PROTOTYPE SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN APEL BERBASIS INTERNET OF THING (IOT)

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Penulisan Tugas Akhir
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

YOGA ANDITIA
C2155201003
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2024

PROTOTYPE SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN APEL BERBASIS INTERNET OF THING (IOT)

PROPOSAL TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Penulisan Tugas Akhir
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

YOGA ANDITIA
C2155201003
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2024

PERSETUJUAN

PROTOTYPE SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN APEL BERBASIS INTERNET OF THING (IOT)

Proposal Tugas Akhir Ini Telah Disetujui dan Disahkan

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Elia Zakharia, M.T.	Rommi Kaestria, M.Kom.
NIK. 199205262016104	NIK. 198605242011103

Mengetahui

Ketua STMIK Palangkaraya,

Suparno, M.Kom

NIK. 196901041995105

PENGESAHAN

PROTOTYPE SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN APEL BERBASIS INTERNET OF THING (IOT)

Proposal Tugas Akhir ini telah Diseminarkan, Dinilai, dan Disahkan
Oleh Tim Seminar pada Tanggal 7 Januari 2024

Tim Seminar Proposal :

1. Abdul Hadi, S.T., M.Kom. ..... 
   Ketua

2. Elia Zakharia, M.T. .....
   Sekretaris

3. Rommi Kaestria, M.Kom. .....
   Anggota

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN ..... **iii**
PENGESAHAN ..... **iv**
DAFTAR ISI ..... **v**
DAFTAR TABEL ..... **vi**
DAFTAR GAMBAR ..... **vii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **viii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan dan Manfaat 3
1.5 Sistematika Penulisan 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Kajian Teori 6
2.2 Penelitian Yang Relevan 15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **24**
3.1 Tinjauan Umum 24
3.2 Jenis penelitian 26
3.3 Desain Prototype 27
3.4 Instrumen Penelitian 31
3.5 Analisis Kebutuhan 33
3.6 Desain 37
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian yang Relevan 15
Tabel 3. 1 Hardware Laptop 33
Tabel 3. 2 Hardware Handphone 33
Tabel 3. 3 Diagram Alur 35
Tabel 3. 4 Jadwal Penelitian 43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266 7
Gambar 2. 2 Sensor Soil Moisture 7
Gambar 2. 3 Temperature DS1820 (Water Resist) 8
Gambar 2. 4 Sensor Humidity DHT11 9
Gambar 2. 5 Baseplate NodeMCU ESP-8266 9
Gambar 2. 6 Liquid Crystal Display (LCD) 10
Gambar 2. 7 Relay Module 1CH..... 11
Gambar 2. 8 Light Dependent Resistor (LDR) 11
Gambar 2. 9 Submersible Water Pump 5v DC 12
Gambar 2. 10 12C/TWL LCD 1602 12
Gambar 2. 11 Motor Servo..... 13
Gambar 2. 12 Kabel Jumper 13
Gambar 3. 1 Flowchart Prototype 28
Gambar 3. 2 Desain Arsitektur Perangkat..... 37
Gambar 3. 3 Desain Rangkaian Perangkat Keras 38
Gambar 3. 4 Prototype Sistem Penyiraman Tanaman Apel Berbasis Internet of Thing (IoT)..... 41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat tugas pembimbing tugas akhir
Lampiran 2. Lembar konsultasi bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 3. Surat tugas penguji seminar
Lampiran 4. Berita acara penilaian seminar proposal TA
Lampiran 5. Daftar hadir peserta seminar

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tanaman apel *(Malus domestica)* merupakan salah satu *komoditas hortikultura* yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak diminati oleh masyarakat. Namun, budidaya apel memerlukan perawatan khusus, terutama dalam hal pengelolaan penyiraman dan pemeliharaan, yang menjadi lebih menantang ketika apel dibudidayakan di dataran rendah. Kondisi lingkungan di dataran rendah, seperti suhu udara yang lebih panas dan kelembapan udara yang lebih rendah, membuat tanah lebih cepat kehilangan air. Hal ini mengharuskan petani untuk mengelola kelembapan tanah dengan cermat, karena penyiraman yang tidak teratur serta penyebaran air yang tidak merata dapat menyebabkan tanaman stres dan pertumbuhan tidak optimal.

Tanaman apel membutuhkan kondisi lingkungan yang spesifik untuk pertumbuhan optimal. Tanah harus memiliki kadar kelembapan yang cukup tanpa menjadi terlalu lembek atau tergenang air. Suhu yang ideal untuk pertumbuhan tanaman apel berkisar antara 16°C hingga 27°C, sementara kelembapan udara yang dibutuhkan berada pada rentang 75-85%. Selain itu, intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan oleh tanaman apel adalah sekitar 50-60%, terutama selama masa pembungaan. Ketidaksesuaian kondisi ini, seperti kelembapan tanah yang terlalu rendah, suhu yang terlalu tinggi, atau paparan sinar matahari yang berlebihan, dapat menyebabkan tanaman mengering, pertumbuhan yang tidak optimal. (Rahaju et al., 2014)

Di dataran rendah, salah satu tantangan utama adalah bagaimana pengelolaan air dan paparan sinar matahari yang konsisten. Penyiraman yang terlalu banyak dapat menyebabkan tanah tergenang, sedangkan penyiraman yang terlalu sedikit membuat tanaman kekurangan air, keduanya berpotensi menghambat pertumbuhan. Oleh karena itu, diperlukan *prototype* penyiraman yang mampu menyesuaikan secara otomatis dengan kondisi kelembapan tanah, sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal. Selain itu, perlindungan terhadap sinar matahari yang berlebih juga menjadi hal yang penting untuk menjaga kesehatan tanaman.

Seiring perkembangan teknologi, penerapan *Internet of Things (IoT)* mulai memberikan solusi yang lebih baik dalam bidang pertanian. Teknologi IoT memungkinkan petani untuk memantau dan mengontrol kondisi tanaman secara *real-time* melalui perangkat yang terhubung ke internet. Dalam budidaya apel, teknologi ini dapat diterapkan pada *prototype* penyiraman otomatis dan kontrol pencahayaan. Dengan memanfaatkan sensor kelembapan tanah, *prototype* dapat mengaktifkan penyiraman otomatis hanya ketika tanaman membutuhkan air, sementara sensor cahaya dapat digunakan untuk mengelola intensitas sinar matahari dengan mengaktifkan penutup otomatis jika intensitas cahaya berlebihan. Penerapan teknologi IoT ini diharapkan mampu mengelola lingkungan tanaman apel di dataran rendah, sehingga tumbuh tetap optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibuat, maka dirumuskan masalahnya yaitu bagaimana cara merancang *prototype* penyiraman dan buka tutup atap berbasis IoT pada tanaman apel supaya petani lebih mudah saat melakukan penyiraman.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat lebih fokus dan terarah, beberapa batasan masalah berikut ditetapkan:

a. Penelitian ini berfokus pada tanaman apel di daerah dataran rendah, di mana tantangan utamanya adalah kondisi iklim yang panas dan curah hujan yang relatif rendah, sehingga memerlukan pengelolaan air dan pengelolaan paparan sinar matahari yang yang dapat menghemat waktu dan tenaga.
b. Penelitian hanya berfokus pada penerapan *Prototype* Sistem Penyiraman Tanaman Apel Berbasis IoT .
c. *Prototype* yang dikembangkan menggunakan sensor *Soil Moisture*, sensor suhu *DS1820 Water Resist*, *NodeMCU V3*, dan integrasi IoT.
d. Penelitian ini hanya mencakup *prototype* sistem penyiraman dan *prototype* sistem buka tutup paparan sinar matahari pada tanaman, tidak termasuk aspek lain seperti pemupukan atau perlindungan terhadap hama.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah merancang *prototype* penyiraman otomatis dan buka tutup pengontrol paparan sinar matahari menggunakan *NodeMCU V3*

serta menggunakan sensor *Soil Moisture* untuk mengukur kelembapan tanah.

1.4.2 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaan, yaitu :

a. Bagi Penulis

   Mengenai Manfaat dari penelitian ini adalah menerapkan ilmu yang didapat diperkuliahan dan menggembangkannya di bidang mikrokontroler.

b. Bagi STMIK Palangkaraya

   Dengan adanya penelitian ini kampus dapat memberikan akses kepada generasi berikutnya guna mempelajari lebih lanjut ilmu mengenai penerapan IoT di bidang pertanian, sehingga dapat mendukung proses belajar-mengajar dan kegiatan riset di masa depan. Selain itu juga, penelitian ini dapat memperkuat posisi kampus sebagai pusat inovasi yang menghasilkan karya ilmiah aplikatif yang bermanfaat bagi masyarakat luas.

c. Bagi Pengguna

   Dengan adanya penelitian ini guna memberikan manfaat berupa prototype penyiraman otomatis yang mampu mengoptimalkan penggunaan air dan menjaga kelembapan tanah untuk tanaman apel. Dengan teknologi ini, petani dapat menghemat waktu, tenaga, serta dapat dipantau dari jarak jauh melalui aplikasi *Blynk*. Hal ini sangat menudukung pertumbuhan tanaman apel secara optimal.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dan masing-masing bab membahas dan menguraikan pokok permasalahan yang berbeda, sebagai gambaran disini penulis menyertakan garis-garis besarnya yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian yang relevan beserta susunan kajian teori yang disesuaikan dengan tema Tugas Akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang tahapan yang dilakukan peneliti dalam mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Prototype

Model *Prototype* didefinisikan sebagai model atau metode yang digunakan untuk merancang perangkat lunak tanpa menentukan persyaratan input, pemrosesan, dan output secara rinci karena pengembang atau pemrogram tidak terlalu yakin tentang efesiensi algoritma, penyesuaian sistem operasi, atau format tampilan antarmuka. (Meisak et al., 2022)

2.1.2 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah sistem komputasi di mana perangkat yang saling terhubung, termasuk mesin mekanik dan digital, benda, hewan, atau individu disertai pengidentifikasi unik. Sistem ini memungkinkan transfer data lewat jaringan dengan tidak butuh adanya interaksi langsung antar orang dengan orang atau orang dengan komputer. (Isnawati & Ali, 2024)

2.1.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah pengembangan dari ESP8266 yang dilengkapi dengan *firmware* berbasis *e-Lua*. Modul ini memiliki *port micro USB* yang berfungsi sebagai sumber daya sekaligus untuk proses pemrograman. *NodeMCU* juga dilengkapi dengan dua tombol *push*, yaitu tombol *reset* dan *flash*. Bahasa pemrograman utama yang digunakan adalah *Lua*, yang merupakan bagian dari paket ESP8266. Meskipun logika dan struktur pemrograman *Lua* mirip dengan C, kedua bahasa ini memiliki perbedaan pada *syntax*. Jika memilih menggunakan bahasa *Lua*, pengembang dapat memanfaatkan *tool* seperti *Lua Loader* atau *Lua Uploader*.

