sistem (Nuris M., 2015). Perhitungan *black box* menggunakan teknik *basic path* dapat diukur menggunakan rumus pada gambar 4.11 dibawah ini.



Gambar 4. 11 Rumus *Cyclomatic Complexity*
(Sumber, Nuris M., 2015. 62)

4.2.1 *Flowchart* dan *Flowgraph* Penyiraman

Flowchart digunakan untuk membuat *flowgraph* pada pengujian *black box*. Berikut adalah pembuatan *flowchart* dan *flowgraph* dalam melakukan pengujian sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri.

```

void sendSensor()
{
    //lcd to android && LCD to board lcd
    int POT = analogRead(A0);

    Serial.print(POT);
    lcd.print(0,0,"KEADAAN");    LCD.setCursor(0,0);LCD.print("ADC");LCD.setCursor(4,0);LCD.print(POT);LCD.print(" ");
    lcd.print(0,1,"PUMP");        LCD.setCursor(0,1);LCD.print("PUMP");
    Blynk.virtualWrite(V0, POT);

    if (POT>800){
        Serial.println("KERING");//ke serial monitor
        lcd.print(8,0,"KERING");    LCD.setCursor(9,0);LCD.print("KERING");
        lcd.print(5,1,"ON ");        LCD.setCursor(5,1);LCD.print("ON ");
        digitalWrite(pump, LOW);

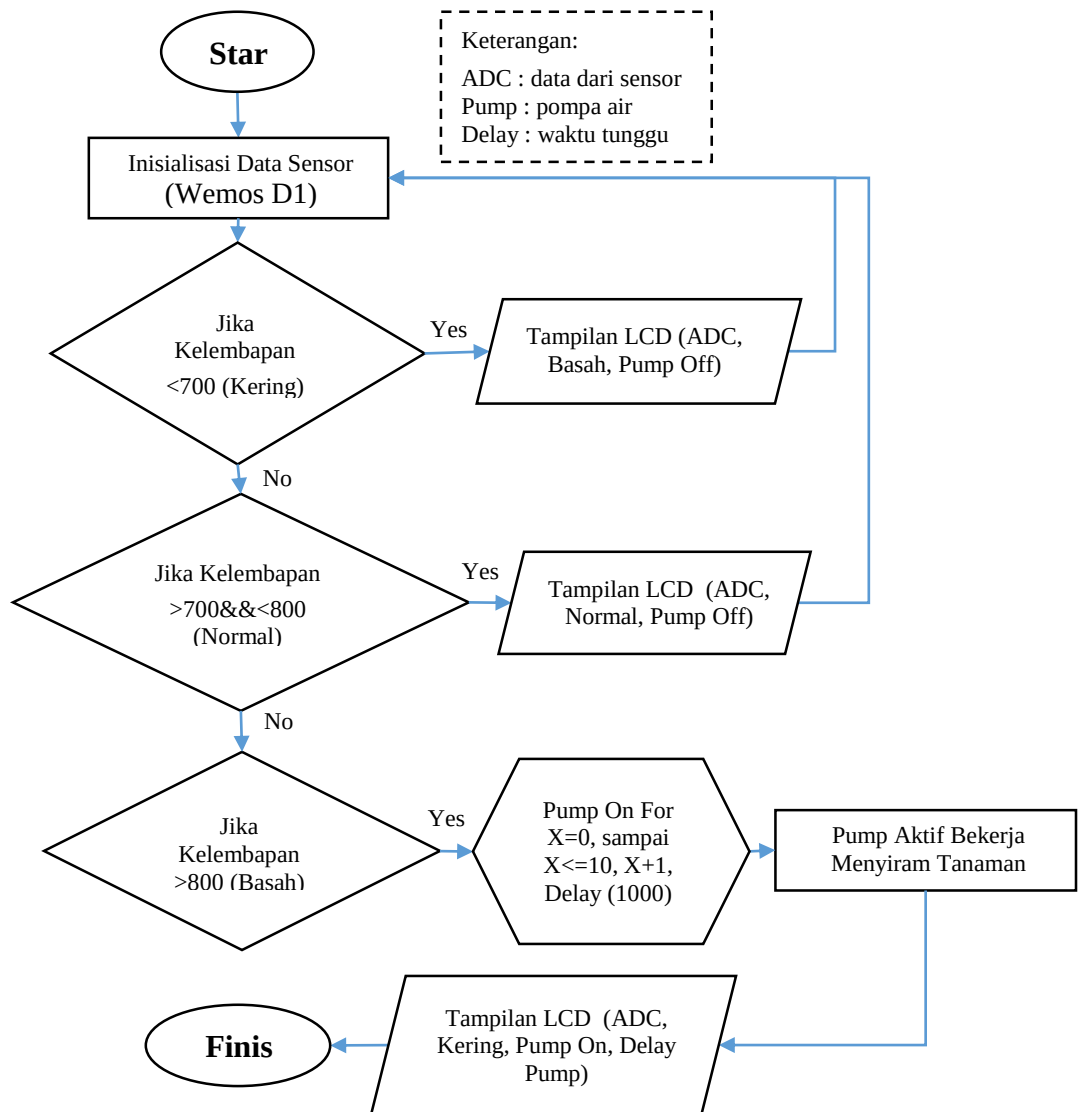
        //Durasi pum off
        for(int x=0; x<=10; x++){    LCD.setCursor(8,1);LCD.print(x);
            lcd.print(9,1,x);delay(1000);}
        lcd.clear();                LCD.clear();
        digitalWrite(pump, HIGH);
    }

    else if (POT>700&&POT<800){
        Serial.println("NORMAL");
        lcd.print(8,0,"NORMAL");    LCD.setCursor(9,0);LCD.print("NORMAL");
        lcd.print(5,1,"OFF");        LCD.setCursor(5,1);LCD.print("OFF");
        digitalWrite(pump, HIGH);
    }

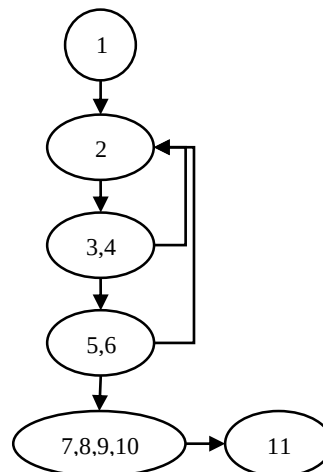
    else if (POT<700){
        Serial.println("BASAH");
        lcd.print(8,0,"BASAH ");    LCD.setCursor(9,0);LCD.print("BASAH ");
        lcd.print(5,1,"OFF");        LCD.setCursor(5,1);LCD.print("OFF");
        digitalWrite(pump, HIGH);
    }
}