Selain itu, *NodeMCU* juga mendukung pemrograman menggunakan *Arduino IDE* setelah melakukan penyesuaian pada *Board Manager*. Sebelum digunakan, *NodeMCU* harus di-*flash* agar kompatibel dengan *tool* yang diinginkan. Jika menggunakan *Arduino IDE*, *firmware* yang sesuai adalah keluaran *AiThinker* yang mendukung *AT Command*. Namun, jika memakai *tool loader*, *firmware* yang digunakan adalah *firmware* khusus *NodeMCU*.(Ummah, 2019)



Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266

Sumber gambar (Ummah,2019)

2.1.4 Sensor Soil Moisture

Sensor kelembapan tanah kapasitif (*Capacitive Soil Moisture Sensor*) adalah sensor untuk mendeteksi kelembapan tanah, sensor ini dapat diintegrasikan dengan mikrokontroler seperti *Arduino*. Sensor kelembapan tanah ini umumnya dimanfaatkan pada sistem penyiraman otomatis atau untuk memantau kelembapan tanah tanaman secara *offline* maupun *online*.(Suska, 2016)

Sensor kelembapan tanah bekerja dengan mendeteksi tingkat kelembapan tanah melalui perubahan tegangan *output*. Ketika tanah dalam kondisi kering, tegangan *output* sensor akan meningkat. Sebaliknya, jika tanah terdeteksi basah, tegangan *output* akan menurun. Tegangan *output* ini dapat dimonitor melalui serial monitor pada *Arduino IDE* dalam bentuk nilai analog, berkisar antara 600 hingga 2900. Nilai analog tersebut kemudian digunakan sebagai indikator untuk menentukan tingkat kelembapan tanah.



Gambar 2. 2 Sensor Soil Moisture

Sumber gambar (Suska,2016)

2.1.5 Sensor Temperature DS1820 (Water Resist)

Sensor suhu merupakan komponen yang dapat mengubah kalor menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada objek tertentu. Sensor suhu mengukur besaran energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu objek sehingga memungkinkan kita mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan suhu tersebut dalam bentuk keluaran analog maupun digital. (Hariono et al., 2021)

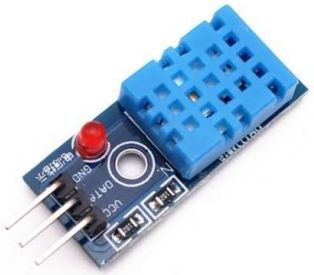


Gambar 2. 3 Temperature DS1820 (Water Resist)

Sumber gambar (Rozaq & DS, 2017)

2.1.6 Sensor Humidity DHT11

DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembapan udara *(humidity)*. Dalam sensor ini terdapat sebuah *thermistor* tipe *NTC (Negative Temperature Coefficient)* untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembapan tipe resisitif dan sebuah mikrokontroller 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output dengan format *single-wire bidirectional* (kabel tunggal dua arah). Jadi walaupun kelihatannya kecil, DHT11 ini melakukan fungsi yang cukup kompleks dengan ukuran komponen yang kecil. (Setyaningsih et al., 2023)

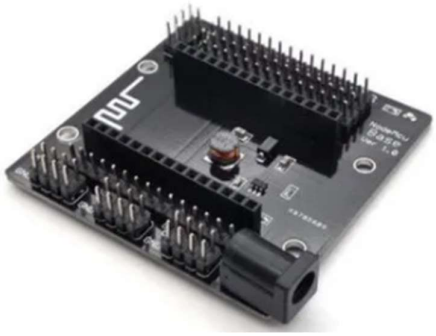


Gambar 2. 4 Sensor Humidity DHT11

Sumber gambar (Setyaningsih et al., 2023)

2.1.7 Baseplate NodeMCU ESP-8266

Baseplate Node MCU ESP-8266 sendiri merupakan sebuah *board* yang difungsikan sebagai papan sirkuit yang dapat menghubungkan semua pin-pin yang terdapat pada *board Node MCU ESP-8266* agar dapat terhubung dengan sebuah komponen lain agar dapat rapi dan terstruktur. *Baseplate Node MCU ESP- 8266* sendiri memiliki sebuah *port DC Jack 6V - 24VDC* sebagai *input* catu daya nya agar dapat berfungsi. *Baseplate* sendiri biasanya memiliki pin-pin yang sama seperti modul yang akan dipasangkan dengan nya, hanya saja memiliki jumlah lebih banyak dari masing masing pin *module* yang terpasang. (Khaledi et al., 2022)

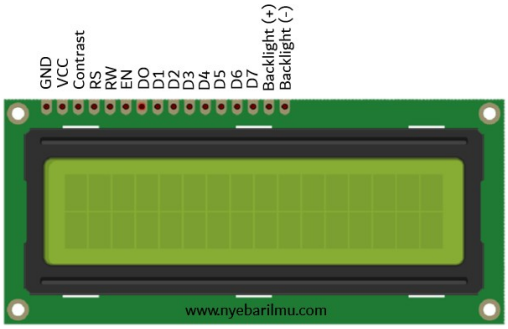


Gambar 2. 5 Baseplate NodeMCU ESP-8266

Sumber gambar (Khaledi et al., 2022)

2.1.8 Liquid Crystal Display (LCD)

Display elektronik adalah salah satu komponen eletronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. *LCD (Liquid Crystal Display)* adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat menggunakan teknologi *CMOS logi*c yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. *LCD* ini berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka, ataupun grafik. Prinsip kerja *LCD* 16x2 adalah dengan menggunakan lapisan film yang berisi kristal cair dan diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah dipasang elektroda logam transparan. Saat tegangan dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul-molekul kristal cair akan menyusun agar cahaya yang mengenainya akan diserap. Dari hasil penyerapan cahaya tersebut akan terbentuk huruf, angka, atau gambar sesuai bagian yang diaktifkan. (Mindasari et al., 2022)

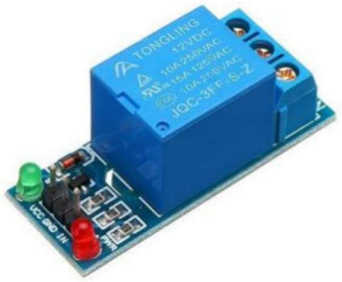


Gambar 2. 6 Liquid Crystal Display (LCD)

Sumber gambar (Satriyo Cahya Rachmanda & Aprilianto, 2023)

2.1.9 Relay Module 1CH

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu *Elektromagnet (coil)* dan *mekanikal* (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil *(low power)* dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. *Relay* pada perancangan ini berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan sensor. (Setyaningsih et al., 2023)

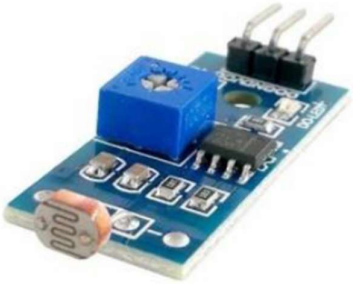


Gambar 2. 7 Relay Module 1CH

Sumber gambar (Setyaningsih et al., 2023)

2.1.10 Light Dependent Resistor (LDR)

Sensor adalah alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. *Light Dependent Resistor (LDR)*, terdiri dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya. Resistansi *LDR* berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Dalam keadaan gelap resistansi *LDR* sekitar 10 Ω, dan dalam keadaan terang sebesar 1 kΩ atau kurang. *LDR* terbuat dari bahan semikonduktor seperti *cadmium sulfide*. Pada saat gelap atau cahaya redup, bahan dari cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Artinya pada saat cahaya redup, *LDR* menjadi konduktor yang buruk, atau bisa disebut juga *LDR* memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau cahaya redup. (Christie et al., 2024)



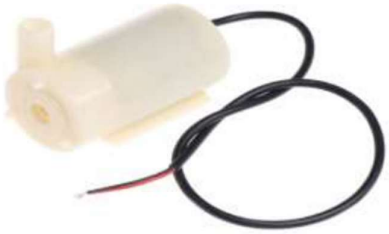
Gambar 2. 8 Light Dependent Resistor (LDR)

Sumber gambar (Christie et al., 2024)

2.1.11 Pompa DC Mini

Menurut (Moch. Bakhrul Ulum, Moch. Lutfi,Arif Faizin 2022) *Mini Submersible Water pump* adalah motor pompa air celup yang berukuran kecil. Pompa air mini ini biasa digunakan untuk akuarium, kolam ikan, *hidroponik*,

robotika atau proyek dalam pembuatan aplikasi yang berbasis mikrokontroller. Pompa air mini *subersible* ini menggunakan motor *DC brushless* dan bekerja dengan tegangan *DC* 5V 120L/jam, kelebihan dari pompa air mini ini adalah tidak berisik saat digunakan dan aman saat bekerja di air. Pompa air ini nanti nya akan berfungsi sebagai pemindah air dari bak penampungan air ke tanaman yang akan disiram, pompa ini akan bekerja atau aktif ketika sensor kelembaban tanah mendeteksi tanah kering dan pompa ini bisa juga diaktifkan ketika tanah dalam keadaan basah dengan menggunakan tombol yang ada pada aplikasi *Bylnk*. (Surapati & Anwar, 2022)



Gambar 2. 9 Submersible Water Pump 5v DC

Sumber gambar (Surapati & Anwar, 2022)

2.1.12 *I2C/TWI LCD 1602*

Merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di *LCD* 1602. Modul ini memiliki 4 Pin yang akan dihubungkan ke Arduino.(Satriyo Cahya Rachmanda & Aprilianto, 2023)



Gambar 2. 10 12C/TWL LCD 1602

Sumber gambar (Satriyo Cahya Rachmanda & Aprilianto, 2023)

2.1.13 Motor Servo

Motor Servo merupakan motor yang mampu bekerja secara dua arah, *motor servo* bekerja dengan sistem *closed feedback* dimana posisi dari *motor servo* akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam *motor servo*. *Motor servo* terdiri dari 19 Jurnal Infotel Vol.5 No.2 November 2013 sebuah motor, rangkaian *gear*, *potensiometer*, serta rangkaian *control*. *Potensiometer* pada *motor servo* berfungsi sebagai penentu batas sudut dari putaran *servo*. *Motor servo* biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja. (Rinaldy et al., 2013)



Gambar 2. 11 Motor Servo

Sumber gambar (Rinaldy et al., 2013)

2.1.14 Kabel *Jumper*

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkanmu untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan *Arduino* tanpa memerlukan *solder*. Intinya kegunaan kabel *jumper* ini adalah sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Biasanya kabel *jumper* digunakan pada *breadboard* atau alat *prototyping* lainnya agar lebih mudah untuk mengutak-atik rangkaian. Konektor yang ada pada ujung kabel terdiri atas dua jenis yaitu konektor jantan *(male connector)* dan konektor betina *(female connector)*. (Nur Alfan & Ramadhan, 2022)



Gambar 2. 12 Kabel Jumper

Sumber gambar (Nur Alfan & Ramadhan, 2022)

s

2.1.15 Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah *Arduino* dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsifungsi yang dibenamkan melalui *sintaks* pemrograman. *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa *C*. Bahasa pemrograman *Arduino (Sketch)* sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler *Arduino* telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler Arduino* dengan mikrokontroler. (Septian & Aji, 2018)

2.1.16 Aplikasi Blynk

Blynk Merupakan *platform* sistem operasi *iOS* maupun *Android* sebagai kendali pada modul *Arduino*, *Raspberry Pi*, ESP8266 dan Perangkat sejenis lainnya melalui internet. Penggunan aplikasi Blynk sangat mudah, untuk penggunaannya dapat menggunakan *android* maupun *ios*. Aplikasi Blynk tidak terikat dengan komponen atau *chip* manapun, namun harus mendukung board dengan memiliki akses wifi untuk dapat berkomunikasi dengan *hardware* yang digunakan. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu *Aplikasi*, *Server*, dan *Libraries*. Blynk Server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara *smartphone* dan *hardware*. (Syukhron, 2021)

2.1.17 Aplikasi Fritzing

Fritzing adalah suatu software atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untung perancangan berbagai peralatan elektronika. antarmuka *fritzing* dibuat seinteraktif dan semudah mungkin agar bisa digunakan oleh orang yang minim pengetahuannya tentang simbol dari perangkat elektronika. Di dalam *fritzing* sudah terdapat skema siap pakai dari berbagai mikrokontroller arduino serta shieldnya. Software ini memang khusus dirancang untuk perancangan dan pendokumentasian tentang produk kreatif yang menggunakan mikrokontroller arduino. (Ahmad fatoni,Dhany Dwi Nugroho, 2015)

2.2 Penelitian Yang Relevan

Tabel 2. 1 Penelitian yang Relevan

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitia	Metode	Pembahasan	Hasil
1.	(Tullah et al., 2019)	Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi	Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi desain sistem otomatis yang memanfaatkan sensor kelembaban tanah dan suhu udara yang terhubung ke mikrokontroler Arduino Uno. Sensor kelembaban tanah berfungsi untuk mengukur tingkat kelembapan, dan data yang diperoleh ditampilkan pada *LCD* serta dikirimkan melalui SMS kepada pengguna. Sistem ini diusulkan untuk menggantikan metode penyiraman konvensional yang dilakukan secara manual, dengan tujuan	Dalam pembahasan, penelitian ini mengidentifikasi kelemahan dari sistem penyiraman konvensional yang masih bersifat manual dan tidak efisien, karena penyiraman dilakukan berdasarkan jadwal tanpa mempertimbangkan kebutuhan air tanaman. Dengan penerapan sistem otomatis, penyiraman dapat dilakukan berdasarkan data *real-time* dari sensor, sehingga tanaman mendapatkan air yang cukup tanpa pemborosan. Selain itu, sistem ini juga	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem penyiraman otomatis dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan air untuk tanaman. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat lebih mudah dalam memantau dan merawat tanaman, serta mengurangi frekuensi intervensi manual. Penelitian ini merekomendasikan penerapan sistem penyiraman otomatis untuk meningkatkan produktivitas dan efektivitas dalam budidaya tanaman, terutama di kebun kecil dan sedang.

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitia	Metode	Pembahasan	Hasil
			untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penyiraman tanaman.	menyediakan tampilan informasi melalui LCD dan SMS, yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi tanaman dari jarak jauh.	
2.	(Effendi et al., 2022)	Perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah berbasis IoT	Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah *Rapid Application Development (RAD)*, yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu *Requirement Planning, Design Workshop*, *Fase Instruction*, dan *Implementation. Pada tahap Requirement Planning*, peneliti mengidentifikasi kebutuhan sistem untuk merancang solusi penyiraman tanaman otomatis. Selanjutnya, pada *Design Workshop*,	Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem penyiraman tanaman otomatis yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini menggunakan sensor kelembapan tanah untuk mendeteksi kadar air dan mengontrol pompa air secara otomatis melalui aplikasi Blynk. Dengan demikian, petani dapat memantau dan mengatur penyiraman tanaman secara *real-time* melalui *smartphone*, yang	Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang berhasil melakukan pengujian sensor kelembapan tanah dan modul *relay*. Pengujian sensor menunjukkan bahwa sistem dapat mengukur tingkat kelembapan tanah dengan akurat, dan pompa air dapat diaktifkan atau dinonaktifkan berdasarkan data yang diterima dari sensor. Hasil pengujian ini membuktikan efektivitas sistem penyiraman otomatis dalam menjaga kelembapan tanaman, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam perawatan tanaman

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitia	Metode	Pembahasan	Hasil
			dilakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan. *Fase Instruction* meliputi pembuatan program menggunakan Arduino IDE dan pengujian alat, sedangkan *Implementation* adalah penerapan sistem yang telah dirancang.	mengurangi kebutuhan akan penyiraman manual yang memakan waktu dan tenaga	
3.	(Ardiansah et al., 2023)	Sistem Penyiraman Otomatis Pada Tanaman dengan Monitoring Berbasis *IoT (Internet of Things*	Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah pengembangan sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk tanaman cabai (Capsicum annum L). Sistem ini dirancang menggunakan NodeMCU sebagai otak dari sistem, yang terhubung dengan sensor kelembaban tanah, pompa air mini, dan LCD untuk	Pembahasan dalam penelitian ini mencakup perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari komponen seperti sensor kelembaban, pompa air, dan modul LCD yang diintegrasikan dalam sebuah wadah plastik. Sementara itu, perangkat lunak dirancang menggunakan aplikasi	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik, di mana penyiraman otomatis terjadi ketika kelembaban tanah kurang dari 60%. Pada kondisi kelembaban antara 60% hingga 70%, penyiraman otomatis tidak aktif, tetapi dapat diaktifkan secara manual melalui aplikasi. Jika kelembaban tanah lebih dari 70%, baik penyiraman otomatis maupun manual tidak berjalan. Selain itu, sistem juga mengirimkan email untuk memberikan informasi

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitia	Metode	Pembahasan	Hasil
			menampilkan informasi kondisi tanah. Data dari sensor dipantau melalui aplikasi Blynk, yang juga memungkinkan pengguna untuk mengontrol pompa secara manual.	Blynk untuk menampilkan data kelembaban tanah dan mengontrol pompa. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa penyiraman otomatis berfungsi dengan baik berdasarkan kondisi kelembaban tanah yang terdeteksi.	tentang waktu dan kondisi kelembaban saat penyiraman dilakukan, yang menunjukkan efektivitas sistem dalam mendukung pengembangan smart farming yang lebih luas
4.	(Chandra, Subandi, 2023)	*Prototype* Sistem Alat Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Berbasis Web Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266	Penelitian ini menggunakan metode *prototype*, yang memungkinkan pengembangan desain sistem secara cepat dan bertahap untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Metode ini bertujuan untuk menciptakan rancangan desain produk yang dapat dievaluasi dan	Sistem ini memanfaatkan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk membaca data dari sensor kelembapan tanah dan suhu. Data yang diperoleh kemudian dikirim ke server, dan mikrokontroler mengendalikan pompa air melalui *relay* untuk melakukan penyiraman	Hasil dari perancangan alat menunjukkan bahwa sistem dapat secara efektif menghidupkan pompa air ketika kelembapan tanah berada di bawah 60%. Hal ini membantu petani dalam mengoptimalkan penyiraman tanaman cabai, meningkatkan efisiensi penggunaan air, dan mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitia	Metode	Pembahasan	Hasil
			diimplementasikan dengan efektif.	otomatis ketika kelembapan tanah terdeteksi di bawah batas yang ditentukan.	
5.	(Sumiati & Santoso, 2023)	Perancangan Alat Penyiraman Tanaman Krisan Otomatis Menggunakan Nodemcu Berbasis *Internet Of Things(Iot)*	Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan pengembangan dengan pendekatan *waterfall* untuk merancang alat penyiraman tanaman otomatis berbasis NodeMCU dan *Internet of Things (IoT)*. Proses penelitian meliputi analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, perancangan sistem, implementasi alat, serta pengujian untuk memastikan alat berfungsi dengan baik. Analisis dilakukan untuk memahami interaksi antar komponen, sedangkan	Pembahasan dalam penelitian ini menekankan pentingnya pengelolaan air dalam pertanian. Alat penyiraman otomatis dirancang untuk mengatasi masalah penyiraman manual yang seringkali tidak efisien. Dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah, alat ini dapat mendeteksi kebutuhan air tanaman secara real-time dan memberikan air sesuai kebutuhan, sehingga menghindari kondisi tanaman yang kekurangan atau kelebihan air.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat penyiraman tanaman otomatis ini berhasil berfungsi dengan baik, mampu menyiram tanaman secara otomatis, dan dapat diakses serta dikendalikan melalui internet. Alat ini meningkatkan efisiensi dalam pengairan dan memberikan kemudahan bagi petani dalam merawat tanaman mereka, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas pertanian.