```

Gambar 4. 12 Kode Bahasa Pemrograman



Gambar 4. 13 Flowchart Penyiraman



Gambar 4. 14 Flowgraph Penyiraman

Pada gambar 4.14 *flowchart* penyiraman diatas, dapat dijelaskan alur berjalannya penyiraman tanaman seledri sebagai berikut:

- 1) Analisis data sensor dilakukan oleh mikrokontroler Wemos D1, dengan I/O dari data sensor kelembapan tanah untuk mendapatkan kondisi tertentu
- 2) Analisis pertama dengan menentukan jumlah analog sensor (ADC) kurang dari 700 dengan keterangan status tanah kering dan pompa air mati, data tersebut kemudian ditampilkan pada LCD.
- 3) Analisis berikutnya adalah menentukan jumlah analog sensor lebih besar dari 700 dan lebih kecil dari 800 menandakan bahwa keadaan tanah normal dan status pompa air mati, kemudian ditampilkan pada LCD.
- 4) Analisis kelembapan selanjutnya adalah apabila sensor kelembapan berupa data analog lebih besar dari 800 maka keadaan tanah kering dan status pompa air menyala dengan delay waktu 10-0 detik, kemudian data tersebut ditampilkan pada layar LCD.

Dari *flowgraph* sistem penyiraman pada gambar 4.14, dapat dihitung nilai *cyclomatic complexity*-nya menggunakan rumus pada gambar 4.11, antara lain.

- *Flowgraph* mempunyai 4 *region* (jumlah jalur)
- $V(G) = 7 \text{ edge} - 6 \text{ node} + 2 = 3$
- $V(G) = 2 \text{ predicate node} + 1 = 3$

Jadi *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* sistem penyiraman pada gambar 4.14 adalah 3. Dari perhitungan *cyclomatic complexity* akan

ditentukan jalur independen, yang mana jalur independen dari sistem penyiraman ada 4 jalur, yaitu:

Jalur 1 = 1-2-3...

Keterangan: Wemos D1 melakukan pemeriksaan terhadap sensor dengan logika if (jika) kelembapan tanah lebih kecil dari 700 maka keadaan tanah adalah basah dan pompa air dalam keadaan mati, data tersebut kemudian ditampilkan pada layar LCD berupa nilai ADC, keadaan tanah kering dan pompa air mati.

Jalur 2 = 1-2-3-4-5-6...

Keterangan: Wemos D1 melakukan pemeriksaan terhadap sensor dengan logika if (jika) kelembapan tanah lebih besar dari 700 dan lebih kecil dari 800 maka keadaan tanah adalah normal serta pompa air dalam keadaan mati, data tersebut kemudian ditampilkan pada layar LCD berupa nilai ADC, keadaan tanah normal dan pompa air mati..