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitia	Metode	Pembahasan	Hasil
			perancangan mencakup penggabungan komponen seperti NodeMCU, sensor kelembaban tanah, *relay*, dan pompa air.		

Dari hasil penelitian jurnal yang telah dibaca penulis dapat meringkas jurnal sebagai berikut :

1. (Tullah et al., 2019) Penelitian ini mengembangkan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler *Arduino Uno* untuk meningkatkan efisiensi perawatan tanaman di Toko Tanaman Hias Yopi. Sistem ini memanfaatkan sensor kelembaban tanah dan suhu udara yang terhubung ke *Arduino Uno* untuk secara otomatis memantau dan memberikan air sesuai kebutuhan tanaman, menggantikan metode penyiraman konvensional yang tidak efisien. Dengan tampilan informasi melalui *LCD* dan *SMS*, pengguna dapat dengan mudah memantau kondisi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem otomatis ini meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mengurangi intervensi manual, serta direkomendasikan untuk meningkatkan produktivitas dalam budidaya tanaman di kebun kecil dan sedang.
2. (Effendi et al., 2022) Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* yang menggunakan sensor kelembapan tanah untuk mengatasi masalah penyiraman manual yang memakan waktu dan tenaga. Metode yang digunakan meliputi perencanaan kebutuhan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, pembuatan program, serta penerapan sistem dengan menggunakan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*, sensor kelembapan tanah, dan pompa air yang dapat diaktifkan melalui aplikasi *Blynk*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mendeteksi kadar kelembapan tanah dengan akurat

dan mengontrol penyiraman tanaman secara otomatis, sehingga petani dapat memantau kondisi tanaman secara *real-time* melalui perangkat *mobile*. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan potensi besar teknologi IoT dalam meningkatkan efisiensi perawatan tanaman dan keberlanjutan dalam pertanian *modern*.

3. (Ardiansah et al., 2023) Jurnal ini membahas pengembangan sistem penyiraman otomatis untuk tanaman cabai *(Capsicum annum L)* yang berbasis *Internet of Things (IoT)*, menggunakan *NodeMCU* sebagai pengendali utama. Sistem ini dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah, pompa air, dan *LCD* untuk menampilkan kondisi tanah. Aplikasi *Blynk* digunakan untuk memantau dan mengontrol sistem secara manual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik, di mana penyiraman otomatis aktif saat kelembaban tanah di bawah 60%, dan dapat diaktifkan secara manual antara 60% hingga 70%. Selain itu, sistem mengirimkan email untuk memberikan informasi tentang penyiraman, mendukung pengembangan pertanian pintar yang lebih efisien dan efektif.

4. (Chandra, Subandi, 2023) Penelitian ini mengembangkan sistem penyiraman otomatis untuk tanaman cabai menggunakan teknologi IoT dengan *NodeMCU ESP8266* sebagai mikrokontroler. Sistem ini dilengkapi dengan sensor kelembapan tanah dan sensor suhu yang memantau kondisi tanah secara real-time. Ketika kelembapan tanah terdeteksi di bawah 60%, sistem secara otomatis menghidupkan pompa air melalui relay untuk menyiram tanaman. Metode *prototype* digunakan dalam pengembangan sistem ini, yang

memungkinkan evaluasi dan perbaikan desain secara bertahap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam meningkatkan efisiensi penyiraman dan mendukung pertumbuhan tanaman cabai yang optimal.

5. (Sumiati & Santoso, 2023) Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat penyiraman tanaman otomatis menggunakan *NodeMCU* berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan air untuk tanaman. Dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah, alat ini secara otomatis mendeteksi kebutuhan air tanaman dan menyiramnya sesuai kebutuhan, sehingga menghindari masalah kekurangan atau kelebihan air. Metode yang digunakan adalah deskriptif dan pengembangan, yang mencakup analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini berfungsi dengan baik, dapat diakses dan dikendalikan melalui internet, serta memberikan kemudahan bagi petani dalam merawat tanaman, yang berpotensi meningkatkan produktivitas pertanian.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Tanaman apel (*Malus domestica*) merupakan salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang banyak diminati oleh masyarakat. Namun, budidaya apel memerlukan perhatian khusus, terutama dalam hal pengelolaan air dan pemeliharaan lingkungan. Tantangan ini semakin meningkat ketika tanaman apel dibudidayakan di dataran rendah yang memiliki kondisi iklim berbeda dari habitat aslinya. Lingkungan dataran rendah, dengan suhu udara lebih tinggi dan kelembapan lebih rendah, mengakibatkan tanah lebih cepat kehilangan air, sehingga memerlukan pengelolaan kelembapan tanah yang cermat.

Tanaman apel memiliki berbagai jenis yang sering dibudidayakan, di antaranya varietas Anna, Rome Beauty, dan Manalagi. Setiap varietas memiliki karakteristik berbeda yang memengaruhi adaptasinya terhadap lingkungan. Misalnya, varietas Anna lebih toleran terhadap iklim hangat dibandingkan varietas Rome Beauty yang lebih cocok untuk daerah dataran tinggi. Dalam penelitian ini, varietas tanaman apel yang digunakan akan disesuaikan dengan kondisi lingkungan dataran rendah, sehingga hasil yang diperoleh dapat lebih relevan di wilayah tersebut. Kebutuhan tanaman apel terhadap kondisi lingkungan yang spesifik, seperti suhu ideal 16°C–27°C, kelembapan udara 75%–85%, dan intensitas cahaya 50%–60%, menjadi tantangan utama dalam menjaga pertumbuhan tanaman. Ketidaksesuaian kondisi lingkungan dapat menyebabkan tanaman stres, pertumbuhan terganggu, dan menyebabkan pertumbuhan tidak optimal.

Penyiraman yang tidak teratur, baik berlebihan maupun kurang, sering menjadi penyebab utama masalah ini. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang mampu mengelola kondisi lingkungan tanaman yang dapat menghemat waktu dan tenaga untuk memastikan pertumbuhan tetap optimal.

Seiring dengan perkembangan teknologi, solusi berbasis *Internet of Things (IoT)* menawarkan pendekatan baru dalam pengelolaan pertanian. Teknologi IoT memungkinkan integrasi berbagai sensor dan perangkat yang mampu memantau dan mengontrol kondisi lingkungan tanaman secara *real-time* melalui koneksi internet. Pada budidaya apel, penerapan teknologi IoT dapat diwujudkan dalam *prototype* penyiraman otomatis yang memanfaatkan sensor kelembapan tanah, sensor suhu, serta buka-tutup untuk mengontrol paparan sinar matahari.

Penelitian ini berfokus pada *prototype* penyiraman otomatis berbasis IoT untuk tanaman apel di dataran rendah. Dengan memanfaatkan mikrokontroler *NodeMCU V3* dan sensor seperti *Soil Moisture Sensor* serta sensor *Temperature DS1820 (Water Resist)* untuk mengukur suhu dan kelembapan tanah, sistem ini dirancang agar dapat menyiram tanaman hanya saat dibutuhkan. Selain itu, buka-tutup otomatis menggunakan sensor *LDR (Light Dependent Resistor)* dan sensor *Humidity DHT11* yang dirancang untuk mengontrol intensitas sinar matahari dan kelembapan udara yang diterima oleh tanaman. Implementasi teknologi ini diharapkan mampu mengatasi kendala budidaya apel di dataran rendah, menghemat waktu dan tenaga, serta memudahkan petani dalam mengelola tanaman apel agar lebih optimal. Peran IoT dalam penelitian ini adalah untuk memungkinkan pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan tanaman apel secara otomatis

dan real-time. Dengan mengintegrasikan sensor kelembapan tanah, sensor suhu, dan sensor cahaya dengan mikrokontroler, teknologi IoT membantu mengelola penyiraman dan pencahayaan secara presisi, sehingga mengurangi risiko kesalahan manual, menghemat waktu dan tenaga.

Kajian ini memberikan dasar ilmiah untuk *prototype* penyiraman otomatis berbasis IoT yang *inovatif* dan *aplikatif*, sehingga dapat mendukung kemajuan teknologi di bidang pertanian, khususnya tanaman apel. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat nyata bagi petani.

3.2 Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Metode kuantitatif ini menggunakan pengukuran standar seperti observasi, kepustakaan, eksperimen dan dokumentasi. Hasil penelitian akan disajikan dalam bentuk data kuantitatif yang dihitung dan dianalisis untuk membuat kesimpulan berdasarkan data yang akurat. Pendekatan ini berfokus pada pengukuran dan analisis untuk meningkatkan kinerja secara objektif.

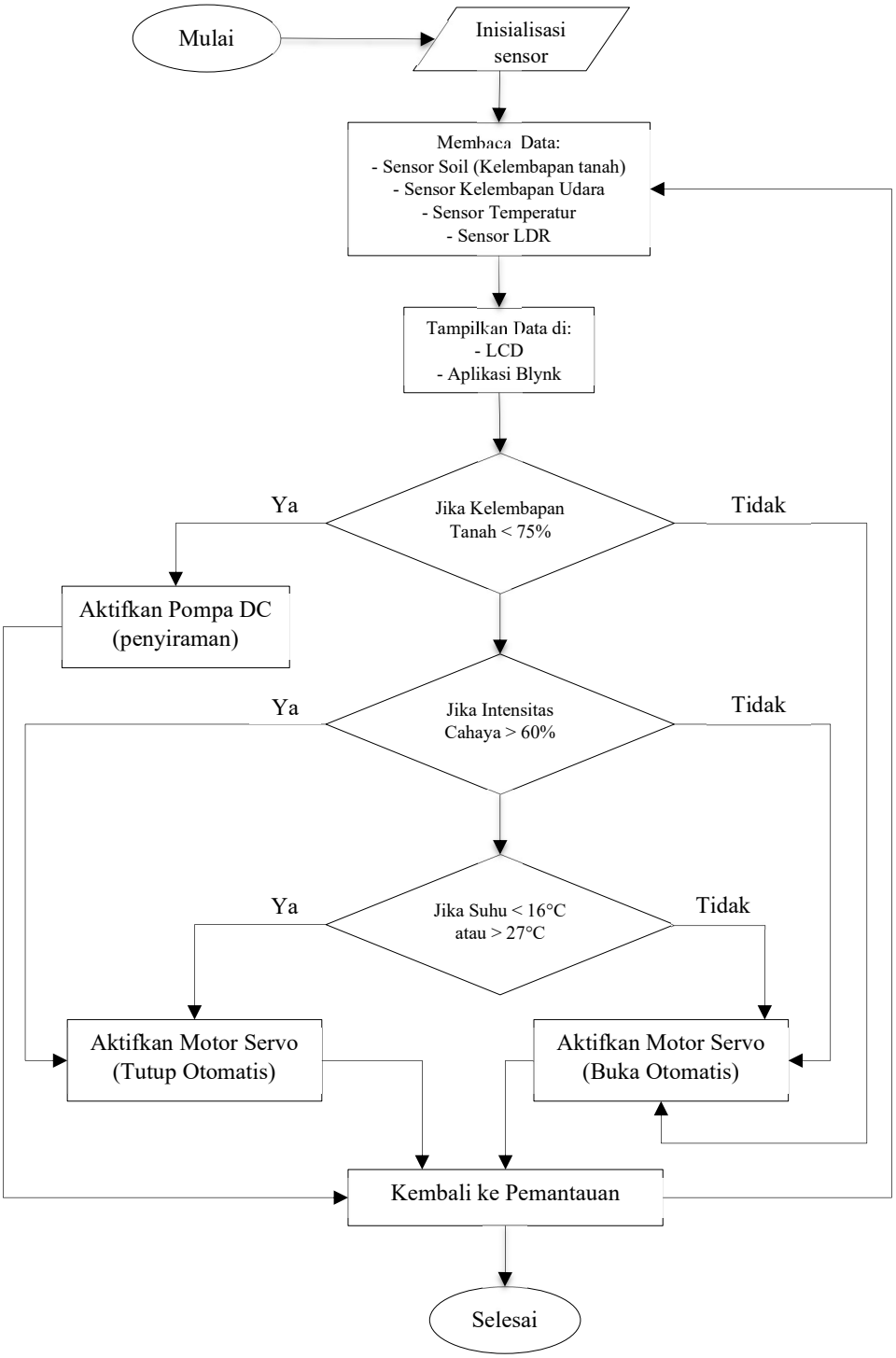
Dalam penelitian ini, data kuantitatif akan diperoleh melalui penggunaan sensor kelembapan tanah (soil moisture sensor) yang terhubung dengan perangkat IoT untuk memonitoring kelembapan tanah di sekitar tanaman apel. Selain itu, penelitian ini juga melibatkan sensor cahaya yang digunakan untuk memantau intensitas sinar matahari yang diterima tanaman apel. Berdasarkan data dari sensor kelembapan tanah dan sensor cahaya, sistem akan mengaktifkan sistem buka tutup cahaya untuk mengurangi paparan sinar matahari berlebihan dengan menutup atau

membuka penutup secara otomatis. Data yang diperoleh dari kedua sensor ini akan dianalisis untuk menentukan efektivitas *prototype* penyiraman otomatis dan sistem buka tutup cahaya berbasis IoT dalam menjaga kelembapan tanah dan mengelola paparan sinar matahari yang diterima oleh tanaman apel. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh informasi yang akurat untuk mendukung pengelolaan tanaman yang dapat menghemat waktu dan tenaga.

3.3 Desain Prototype

3.3.1 Flowchat

IoT memegang peran utama dalam *prototype* ini sebagai penghubung antara perangkat sensor, aktuator, dan aplikasi pemantauan. Teknologi IoT memungkinkan sistem untuk membaca data lingkungan dari sensor kelembapan tanah, suhu, dan cahaya secara real-time, serta mengontrol pompa penyiraman dan sistem buka-tutup otomatis sesuai kondisi yang terdeteksi. Dengan menggunakan aplikasi Blynk, petani dapat memantau dan mengontrol sistem ini melalui perangkat seluler mereka kapan saja. Desain *prototype* yang digunakan adalah *flowchart* dimana dapat mempermudah alur dalam *prototype* sistem penyiraman tanaman apel berbasis *internet of thing (IoT)*, berikut dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Flowchart Prototype

Dari Gambar 3.1 diatas menjelaskan bahwa :

a. Proses dimulai dengan inisialisasi sensor untuk mempersiapkan sistem dalam mengambil data. Sensor-sensor yang digunakan adalah sensor kelembapan tanah, sensor kelembapan udara, sensor temperatur, dan sensor *LDR (Light Dependent Resistor)*. Sensor-sensor ini akan digunakan untuk mengukur kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

b. Setelah sensor diinisialisasi, sistem mulai membaca data dari masing-masing sensor yang terpasang. Sensor kelembapan tanah mengukur kadar kelembapan tanah, sensor kelembapan udara mengukur tingkat kelembapan di sekitar tanaman, sensor temperatur mengukur suhu udara sekitar, dan sensor *LDR* mengukur intensitas cahaya yang diterima tanaman. Data tersebut diperlukan untuk menganalisis apakah kondisi lingkungan mendukung pertumbuhan tanaman.

c. Data yang terkumpul kemudian ditampilkan untuk pemantauan. Data akan ditampilkan pada *LCD* yang terpasang pada *prototype* sehingga pengguna dapat melihatnya secara langsung. Selain itu, aplikasi *Blynk* juga digunakan untuk memungkinkan pemantauan data secara jarak jauh melalui *smartphone*, memberikan fleksibilitas bagi pengguna dalam mengawasi kondisi tanaman kapan saja.

d. Salah satu parameter penting dalam *prototype* ini adalah kelembapan tanah. Jika kelembapan tanah terdeteksi kurang dari 75%, ini menunjukkan bahwa tanaman memerlukan penyiraman. Dalam hal ini, pompa DC akan diaktifkan untuk menyirami tanaman. Jika kelembapan tanah lebih dari 75%, tidak ada

tindakan penyiraman yang dilakukan, karena kondisi tanah dianggap cukup lembap.

e. Setelah pengecekan kelembapan tanah, sistem akan mengecek intensitas cahaya menggunakan sensor *LDR*. Jika intensitas cahaya lebih dari 60%, ini menandakan bahwa tanaman mendapatkan cukup cahaya. Jika intensitas cahaya kurang dari 60%, maka tidak ada perubahan yang dilakukan dalam sistem karena cahaya tidak cukup untuk mempengaruhi kondisi suhu.

f. Selanjutnya, sistem memeriksa suhu lingkungan. Jika suhu udara kurang dari 16°C atau lebih dari 27°C, kondisi ini dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Dalam hal ini, motor servo diaktifkan untuk menutup atap otomatis, guna menjaga suhu tetap stabil. Namun, jika suhu berada dalam rentang 16°C hingga 27°C, motor servo akan diaktifkan untuk membuka atap otomatis, sehingga suhu tetap ideal untuk pertumbuhan tanaman.

g. Setelah semua proses di atas selesai, sistem kembali ke tahap pemantauan untuk terus memantau kondisi lingkungan secara *real-time*. Dengan begitu, sistem dapat merespons perubahan kondisi dengan cepat dan otomatis.

h. Proses monitoring dan pengendalian selesai, dan sistem siap untuk memulai siklus pemantauan baru. Proses ini berulang terus menerus untuk memastikan kondisi tanaman tetap optimal.

3.4 Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan berbagai metode penelitian, seperti observasi, kepustakaan, eksperimen, dan dokumentasi, dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Observasi

Pada tahap observasi, peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap tanaman apel untuk memahami kebutuhan kelembapan tanah yang optimal serta pola pertumbuhannya. Pengamatan ini mencakup analisis kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman, seperti kelembapan tanah, suhu, dan intensitas cahaya. Data yang terkumpul dari observasi ini menjadi dasar untuk merancang sistem monitoring yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman apel dengan baik.

b. Kepustakaan

Peneliti melakukan pengumpulan literatur dari buku, jurnal, dan artikel ilmiah yang membahas tentang tanaman apel, kelembapan tanah, serta teknologi *Internet of Things* (IoT) yang digunakan dalam pemantauan pertanian. Kajian pustaka ini bertujuan untuk memberi pemahaman mengenai teori dan prinsip dasar yang relevan dengan penelitian, serta teknologi yang dapat diterapkan dalam sistem monitoring tanaman apel.

c. Eksperimen

Pada tahap eksperimen, peneliti melakukan uji coba terhadap perangkat IoT yang digunakan untuk memantau kelembapan tanah. Peneliti mengatur sensor kelembapan tanah, sensor suhu, sensor kelembapan udara, dan sensor

cahaya untuk mengumpulkan data tentang kondisi lingkungan tanaman apel. Eksperimen ini mencakup pengujian keakuratan perangkat dalam berbagai kondisi lingkungan untuk memastikan hasil yang konsisten dan akurat. Selain itu, peneliti juga menguji kelayakan perangkat keras yang digunakan dalam sistem. Teknologi IoT memainkan peran kunci dalam eksperimen ini dengan memungkinkan pengumpulan data lingkungan yang konsisten dan akurat dari berbagai sensor yang terhubung ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Data tersebut kemudian dikirimkan secara real-time ke aplikasi Blynk untuk dianalisis, sehingga peneliti dapat mengevaluasi efektivitas sistem penyiraman otomatis dan kontrol pencahayaan. Dengan IoT, penelitian ini tidak hanya memberikan data yang valid tetapi juga menciptakan solusi yang aplikatif untuk mendukung produktivitas tanaman apel di dataran rendah.

d. Dokumentasi

Tahap dokumentasi dilakukan untuk mencatat setiap langkah dalam proses penelitian, mulai dari pengaturan perangkat hingga hasil eksperimen. Semua temuan dan proses yang dilalui selama penelitian akan didokumentasikan dengan rinci, termasuk spesifikasi teknis perangkat yang digunakan dan hasil analisis pengukuran. Dokumentasi ini penting untuk memastikan bahwa penelitian dapat diulang atau dievaluasi di masa depan, serta untuk memberikan gambaran lengkap tentang sistem yang dikembangkan.