Jalur 3 = 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11

Keterangan: Wemos D1 melakukan pemeriksaan terhadap sensor dengan logika if (jika) kelembapan tanah lebih besar dari 800 maka keadaan tanah adalah kering serta pompa air akan dinyalakan untuk menyiram tanaman seledri dengan delay waktu 0-10 detik, data tersebut kemudian ditampilkan pada layar LCD berupa nilai ADC, keadaan tanah kering, pompa air hidup dan delay waktu.

4.2.2 Pengujian Sistem Penyiraman

Pengujian sistem dilakukan dengan menguji program untuk mengetahui hasil yang ingin diharapkan sesuai dengan sistem yang telah

dirancang. Berikut adalah beberapa kode yang digunakan pada skenario pengujian antara lain:

- **V (Valid):** menunjukkan bahwa komponen yang membentuk skenario memiliki nilai yang benar atau valid, sehingga membuat sistem sukses
- **I (Invalid):** menunjukkan bahwa komponen yang membentuk skenario memiliki nilai yang salah atau invalid (Nuris M., 2015).

4.2.3 Hasil Validasi Sistem

Pada tahap validasi sistem penyiraman otomatis, dilakukan oleh validator ahli dalam memberikan penilaian terhadap sistem yang dibangun. Pengujian berdasarkan hasil dari perhitungan *cyclomatic complexity* sistem penyiraman yang memiliki 3 jalur independen, yaitu.

Jalur independen 1

- Skenario uji

Nama skenario	Kondisi
Skenario 1	Tanah basah

- Uji coba dengan data sensor

Tabel 4. 2 Skenario Uji 1

Nama Skenario	Data Sensor	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Validasi
Skenario 1	ADC <700	LCD Menampilkan data sensor <700, tanah basah dan pump off	LCD Menampilkan data sensor <700, tanah basah dan pump off	V

Penjelasan: Skenario 1 (pertama) dengan menentukan jumlah analog data sensor (ADC) kurang dari 700 dengan keterangan status tanah kering dan pompa air mati, data tersebut kemudian ditampilkan pada LCD.

Jalur independen 2

➤ Skenario uji

Nama skenario	Kondisi
Skenario 2	Tanah normal

➤ Uji coba dengan data sensor

Tabel 4. 3 Skenario Uji 2

Nama Skenario	Data Sensor	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Validasi
Skenario 2	ADC >700 dan <800	LCD Menampilkan data sensor >700&<800, tanah normal dan pump off	LCD Menampilkan data sensor >700&<800, tanah normal dan pump off	V

Penjelasan: Skenario 2 adalah menentukan jumlah analog data sensor lebih besar dari 700 dan lebih kecil dari 800 menandakan bahwa keadaan tanah normal dan status pompa air mati, kemudian ditampilkan pada LCD.

Jalur independen 3

➤ Skenario uji

Nama skenario	Kondisi
Skenario 3	Tanah kering

➤ Uji coba dengan data sensor

Tabel 4. 4 Skenario Uji 3

Nama Skenario	Data Sensor	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Validasi
Skenario 3	ADC >800	LCD Menampilkan data sensor >800, tanah kering dan pump aktif dan keterangan delay pump 0-10 detik	LCD Menampilkan data sensor >800, tanah kering dan pump aktif dan keterangan delay pump 0-10 detik	V

Penjelasan: Skenario 3 yaitu apabila sensor kelembapan berupa data sensor analog lebih besar dari 800 maka keadaan tanah kering dan status pompa air menyala dengan delay waktu hitungan mundur 10-0 detik, kemudian data tersebut ditampilkan pada layar LCD.

Keterangan tabel:

1. **Nama Skenario:** didapat dari hasil perhitungan *cyclomatic complexity* yaitu 3 jalur untuk kemudian divalidasi algoritmanya
2. **Data Sensor:** berupa nilai sensor ADC (konversi data analog ke digital/*analog to digital converter*), data didapat dari I/O sensor kelembapan tanah
3. **Hasil Diharapkan:** merupakan alur dari algoritma program untuk menentukan sebuah *output* yang sudah ditentukan sebelumnya
4. **Hasil:** merupakan *output* yang dipengaruhi oleh algoritma program penyiraman
5. **Validasi:** berisi sebuah nilai valid atau invalid yang dapat diartikan berhasil atau tidak berhasil

Dari hasil pengujian pada tabel 4.2, 4.3 dan 4.4 maka secara keseluruhan memiliki 3 jalur independen, dengan masing-masing jalur bernilai valid atau berhasil. Kesimpulan dari hasil validasi adalah bahwa sistem dapat berjalan dengan benar sesuai rancangan pengembangan. Hasil validasi juga sebagai nilai kelayakan terhadap sistem sebelum digunakan oleh petani tanaman seledri.