3.5 Analisis Kebutuhan

3.5.1 Analisis Kebutuhan *Hardware*

Dalam penelitian ini penulis menggunakan perangkat keras *(Hardware)* dua jenis yaitu *laptop* dan *handphone* dapat dilihat pada Tabel dan Tabel sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Hardware Laptop

1.	*Type*	ASUS P1512CEA
2.	*Processor*	*11th Gen Intel®Core™ i5-1135G7*
3.	*Operating System*	*Windows 11 Home Single Language 64-bit*
4.	VGA	Intel® Iris® Xe Graphics
5.	RAM	8 GB
6.	SSD	256 GB

Tabel 3. 2 Hardware Handphone

1.	*Type*	iPhone 8 Plus
2.	*Processor*	A11 Bionic
3.	*iOS Version*	16.7.10
4.	*Storage*	256 GB
5.	RAM	3 GB

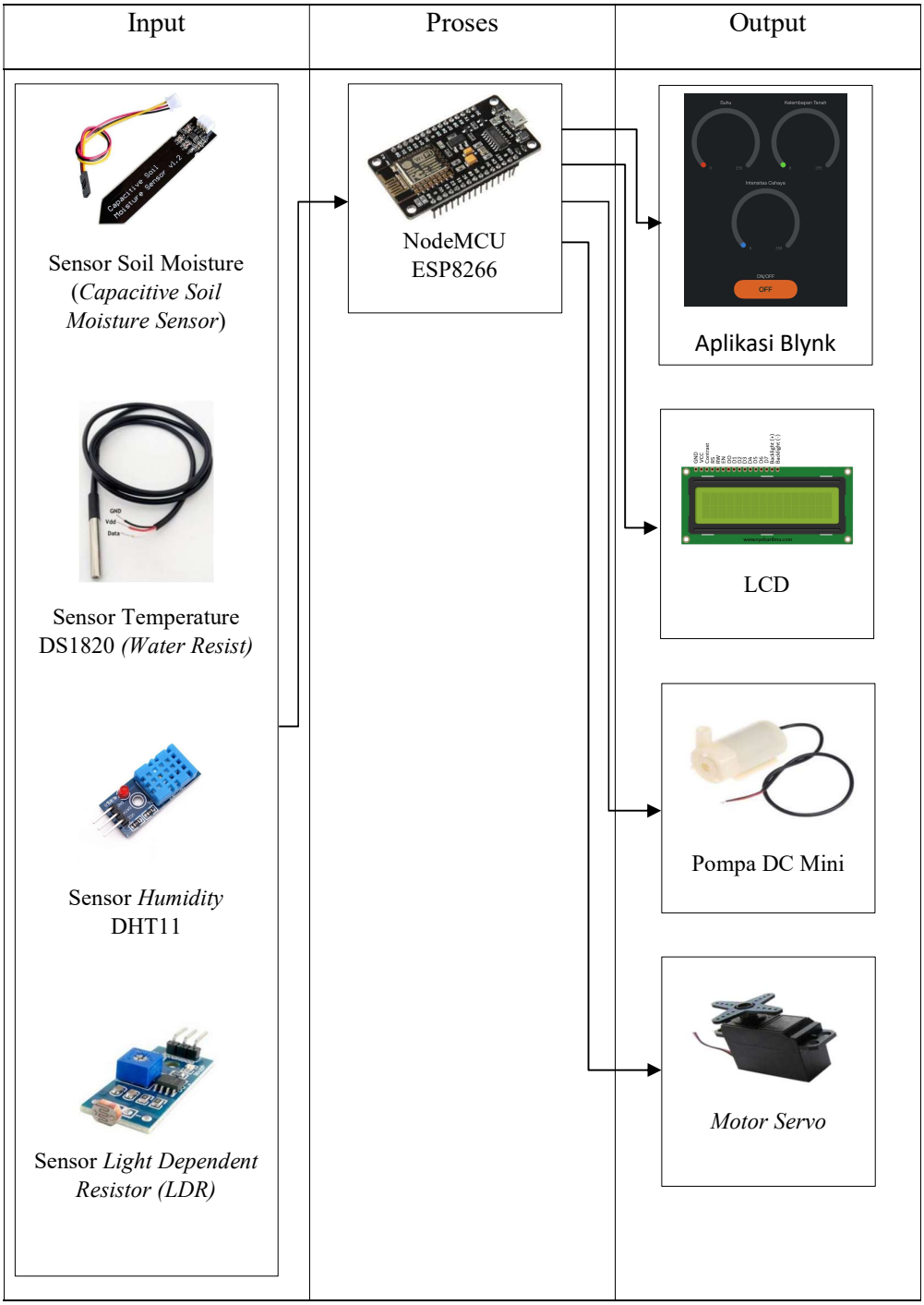
3.5.2 Analisis Kebutuhan *Software*

Perangkat lunak *(Software)* yang digunakan dalam pembuatan *prototype* ini adalah sebagai berikut :

a. Windows 11 *Home Single Language 64-bit* sebagai sistem operasi
b. Visual Studio Code sebagai text editor
c. Arduino IDE sebagai pemrograman pada NodeMCU ESP8266
d. Blynk untuk mengontrol dan menapilkan hasil dari pembacaan sensor

3.5.3 Analisis Proses

Tabel 3. 3 Diagram Alur



Pada tabel 3.3 menjelaskan bahwa *prototype* ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *Input*, Proses, dan *Output*. Bagian *Input* mencakup beberapa sensor, yaitu *Capacitive Soil Moisture Sensor* untuk mengukur kelembapan tanah, *DS1820* untuk mengukur suhu lingkungan, *DHT11* untuk memantau kelembapan udara, dan *Light Dependent Resistor (LDR)* untuk mengukur intensitas cahaya matahari. Data dari sensor ini sangat penting untuk mengetahui apakah kondisi lingkungan sesuai dengan kebutuhan ideal tanaman apel, yaitu suhu 16-27°C, kelembapan tanah 75-85%, dan intensitas cahaya 50-60%.

Semua data dari sensor dikirimkan ke *NodeMCU ESP8266* sebagai pusat pemrosesan dalam bagian Proses. *NodeMCU* mengolah data ini untuk menentukan tindakan yang diperlukan, seperti mengaktifkan pompa penyiraman jika tanah kering atau mengontrol *motor servo* untuk menutup atau membuka penutup otomatis berdasarkan intensitas cahaya. Selain itu, *NodeMCU* juga bertugas untuk mengirimkan data yang telah diproses ke bagian *Output*, yaitu *Liquid Crystal Display (LCD)* dan aplikasi *Blynk*. *LCD* menampilkan data kondisi lingkungan secara langsung di perangkat keras, sementara aplikasi *Blynk* memungkinkan pengguna untuk memantau data sensor secara *real-time* melalui perangkat seluler.

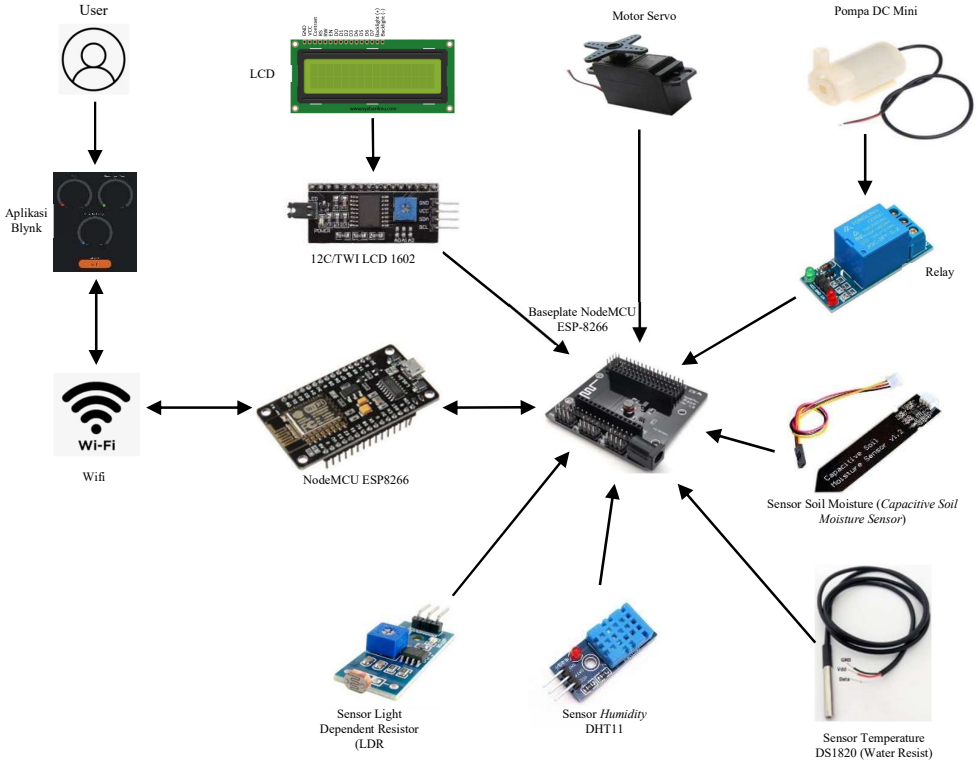
Bagian *Output* juga mencakup perangkat pengendali seperti pompa *DC mini* dan *motor servo*. Pompa *DC mini* secara otomatis menyiram tanaman ketika sensor kelembapan mendeteksi kondisi tanah kering, sedangkan *motor servo* mengatur pembukaan dan penutup untuk menjaga intensitas cahaya tetap ideal. Dengan alur kerja ini, *prototype* ini mampu mengoptimalkan kondisi lingkungan secara otomatis untuk mendukung pertumbuhan tanaman apel. Semua komponen bekerja secara

bersamaan, sehingga pengguna dapat memantau kondisi secara *real-time* dari jarak jauh, atau mengontrol sistem langsung di lokasi.