4.2.4 Hasil Uji Coba Skala Kecil

Pengujian sistem skala kecil dilaksanakan pada 1 lahan pertanian seledri milik petani tanaman seledri di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat. Uji coba dilakukan pada 1 meja media tanam yang berukuran panjang 6m, lebar 1 m dan tinggi 1,5 m. Berikut adalah hasil uji coba sistem skala kecil di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Coba Skala Kecil

No	Butir Penilaian	Total Skor
1	Mudah digunakan	4
2	Informasi data sensor, kondisi tanah dan status pompa air dapat tampil pada layar LCD	4
3	Menampilkan informasi yang benar	3
4	Penggunaan alat penyiraman otomatis mengefisienkan waktu	4
5	Penggunaan alat penyiraman dapat diterapkan pada lahan pertanian seledri	3
6	<i>Input</i> /masukan alat penyiraman sesuai dengan <i>output</i> /keluaran pada aplikasi blynk	4
7	Tidak terdapat kesalahan (error) pada saat alat penyiraman dijalankan	4
8	Penyiraman sesuai kondisi dengan kelembapan tanah	4
9	Waktu penyiraman sesuai dengan waktu yang ditentukan	4

10	Puas terhadap hasil alat penyiraman otomatis yang telah dikembangkan.	4
11	Menghemat tenaga, waktu dan biaya (praktis)	4
12	Membantu proses penyiraman tanaman seledri lebih efektif.	3
Total		45

Berdasarkan hasil penilaian responden skala kecil dengan total skor 45 dengan, sedangkan skor yang diharapkan adalah 48, dengan skala kelayakan dapat dilihat pada gambar 4.16. Maka persentase kelayakan sistem dapat diukur menggunakan rumus pada gambar 4.15.

$$x_i = \frac{\sum S}{S_{max}} \times 100 \%$$

Ket :

S_{max} = Skor maksimal

$\sum S$ = Jumlah skor

x_i = Nilai kelayakan angket tiap aspek

Gambar 4. 16 Rumus Persentase
(Sumber: Damayanti A.E. dkk. 2018: 65)

Presentase	Kriteria
81%-100%	Sangat Layak
61%-80%	Layak
41%-60%	Cukup Layak
21%-40%	Kurang Layak
0%-20%	Sangat Kurang Layak

Gambar 4. 15 Kriteria Persentase
(Sumber: Damayanti A.E. dkk. 2018: 66)

Berikut adalah hasil perhitungan dari total skor butir pertanyaan responden

$$\text{skala kecil: } Xi = \frac{45}{48} \times 100\% \quad Xi = 94\%$$

Dari hasil persentase didapat nilai 94%, dengan demikian kelayakan sistem penyiraman otomatis untuk skala kecil memiliki persentase “sangat layak” untuk di kembangkan.

4.2.5 Hasil Uji Coba Skala Besar

Pengujian sistem penyiraman skala besar dilaksanakan pada 3 lahan pertanian seledri milik petani tanaman seledri di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat. Uji coba dilakukan di setiap lahan dengan mengambil sampel pada

1 meja media tanam yang berukuran panjang 6 m, lebar 1 m dan tinggi 1,5 m. Dari ke-3 lahan yang berbeda, masing-masing akan diminta jawaban dari lembar responden yang peneliti berikan kepada petani tanaman seledri. Hasil dari lembar penilaian responden akan memberikan gambaran terhadap sistem atau alat penyiraman yang sudah dikembangkan. Berikut adalah hasil uji coba sistem skala besar di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Coba Skala Besar

No	Butir Penilaian	Total Skor
1	Mudah digunakan	12
2	Informasi data sensor, kondisi tanah dan status pompa air dapat tampil pada layar LCD	12
3	Menampilkan informasi yang benar	10
4	Penggunaan alat penyiraman otomatis mengefisienkan waktu	12
5	Penggunaan alat penyiraman dapat diterapkan pada lahan pertanian seledri	9
6	<i>Inputan</i> /masukan alat penyiraman sesuai dengan <i>output</i> /keluaran pada aplikasi blynk	12
7	Tidak terdapat kesalahan (error) pada saat alat penyiraman dijalankan	12
8	Penyiraman sesuai kondisi dengan kelembapan tanah	11
9	Waktu penyiraman sesuai dengan waktu yang ditentukan	10
10	Puas terhadap hasil alat penyiraman otomatis yang telah dikembangkan.	12
11	Menghemat tenaga, waktu dan biaya (praktis)	11
12	Membantu proses penyiraman tanaman seledri lebih efektif.	10
Total		133

Berikut adalah hasil perhitungan dari total skor butir pertanyaan responden skala besar menggunakan rumus pada gambar 4.16:

$$Xi = \frac{133}{144} \times 100\% \quad Xi = 92\%$$

Dari hasil persentase responden skala besar didapat nilai 92%. Dengan demikian, mengacu pada penilaian kelayakan sistem pada gambar 4.15 dapat disimpulkan bahwa, hasil perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis dinyatakan “sangat layak” untuk di kembangkan pada lahan pertanian seledri di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat.