3.6 Desain

3.6.1 Desain Arsitektur Perangkat

Berikut merupakan desain arsitektur dari *prototype* sistem penyiraman tanaman apel berbasis *Internet of Thing (IoT)*:



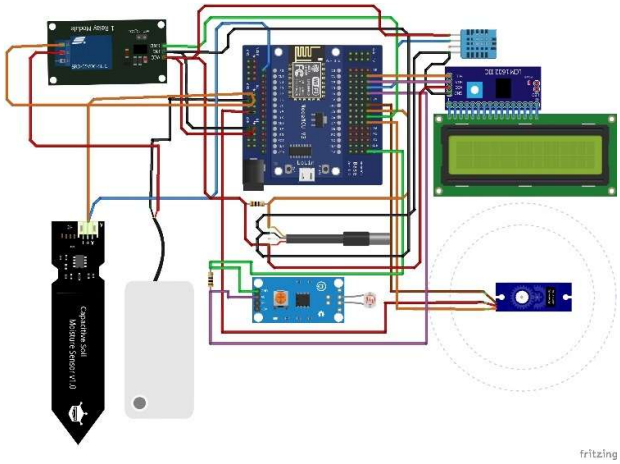
Gambar 3. 2 Desain Arsitektur Perangkat

Desain arsitektur perangkat pada gambar 3.2 menggunakan *NodeMCU ESP8266* sebagai pusat pengendali yang menerima data dari berbagai sensor, yaitu

sensor soil moisture untuk mendeteksi kelembapan tanah, sensor temperatur *DS18B20* untuk mengukur suhu lingkungan, sensor kelembapan udara *DHT11* untuk memantau tingkat kelembapan udara, serta sensor cahaya *LDR* untuk mengukur intensitas cahaya matahari. Data dari sensor-sensor ini diproses oleh *NodeMCU* dan ditampilkan secara real-time melalui *LCD I2C 1602* serta aplikasi Blynk yang terhubung melalui Wi-Fi, memungkinkan pemantauan jarak jauh. Berdasarkan data yang diperoleh, *NodeMCU* mengontrol pompa *DC mini* untuk menyiram tanaman secara otomatis ketika kelembapan tanah rendah dan *motor servo* untuk membuka atau menutup pelindung tanaman sesuai intensitas cahaya. Dengan arsitektur ini, *prototype* ini dapat menjaga kondisi lingkungan tanaman apel tetap optimal dalam hal kelembapan tanah, suhu, kelembapan udara, dan intensitas cahaya.

3.6.1 Desain Rangkaian Perangkat Keras

Berikut adalah desain perangkat keras *prototype* sistem penyiraman tanaman apel berbasis *Internet of Thing (IoT)*:



Gambar 3. 3 Desain Rangkaian Perangkat Keras

Gambar 3.3 menunjukkan seluruh komponen hardware yang telah dikonfigurasikan dengan *NodeMCU ESP8266*. Selain itu, terdapat beberapa komponen lain yang ditampilkan pada gambar tersebut, yaitu:

a) NodeMCU ESP8266

b) *Baseplate NodeMCU ESP-8266*

c) Sensor *Soil Moisture*

d) Sensor *Temperature* DS1820 *(Water Resist)*

e) Sensor *Humidity* DHT11

f) *Light Dependent Resistor (LDR)*

g) *Liquid Crystal Display (LCD)*

h) 12C/TWL LCD 1602

i) *Relay Module* 1CH

j) Pompa *DC Mini*

k) *Motor Servo*

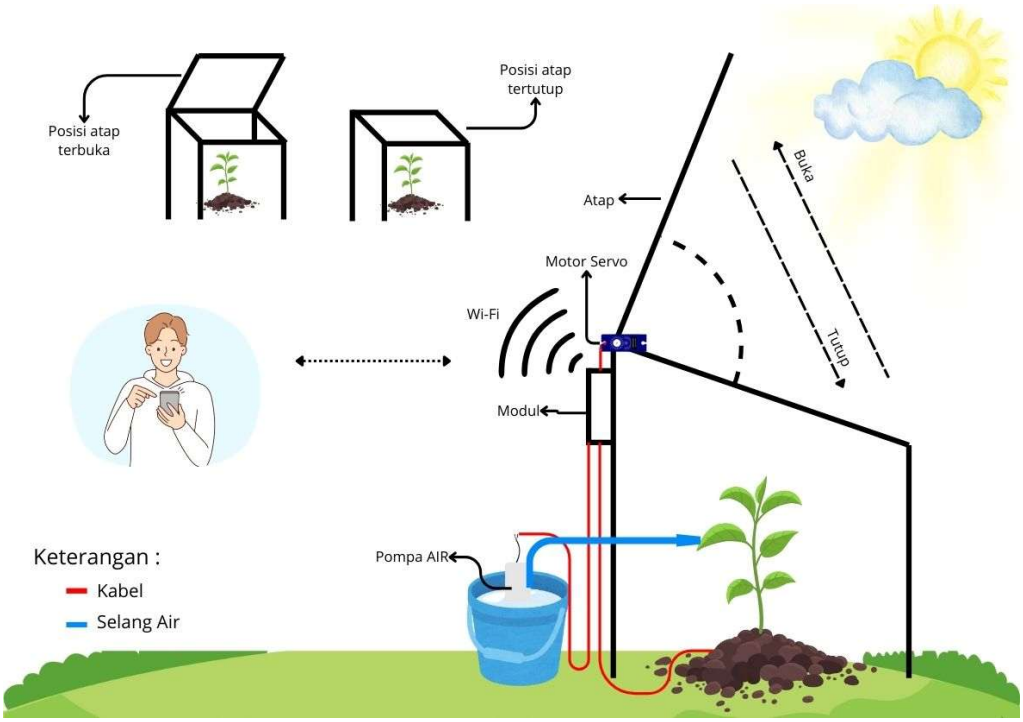
l) Kabel *Jumper*

Sensor kelembapan tanah (Soil Moisture) ditempatkan pada tanah di sekitar tanaman apel untuk mendeteksi tingkat kelembapan tanah. Sensor ini mengukur kadar air dalam tanah dan menghasilkan data berupa tegangan yang berkorelasi dengan tingkat kelembapan tanah. Data tersebut dikirimkan ke *NodeMCU ESP8266* melalui *breadboard* untuk diproses. Jika kelembapan tanah berada di bawah batas yang telah ditentukan, pompa *DC mini* akan diaktifkan melalui modul *relay* untuk menyiram tanaman. Sensor suhu *DS18B20* ditempatkan di lingkungan sekitar tanaman untuk memantau suhu udara, sedangkan sensor kelembapan udara

(DHT11) digunakan untuk mengukur tingkat kelembapan udara. Data suhu dan kelembapan udara ini dikirimkan ke *NodeMCU* untuk diproses lebih lanjut. Selain itu, sensor *LDR* digunakan untuk mendeteksi intensitas cahaya matahari. Jika cahaya terlalu terang atau terlalu gelap, *motor servo* akan menggerakkan pelindung tanaman secara otomatis untuk menyesuaikan kondisi cahaya sesuai kebutuhan. Semua data dari sensor-sensor tersebut ditampilkan secara lokal melalui *LCD I2C 1602*, serta dikirimkan ke aplikasi Blynk melalui koneksi *Wi-Fi* pada *NodeMCU ESP8266*. Aplikasi Blynk memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi tanaman secara real-time dari jarak jauh, termasuk data kelembapan tanah, suhu, kelembapan udara, dan intensitas cahaya. Dengan demikian, *prototype* ini mendukung pengelolaan lingkungan tanaman apel secara otomatis untuk memastikan kondisi yang optimal bagi pertumbuhannya.

3.6.2 Desain Prototype

Berikut merupakan desain *prototype* sistem penyiraman tanaman apel berbasis *Internet of Thing (IoT)*:



Gambar 3. 4 Prototype Sistem Penyiraman Tanaman Apel Berbasis Internet of Thing (IoT)

Pada gambar 3.4 merupakan *prototype* sistem penyiraman tanaman apel berbasis *Internet of Thing (IoT)* untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman apel. *Prototype* ini menggunakan *NodeMCU ESP8266* sebagai pengontrol utama yang terhubung ke berbagai sensor, termasuk sensor kelembapan tanah, suhu, kelembapan udara, dan intensitas cahaya *(LDR)*. Sensor kelembapan tanah mengukur kadar air tanah untuk mengontrol pompa air otomatis melalui *relay*, sedangkan sensor *LDR* mendeteksi intensitas cahaya untuk mengatur *motor servo* yang membuka atau menutup atap secara otomatis. Data dari semua sensor

ditampilkan secara lokal pada *LCD 12C/TWI* dan dikirimkan ke aplikasi *Blynk* melalui koneksi *Wi-Fi*, memungkinkan pengguna memantau dan mengontrol sistem dari jarak jauh. Jalur kabel merah menunjukkan koneksi elektronik, sedangkan selang biru menandakan jalur air dari pompa untuk menyiram tanaman. *Prototype* ini dirancang untuk memastikan kondisi lingkungan yang optimal bagi tanaman apel, seperti penyiraman otomatis saat tanah kering dan perlindungan dari intensitas cahaya berlebih, menjadikannya solusi pintar dan efektif.

Tabel 3. 4 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Jadwal																											
		2024																				2025							
		Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari				Februari			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Observasi judul proposal																												
2	Pengajuan judul proposal																												
3	Penyusunan dan konsultasi proposal																												
4	Seminar proposal																												
5	Revisi																												
6	Penelitian																												
7	Sidang TA																												
8	Revisi																												

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad fatoni,Dhany Dwi Nugroho, A. I. (2015). Rancang Bangun Alat Pembelajaran Microcontroller Berbasis ATmega 328 di Universitas Serang Raya. *JurnalJurnal PROSISKO Vol. 2 No. 1 Maret 2015*, *2*(1), 10–18.

Ardiansah, R., Susanto, R., & Pradana, A. I. (2023). JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro) Sistem Penyiraman Otomatis Pada Tanaman dengan Monitoring Berbasis IoT (Internet of Things). *Jurnal Pendidikan Teknik Electro*, *08*(01), 31–38.

Chandra, Subandi, F. (2023). Prototype Sistem Alat Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Berbasis Web Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266. *Teknologi Informasi (SENAFTI)*, *2*(1), 500–507.

Christie, R., Pandu Kusuma, A., & Primasari, Y. (2024). Rancang Bangun Alat Purwarupa Pengamat Tanaman Aglaonema Menggunakan Esp Berbasis Internet of Thing (Iot). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *7*(4), 2605–2610. https://doi.org/10.36040/jati.v7i4.7289

Effendi, N., Ramadhani, W., & Farida, F. (2022). Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, *3*(2), 91–98. https://doi.org/10.37859/coscitech.v3i2.3923

Hariono, T., Mahdalena, A., & Ashoumi, H. (2021). Automatic Water Temperature Control System In Hydroponic Plants With Peltier Tec1 12706 And Temperature Sensors DS18B20. *MULTIDISCIPLINE - International Conference 2021*, *1*(1), 438–445.