4.3 Kajian Produk

Sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri adalah sebuah alat yang dapat menyiram air pada tanaman seledri. Selain menyiram otomatis, alat yang nantinya digunakan di lahan pertanian seledri juga dapat dihubungkan menggunakan *smartphone* dengan bantuan aplikasi *blynk*. Dibuatnya alat penyiraman otomatis, diharapkan dapat memudahkan petani tanaman seledri untuk menyiram dan merawat tanaman seledri tersebut.

Selain alat penyiraman, dibuat juga buku panduan penggunaan sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri. Buku panduan dibuat agar petani mudah mengoperasikan alat penyiraman. Tampilan buku panduan pengguna didesain menarik dan mudah dipahami oleh petani. Dalam buku panduan terdapat 4 bagian, diantaranya bagian sampul depan, bagian penggunaan alat, bagian informasi penting dan bagian sampul belakang yang berisi latar belakang sistem penyiraman tanaman otomatis pada tanaman seledri.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan didapat dari analisis data dan pembahasan pada sistem penyiraman hingga sistem berhasil dibuat. Secara garis besar, berikut adalah beberapa kesimpulan dari sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri yang peneliti berikan:

1. Kevalidan sistem penyiraman otomatis pada tanaman seledri menggunakan mikrokontroler Wemos D1 ditinjau dari aspek hasil penilaian validator penguji sistem penyiraman berbanding lurus dengan hasil yang diharapkan.
2. Keberhasilan sistem penyiraman didukung dengan total penilaian responden dengan nilai tinggi untuk dijadikan acuan keberhasilan dan kelayakan penerapan pada lahan pertanian tanaman seledri di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat
3. Efektivitas penggunaan sistem penyiraman dari hasil uji coba validator dan responden terhadap sistem penyiraman sesuai dengan kebutuhan dan permasalahan yang dialami petani seledri di Kelurahan Klasuluk Distrik Mariat
4. Panduan penggunaan sistem penyiraman dibuat berdasarkan kebutuhan pemakaian pengguna dalam upaya memudahkan petani tanaman seledri untuk pengoprasian alat penyiraman otomatis

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Sistem penyiraman otomatis adalah sebuah alat untuk memberikan perintah penyiraman dan perlu adanya tambahan komponen atau alat yang disesuaikan dengan lahan pertanian tanaman seledri agar hasil siram lebih merata
2. Sistem penyiraman otomatis yang peneliti bangun masih memiliki desain kurang kokoh, oleh karena itu perlu adanya wadah sebagai pelindung komponen-komponen yang ada didalamnya yang lebih baik
3. Perlu adanya pengembangan sistem monitoring pada alat penyiraman, dengan jangkauan lebih luas sehingga dapat dipantau dimanapun dan kapanpun

Daftar Pustaka

- Ayu, F. & Permatasari, N. (2018). *Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data PRaktek Kerja Lapangan (PKL) Pada Divisi Humas PT. Pegadaian*. Jurnal Intra-Tech. Vol. 2(2). 14.
- Adawiyah, R. & Afa, M. (2018). *Pertumbuhan Tanaman Seledri ((*Apium graveolens* L.) pada Berbagai Media Tanam Tanpa Tanah Dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC)*. Jurnal Biowallacea. Vol. 5(1). 751.
- Destiarini & Kumara, P.W. (2019). *Robot Line Follower Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Atmega328*. Jurnal Informatika. Vol. 5(1). 20.
- Damayanti A.E., dkk. (2018). *Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android Pada Materi Fluida Statis*. Journal of Science and Mathematics Education. Vol. 1(1). 65, 66.
- Hanafi. (2017). *Konsep Penelitian R&D dalam Bidang Pendidikan*. Jurnal Kajian Keislaman. Vol. 4(2). 130.
- Mediawan, M. (2018). *Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Arduino Pada Rumah Tanaman*. (Strata Satu, Universitas Negeri Jakarta, 2018).
- Nugraha, A.R. & Hasan, A. (2019). *Kendali Perangkat Elektronik Menggunakan Aplikasi Berbasis Web Menggunakan Arduino*. Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika. Vol. 3(2). 14.
- Nuris M. (2015). *White Box Testing Pada Sistem Penilaian Pembelajaran*. (Strata Satu, Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2015).
- Purnomo, D. (2017). *Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi*. Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan. Vol. 2(2). 55.
- Pratama, M.R. (2019). *Rancang Bagun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet Of Things (Iot)*. (Strata Satu, Universitas Sumatera Utara, 2019).
- Rahman, A. (2018). *Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Propeller berbasis IoT*. Jurnal Information Technology Engineering. Vol. 3(1). 2.

- Ridarman, & Pertiwi Z.P. (2018). *Prototype Penyiraman Tanaman Hias Dengan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino*. Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer. Vol. 10(1). 9.
- Syafrudin. (2019). *Perancangan Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Bawang Merah Dengan Metode Fuzzy Sugeno Berbasis Arduino Uno*. (Strata Satu, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2019).
- Subagia, R. & Alit, R. dkk. (2020). *Pengujian White Box Pada Sistem Informasi Monitoring Skripsi Program Studi Informatika*. Jurnal Informatika dan Sistem Informasi. Vol. 1(2). 539.
- Tendra, G. (2020). *Sistem Penyiraman Pestisida Otomatis Menggunakan Arduino Uno dan Gsm Shield Sim*. Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer. Vol. 12(2). 15.
- Utomo, D.S. (2018). *Product Price Display Using Wemos*. (Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya, 2018)
- Windyasari, V.S. & Bagindo, P.Z. (2019). *Rancang Bangun Alat Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet Of Things*. Vol. 1(1). 3, 10-11, 21.
- Walidani, B. & Arifin, A.M.M. (2018). *Pemanfaatan Internet Untuk Belajar Mahasiswa*. Jurnal Penelitian Bimbingan dan Konseling. Vol. 3(1). 39.
- Zaenudin, A., Setyawan, H., dkk. (2020). *Rancang Bangun Prototype Flowmeter Air Digital Prabayar Pada PDAM Berbasis Online Menggunakan Arduino Uno*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi. Vol. 2(2). 135.

Lampiran

1. Pengesahan Revisi Proposal

LEMBAR PENGESAHAN REVISI PROPOSAL

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Faatkhul Khoir

NIM : 148320709003

Prodi : Pendidikan Teknologi Informasi

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Seledri
Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 di Kelurahan Klasuluk.

Setelah proposal yang disusun oleh mahasiswa tersebut kami periksa, maka dinyatakan telah memenuhi syarat untuk melakukan penelitian.

Sorong, November 2021

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



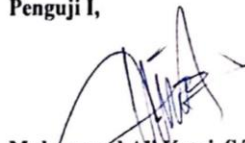
Muhammad Ihsan, M.Pd.
NIDN: 1404119301

Pembimbing II,



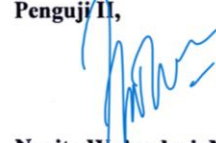
Sahiruddin, M.Kom.
NIDN: 1412049101

Penguji I,



Muhammad Ali Kasri, S.T., M.Pd.
NIDN: 1417089202

Penguji II,



Novita Wulandari, M.Pd.
NIDN: 1427119301

Mengetahui:

Dekan,
FKIP UNIMUDA Sorong



Nursalim, M.Pd.
NIDN: 1406088801

Ketua Prodi,
Pendidikan Teknologi Informasi



Sahiruddin, M.Kom.
NIDN: 1412049101

2. Lembar Bimbingan

KARTU BIMBINGAN PROPOSAL

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG

TAHUN AKADEMIK 2020/2021

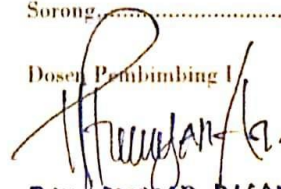


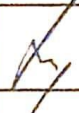
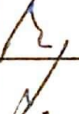
NAMA : Faatkhul Khor
NIM : 14PS20219003
NAMA PEMBIMBING I : Muhammad Ihsan M.Pd.
NAMA PEMBIMBING II : Sahiruddin M.Pd.

NO	TANGGAL KONSULTASI	MATERI KONSULTASI	KETERANGAN	PARAF DOSEN
1	18/08/2021	Bimbingan proposal		
2	21/08/2021	Bimbingan proposal		
3	05/10/2021	Perbaikan proposal		
4	13/10/2021	Acc Proposal		
5	02/11/2021	Bimbingan BAB 4-5		
6	04/11/2021	TDD Surat Valdes		
7	06/11/2021	Bimbingan Skripsi		
8	06/11/2021	Acc Skripsi		
9				

Sorong, 2021

Dosen Pembimbing I/


 MUHAMMAD HSAN, M.Pd
 NIDN. 1409119301

NO	TANGGAL KONSULTASI	MATERI KONSULTASI	KETERANGAN	PARAF DOSEN
1	29/09/2021	Bimbingan proposal		
2	02/10/2021	Bimbingan proposal		
3	05/10/2021	Perbaikan proposal		
4	07/10/2021	Acc proposal		
5	04/11/2021	Bimbingan Skripsi		
6	06/11/2021	Acc skripsi		
7				
8				
9				

Sorong...06 November...2021

Dosen Pembimbing II


Sahuruddin, M.kom.
 NIDN. 1412049101

3. Validasi Angket

INSTRUMEN VALIDASI ANGKET

Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Seledri Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 di Kelurahan Klasuluk

Nama Validator : Mafahani, M. Kom.
NIDN : 1409039001
Jabatan : Dosen PTK
Instansi : Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA)
Sorong
Tanggal Pengisian : 05 November 2021