Isnawati, I., & Ali, H. (2024). Pengaruh Pendidikan, Informasi dan Komunikasi terhadap Internet of Things. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, *5*(3), 312–319. https://doi.org/10.38035/jmpis.v5i3.1953

Khaledi, M. T. Al, Nasri, & Hanafi. (2022). RANCANG BANGUN SISTEM RUMAH PINTAR MENGGUNAKAN PLATFORM GOOGLE FIREBASE BERBASIS IoT (INTERNET of THINGS). *Jurnal Tektro*, *06*(02), 194–202.

Meisak, D., Hendri, & Agustini, S. R. (2022). Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penjualan Mediatama Solusindo Jambi. *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Ilmu Komputer*, *1*(4), 1–11. https://doi.org/10.55123/storage.v1i4.1066

Mindasari, S., As'ad, M., & Meilantika, D. (2022). Sistem Keamanan Kotak Amal di Musala Sabilul Khasanah Berbasis Arduino UNO. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)*, *5*(2), 7–13.

Nur Alfan, A., & Ramadhan, V. (2022). Prototype Detektor Gas Dan Monitoring Suhu Berbasis Arduino Uno. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan*

Observasi Sistem Komputer, *9*(2), 61–69. https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i2.5380

Rahaju, J., Pertanian, F., Wisnuwardhana, U., Pertanian, F., & Wisnuwardhana, U. (2014). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Usaha Apel Di Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Agromix*, *5*(1), 1–9. https://doi.org/10.35891/agx.v5i1.697

Rinaldy, R., Christianti, R. F., & Supriyadi, D. (2013). Pengendalian Motor Servo Yang Terintegrasi Dengan Webcam Berbasis Internet Dan Arduino. *JURNAL INFOTEL - Informatika Telekomunikasi Elektronika*, *5*(2), 17. https://doi.org/10.20895/infotel.v5i2.4

Rozaq, I. A., & DS, Y. N. (2017). Uji Karakterisasi Sensor Suhu Ds18B20 Waterproof Berbasis Arduino Uno Sebagai Salah Satu Parameter Kualitas Air. *Prosiding SNATIF Ke-4*, 303–309.

Satriyo Cahya Rachmanda, & Aprilianto, T. (2023). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Konsumsi Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Sistem Komputer Asia*, *1*(01), 82–94. https://doi.org/10.32815/jiskomsia.v1i01.33

Septian, O. :, & Aji, P. (2018). *Alat Monitoring Tetesan Infus…(Septian Prastyo Aji) 78 INFUSING MONITORING TOOLS USING WEB ONLINE BASED ESP8266 WITH ARDUINO IDE PROGRAMMING*. *7*(1), 78–86.

Setyaningsih, E., Calvinus, Y., & Arifandi, L. (2023). Perancangan Sistem Database untuk Pengontrol Sensor Suhu dan Kelembapan Melalui Web untuk Ruangan Laboratorium LED. *Seminar Nasional Teknik Elektro (SNTE)*, *1*, 273–282.

Sumiati, E., & Santoso, B. (2023). Perancangan Alat Penyiraman Tanaman Krisan Otomatis Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet of Things (IOT). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Science*, *2*(2), 513–519.

Surapati, U., & Anwar, P. (2022). Implementasi Sistem Pemeliharaan Tanaman Hias Berbasis Internet of Things di Dira Plants Bumi Flora Semanan Jakarta Barat. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, *4*(5), 834–851.

Suska, U. (2016). Sensor Soil. *UIN Suska*, *5*(1), 1689–1699.

Syukhron, I. (2021). Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT. *Electrician*, *15*(1), 1–11. https://doi.org/10.23960/elc.v15n1.2158

Tullah, R., Sutarman, S., & Setyawan, A. H. (2019). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi. *Jurnal Sisfotek Global*, *9*(1). https://doi.org/10.38101/sisfotek.v9i1.219

Ummah, M. S. (2019). NodeMCU V3. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(1), 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciu

rbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

L A M P I R A N

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS

No.255/STMIK-3.C.2/KP/IX/2024

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan nama- nama tersebut di bawah ini :

1. Nama : Elia Zakharia, M.T.
   NIK : 199205262016104
   Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Rommi Kaestria, M.Kom.
   NIK : 198605242011103
   Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

Nama	:	Yoga Anditia
NIM	:	C2155201003
Program Studi	:	TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar	:	30 Agustus 2024
Judul Tugas Akhir	:	Prototype Sistem Penyiraman Tanaman Apel Berbasis Internet of Things (IoT)

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 10 September 2024
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : YOGA ANDITIA
NIM : C2155201003
Tanggal Persetujuan Judul : ... .
Judul Tugas Akhir : Prototype Sistem Penyiraman Tanaman Apel Berbasis Internet of Thing (IoT)

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
1	14/10/24	14/10/24	-Konsultasi Bab 1 Perbaikan Pada bagian latar belakang	
			-Perbaikan perumusan masayah	
2	07/11/24	07/10/24	- Konsultasi Bab 2 Melengkapi Isi	
3	04/12/24	04/12/24	- konsultasi Bab 3 membuat desain prototype	
4	13/12/24	13/12/24	- Konsultasi Bab 3 Perbaikan desain prototype	
5	14/12/24	14/12/24	- Perbaikan desain Prototype -	
6	05/12/24	05/12/24	- perbaikan Penulisan Bab I, Tujuan. perbaiki Sesuai Catatan yang diberikan, perbaikan manfaat Sesuai Catatan yang diberikan	
7	09/12/24	09/12/24	- perbaikan Penulisan Bab II Pada dasar teori Sensor Soil untuk kata kata yang tidak Sesuai dengan KBBI	
8	16/12/24	16/12/24	- perbaikan Penulisan Bab III Sesuai Catatan perbaikan yang telah diberikan	
9	17/12/24	17/12/24	Lengkapi Seluruh Naskah + Lampiran.	
	17/12/24	17/12/24	ACC Seminar Proposal	

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,	Dosen Pembimbing II,
Elia Zakharia, M.T.	Rommi Kaestria, M.Kom.

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS
PENGUJI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

No.373/STMIK-3.C.2/KP/XII/2024

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama-nama berikut :

1. Nama : Abdul Hadi, S.T., M.Kom.
   NIK : 198505102021101
   Sebagai Ketua
2. Nama : *Elia Zakharia, M.T.*
   NIK : 199205262016104
   Sebagai Sekretaris
3. Nama : Rommi Kaestria, M.Kom.
   NIK : 198605242011103
   Sebagai Anggota

Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir :

Nama	:	Yoga Anditia
NIM	:	C2155201003
Hari/Tanggal	:	Kamis, 19 Desember 2024
Waktu	:	13.00 WIB
Judul Proposal	:	Prototype Sistem Penyiraman Tanaman Apel Berbasis Internet of Things (IoT)

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 17 Desember 2024
Ketua Program Studi Teknik Informatika

Lili Rusdiana, M.Kom
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Dosen Penguji
2. Mahasiswa yang Bersangkutan
3. Arsip Prodi

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

BERITA ACARA
SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

Periode (Bulan) : Desember Tahun 2024

1. Hari/Tanggal Seminar : Kamis / 19 Desember 2024
2. Waktu (Jam) : 13.00 WIB sampai dengan 14.00 WIB
3. Nama Mahasiswa : Yoga Andrija
4. Nomor Induk Mahasiswa : C2155201003
5. Program Studi : Teknik Informatika
6. Tahun Angkatan : 2021
7. Judul Tugas Akhir : Prototype Sistem penyiraman Tanaman Apel Berbasis Internet of Things (IoT)
8. Dosen Penguji :

	Nama		Nilai	Tanda Tangan
1.	Abdul Kadir	=		( )
2.	ELIA	=		( )
3.	Ramm k	=		( )

9. Hasil Ujian : **LULUS** / ~~**TIDAK LULUS**~~ *) NILAI = 81,083
   Dengan Perbaikan/ Tanpa Perbaikan *)
10. Catatan Penting :
    1. Lama Perbaikan : ..... hari (Maks. 15 hari)
    2. Jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan denda Rp. 300.000,- (Tiga Ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian.
    3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru. Wajib membayar Denda dan membayar biaya seminar ulang.

Palangka Raya, 19 Desember 2024

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Ketua Penguji,

Abdul Kadir, S.T., M.Kom.
NIK. 198505102021101

Tembusan :
1. Arsip Prodi Teknik Informatika
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Dibawa saat konsultasi perbaikan dengan dosen penguji

*) *Coret yang tidak perlu*

DAFTAR HADIR PESERTA
SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

1. Nama Penyaji : Yoga Anditia
2. Hari/ Tanggal : 19 Desember 2024
3. Waktu : 13.00
4. Judul Proposal : PROTOTYPE SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN APER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

No.	Nama Mahasiswa	NIM	Tanda Tangan
1	Akhmad Golam	C2155201011	
2	Aditya Putra Pratama	C2155201013	
3	Rezvera Juliantho	C2155201006	
4	IMANUEL NATALIS T	C2155201097	
5	M Bangun Algori	C2155201034	
6	SADI WIBOWO	C2155201023	
7	Muhammad Fathulyazi	C2155201022	
8	Rendy Gunawan	C2155201016	
9	Reky Pratama	C2157201081	
10	Artika Dewi	C2157201019	
11	Ary Wirawan	C2155201017	
12	Candra Wirana	C2155201036	
13	Yosua Caesar Raymon	C2155201021	
14	Steven Winata	C2155201093	
15	Fakren Sandhika	C2255201097	
16	ASTRID	C2155201006	
17	LOLA	C2157201018	
18	Jhytatta	C2157201022	
19	Dona Damara	C2157201014	
20	David Saputra	C2157201002	
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Palangka Raya, 19 DESEMBER 2024

Mengetahui :
Ketua Tim Penguji,

Abdul Hadi, S.T., M.Kom

Mahasiswa Penyaji,

Yoga Anditia