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap angket validitas produk yang dikembangkan. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.
5 = Sangat Baik 2 = Kurang Baik
4 = Baik 1 = Tidak Baik
3 = Cukup Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kejelasan	1. Kejelasan judul lembar angket				✓		
	2. Kejelasan butir pernyataan					✓	
	3. Kejelasan petunjuk pengisian angket					✓	
Ketepatan isi	4. Ketepatan pernyataan dengan jawaban yang diharapkan				✓		
Relevansi	5. Pernyataan berkaitan dengan jumlah penelitian				✓		
	6. Pernyataan sesuai dengan aspek yang ingin dicapai					✓	
Kevalidan isi	7. Pernyataan mengungkapkan informasi yang benar					✓	
Penggunaan Alat Penyiraman	8. Alat penyiraman tanaman seledri dapat dioperasikan dengan mudah dan efektif.				✓		
	9. Alat penyiraman tanaman seledri dapat membantu memenuhi kebutuhan bagi petani dalam hal penyiraman				✓		
	10. Tampilan pada LCD mudah dipahami				✓		
	11. Informasi yang ditampilkan pada LCD sesuai dengan kebutuhan penyiraman					✓	
	12. Proses penyiraman pada alat penyiraman tanaman seledri berjalan dengan baik.				✓		
	13. Bagaimana pendapat Anda tentang keseluruhan sistem ini					✓	

D. KOMENTAR UMUM DAN SARAN

E. KESIMPULAN

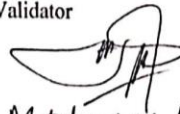
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, lembar wawancara untuk responden ini dinyatakan:

1. Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
2. Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
3. Tidak layak untuk digunakan untuk uji coba

Mohon diberi tanda silang (X) pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Sorong, 05 November 2021

Validator



Matakari, M. Kom.

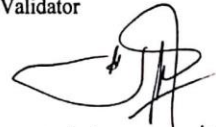
NIDN. 1409039001

Tabel 4.1 Pengujian *White Box* Penyiraman Tanaman

No	Nama Skenario	Inputan data sensor (ADC)	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Validasi	
					Sesuai	Tidak Sesuai
1	Skenario 1	ADC <700	LCD Menampilkan data sensor <700, tanah basah dan pum off	LCD Menampilkan data sensor <700, tanah basah dan pum off	✓	
2	Skenario 2	ADC >700 dan <800	LCD Menampilkan data sensor >700 & <800, tanah normal dan pum off	LCD Menampilkan data sensor >700 & <800, tanah normal dan pum off	✓	
3	Skenario 3	ADC >800	LCD Menampilkan data sensor >800, tanah kering dan pum aktif dan keterangan delay pum 0-10 detik	LCD Menampilkan data sensor >800, tanah kering dan pum aktif dan keterangan delay pum 0-10 detik	✓	

Sorong, 05 November 2021

Validator


Matdhar M. Kom
 NIDN. 1409035001

4. Surat Penelitian



**UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH
(UNIMUDA) SORONG**
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Office: Jl. KH. Ahmad Dahlan, No. 01, Mariyat Pantai, Alimas, Sorong, Papua Barat, Tlp. 0852-1087-1283

Nomor : 756/FKIP/1.3.AU/JJ/2021
Lamp. : -
Perihal : **Permohonan Izin Penelitian**

Sorong 01 November 2021

Kepada Yth.
Kepala Kelurahan Klasuluk
Di
Kabupaten Sorong

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong dengan ini mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu, kiranya dapat menerima dan mengizinkan mahasiswa kami:

Nama : FAATKHUL KHOIR
NIM : 1483207190003
Semester : IX (Sembilan)
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi
Judul Penelitian : "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis pada Tanaman Seledri Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 di Kelurahan Klasuluk"

Untuk melaksanakan Penelitian Skripsi di instansi yang Bapak/Ibu pimpin, (adapun sistem penelitian rencananya dilakukan secara *online/door to door* maupun *offline*). Pelaksanaan penelitian direncanakan mulai 02 - 15 November 2021

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh.



Dekan,

Nursalim, M.Pd.
NIDN. 1406088801

Tembusan disampaikan Kepada:

1. Ketua Program Studi PTI;
2. Dosen Pembimbing Skripsi;
3. Yang bersangkutan;
4. Peringgal;

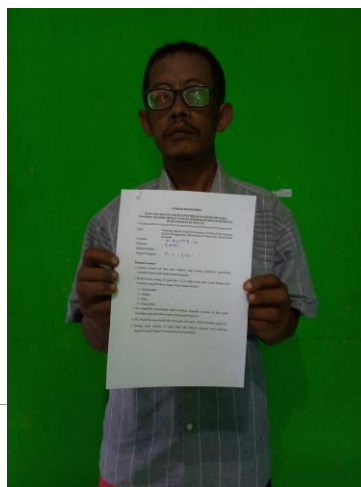
 fkjp@unimudasorong.ac.id  <https://fkjp.unimudasorong.ac.id> 

 Dijindai dengan CamScanner

5. Penilaian Responden 1

I. Aspek penilaian pengguna

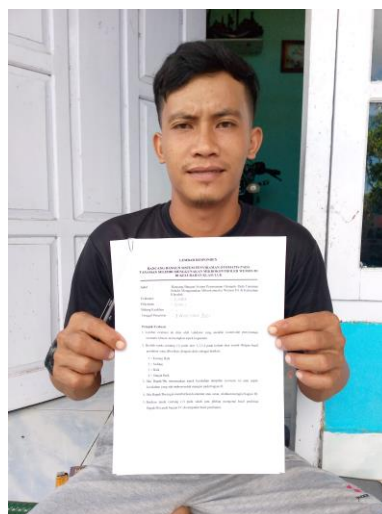
No	Komponen/Indikator	Skor			
		1	2	3	4
A	Kualitas Alat				✓
1.	Mudah digunakan				✓
2.	Informasi data sensor, kondisi tanah dan status pompa air dapat tampil pada layar LCD				✓
3.	Menampilkan informasi yang benar			✓	
B	Penggunaan alat penyiraman				
4.	Penggunaan alat penyiraman otomatis mengefisienkan waktu				✓
5.	Penggunaan alat penyiraman dapat di terapkan pada lahan pertanian seledri			✓	
6.	Inputan/masukan alat penyiraman sesuai dengan output/keluaran pada aplikasi blynk				✓
7.	Tidak terdapat kesalahan (error) pada saat alat penyiraman dijalankan				✓
8.	Penyiraman sesuai kondisi dengan kelembapan tanah			✓	
9.	Waktu penyiraman sesuai dengan waktu yang ditentukan				✓
C	Kepuasan pengguna				
10.	Puas terhadap hasil alat penyiraman otomatis yang telah dikembangkan.				✓
D	Dampak bagi petani dan pertanian seledri				
11.	Menghemat tenaga, waktu dan biaya (praktis)				✓
12.	Membantu proses penyiraman tanaman seledri lebih efektif.			✓	



6. Penilaian Responden 2

I. Aspek penilaian pengguna

No	Komponen/Indikator	Skor			
		1	2	3	4
A	Kualitas Alat				
1.	Mudah digunakan				✓
2.	Informasi data sensor, kondisi tanah dan status pompa air dapat tampil pada layar LCD				✓
3.	Menampilkan informasi yang benar				✓
B	Penggunaan alat penyiraman				
4.	Penggunaan alat penyiraman otomatis mengefisienkan waktu				✓
5.	Penggunaan alat penyiraman dapat di terapkan pada lahan pertanian seledri			✓	
6.	Inputan/masukan alat penyiraman sesuai dengan output/keluaran pada aplikasi blynk				✓
7.	Tidak terdapat kesalahan (error) pada saat alat penyiraman dijalankan				✓
8.	Penyiraman sesuai kondisi dengan kelembapan tanah				✓
9.	Waktu penyiraman sesuai dengan waktu yang ditentukan			✓	
C	Kepuasan pengguna				
10.	Puas terhadap hasil alat penyiraman otomatis yang telah dikembangkan.				✓
D	Dampak bagi petani dan pertanian seledri				
11.	Menghemat tenaga, waktu dan biaya (praktis)				✓
12.	Membantu proses penyiraman tanaman seledri lebih efektif.				✓



7. Penilaian Responden 3

I. Aspek penilaian pengguna

No	Komponen/Indikator	Skor			
		1	2	3	4
A	Kualitas Alat				
1.	Mudah digunakan				✓
2.	Informasi data sensor, kondisi tanah dan status pompa air dapat tampil pada layar LCD				✓
3.	Menampilkan informasi yang benar			✓	
B	Penggunaan alat penyiraman				
4.	Penggunaan alat penyiraman otomatis mengefisienkan waktu				✓
5.	Penggunaan alat penyiraman dapat di terapkan pada lahan pertanian seledri			✓	
6.	Inputan/masukan alat penyiraman sesuai dengan output/keluaran pada aplikasi blynk				✓
7.	Tidak terdapat kesalahan (error) pada saat alat penyiraman dijalankan				✓
8.	Penyiraman sesuai kondisi dengan kelembapan tanah				✓
9.	Waktu penyiraman sesuai dengan waktu yang ditentukan			✓	
C	Kepuasan pengguna				
10.	Puas terhadap hasil alat penyiraman otomatis yang telah dikembangkan.				✓
D	Dampak bagi petani dan pertanian seledri				
11.	Menghemat tenaga, waktu dan biaya (praktis)			✓	
12.	Membantu proses penyiraman tanaman seledri lebih efektif.			✓	



8. Hasil *Prototype* Penyiraman



9. Validasi Sistem



10. Lahan Pertanian Seledri



11. Buku Panduan

