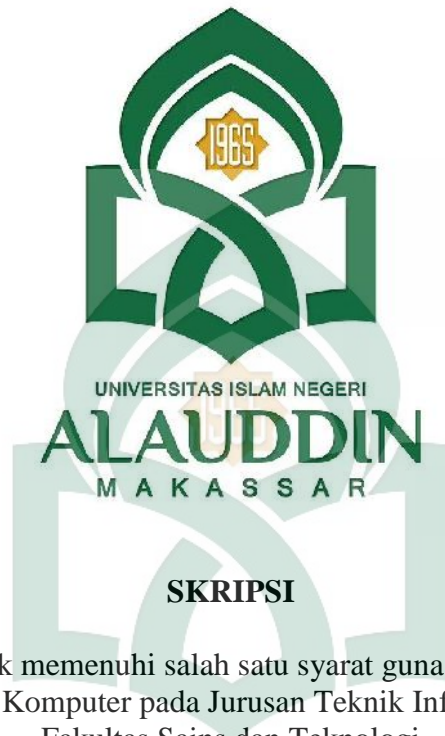


**SISTEM KONTROL PENUNJANG TUMBUH BIBIT TANAMAN CENGKEH  
PADA PUSAT BUDIDAYA CENGKEH DI KAB.LUWU**



**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar  
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar

**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

Oleh:

**NUR FAJRI**

**NIM: 60200112050**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN MAKASSAR**

**2016**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurfajri  
NIM : 60200112050  
Tempat/Tgl. Lahir : Babang, 29 April 1994  
Jurusan : Teknik Informatika  
Fakultas/Program : Sains dan Teknologi  
Judul : Sistem Kontrol Penunjang Tumbuh Bibit Tanaman  
Cengkeh pada Pusat Budidaya Cengkeh di Kab.Luwu

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikasi, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

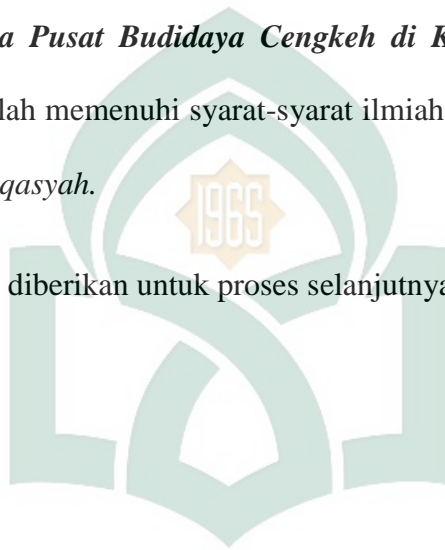
Gowa, 02 September 2016  
Penyusun,

Nurfajri  
NIM : 60200112050

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **Nurfajri, NIM : 60200112050** mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, setelah dengan saksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, ***“Sistem Kontrol Penunjang Tumbuh Bibit Tanaman Cengkeh pada Pusat Budidaya Cengkeh di Kab.Luwu ”***, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang *Munaqasyah*.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.



Gowa, 18 Agustus 2016

**Pembimbing I**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI **Pembimbing II**

**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

**Dr. H. Kamaruddin Tone, M.M.**

**Faisal Akib, S.Kom., M.Kom**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Sistem Kontrol Penunjang Tumbuh Bibit Tanaman Cengkeh pada Pusat Budidaya Cengkeh di Kab.Luwu” yang disusun oleh Nurfajri, NIM 60200112050, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada Hari Kamis Tanggal 25 Agustus 2016 M, bertepatan dengan 22 Dzul Qa’idah 1437 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika.

Makassar, 25 Agustus 2016 M.

Dzul Qa’idah 1437 H.

### DEWAN PENGUJI:

Ketua	: Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.	(.....)
Sekretaris	: Mega Orina Fitri, S.T., M.T.	(.....)
Munaqisy I	: Yusran Bobihu, S.Kom., M.Si.	(.....)
Munaqisy II	: Faisal, S.T., M.T.	(.....)
Munaqisy III	: Dr.Sohra, S.Ag	(.....)
Pembimbing I	: Faisal Akib, S.Kom., M.Kom.	(.....)
Pembimbing II	: Dr. H. Kamaruddin Tone, MM.	(.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Alauddin Makassar,

**Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.**

NIP. 19691205 199303 1 001

## Kata Pengantar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Tiada kata yang pantas penulis ucapkan selain puji syukur kehadirat Allah swt atas berkat dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat kerjasama pada Universitas Islam Negeri Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi.

Dalam pelaksanaan penelitian sampai pembuatan skripsi ini, penulis banyak sekali mengalami kesulitan dan hambatan. Tetapi berkat keteguhan dan kesabaran penulis akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan juga. Hal ini karena dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang dengan senang hati memberikan dorongan dan bimbingan yang tak henti-hentinya kepada penulis.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada, ibunda Rosnadi serta seluruh keluarga atas dukungan dan doanya, serta pengorbanan baik berupa materi maupun kasih sayang yang tulus kepada penulis.

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam negeri (UIN) Alauddin Makssar, Prof. Dr. Arifuddin, M. Ag.
3. Ketua Jurusan Teknik Informatika Faisal, S. T., M. T. dan Sekertaris Jurusan Teknik Informatika Mega Orina Fitri, S. T., M. T.
4. Pembimbing I Dr. H. Kamaruddin Tone, M. M. dan pembimbing II Faisal Akib, S.Kom.,M.Kom. Yang telah membimbing dan membantu penulis untuk mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi hingga selesai.

5. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan teknik Informatika Fakultas sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah banyak memberikan sumbangsih baik tenaga maupun pikiran.
6. Teman-teman Integer, angkatan 2012 Teknik Informatika yang tidak dapat disebut satu persatu, teman seperjuangan yang menguatkan dan menyenangkan.
7. Pemerintah yang telah memberikan beasiswa Bidik Misi sehingga penulis dapat merasakan dunia kampus.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi kepada penulis sehingga dapat terselesaikan skripsi ini.

Jika didalam skripsi ini terdapat kesalahan dan kekeliruan, maka penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kessmpurnaan skripsi ini. Akhir kata semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-nya kepada kita semua.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

Makassar, 01 Agustus 2016

**Nurfajri**  
**60200112050**

## DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIBMBING.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v-vi
DAFTAR ISI.....	vii-ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus .....	7
D. Tujuan Penelitian .....	9
E. Kegunaan Penelitian.....	9
1. Bagi Dunia Akademik.....	9
2. Bagi Pengguna .....	9
3. Bagi Dunia Akademik.....	10
BAB II.....	11
LANDASAN TEORI.....	11
A. Kajian Pustaka.....	11
B. Tujuan Teoritis .....	12
1. Sistem Kontrol .....	12
2. Perancangan Hardware.....	13
3. Arduino Mega .....	14

4. Soil Hygrometer Detection Module .....	21
5. Sensor Intensitas Cahaya.....	22
6. Sensor Rintik Hujan .....	26
7. Motor Servo .....	27
8. Liquid Crystal Display (LCD).....	30
9. RTC .....	31
BAB III .....	34
METODOLOGI PENELITIAN.....	34
A. Jenis dan Lokasi Penelitian.....	34
B. Pendekatan Penelitian .....	35
C. Sumber Data.....	35
D. Metode Pengumpulan Data .....	35
1. Observasi.....	35
2. Wawancara .....	35
3. Studi Literatur .....	36
E. Instrumen Penelitian.....	36
1. Perangkat Keras .....	36
2. Perangkat Lunak.....	36
F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	37
1. Pengolahan Data.....	37
2. Analisis Data .....	37
E. Teknik Pengujian.....	37
BAB IV .....	39
PERANCANGAN SISTEM .....	39
A. Blok Diagram Rangkaian.....	39
B. Perancangan alat.....	40
C. Perancangan Perangkat Keras .....	41



1. Sensor .....	41
2. Rangkaian LCD.....	43
3. Rangkaian Servo .....	43
4. Rangkaian RTC(Real Time Clock).....	44
5. Rangkaian Power Suplly .....	45
D. Perancangan Perangkat Lunak .....	45
BAB V .....	47
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	47
A. Implementasi .....	47
1. Hasil Perancangan Perangkat keras .....	9
B. Pengujian Sistem .....	50
1. Pengujian Sensor Module Soil Hygrometer Detection .....	53
2. Pengujian Sensor Module FC-37 .....	54
3. Pengujian Sensor LDR.....	54
4. Pengujian Sensor Rancangan Secara Keseluruhan .....	54
BAB VI .....	57
PENUTUP .....	57
A. Kesimpulan .....	57
B. Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59-60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Arduino Mega (ecadio.com, 2015).....	14
Gambar II.2 Skema Arduino Mega (Datashet, 2015).....	16
Gambar II.3 Bentuk Soil Hygrometer(Eri,2015) .....	22
Gambar II.4 Sensor Intensitas Cahaya (Prihono, 2009.....	25
Gambar II.5 Sensor curah hujan (Tipler. 2010).....	27
Gambar II. 6 Motor Servo (Arif, 2015) .....	29
Gambar II. 7 Module LCD(Liquid Crystal Display). .....	31
Gambar II. 8 RTC(Real Time Clock, 2016). .....	33
Gambar IV.1 Diagram Blok Rangkaia Alat.....	40
Gambar IV.2 Perancangan Sistem Alat .....	41
Gambar IV.3 Rangkaian LDR .....	42
Gambar IV.4 Rangkaian FC-37 Module.....	42
Gambar IV.5 Rangkaian Soil Hygrometer Detction Module .....	43
Gambar IV.6 Rangkaian LCD .....	43
Gambar IV.7 Rangkaian Servo .....	44
Gambar IV.8 Rangkaian RTC.....	44
Gambar IV.9 Rangkaian Power Supply.....	45
Gambar IV.10 Flowchart Perancangan Sistem.....	46
Gambar V.1 Hasil Perancangan Alat Bagian Atas .....	47
Gambar V.2 Hasil perancangan Alat Bagian Atap .....	48
Gambar V.3 Hasil Perancangan Alat keseluruhan.....	48
Gambar V.4 Hasil Perancangan Alat Bagian Depan .....	49
Gambar V.5 Langkah Pengujian sistem.....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Tabel Spesifikasi Arduino Mega.....	15
Tabel V.1 Tabel Hasil pengujian Sensor Module Hygrometer Detection .....	51
Tabel V.2. Tabel Hasil Pengujian Sistem Module FC-37 .....	53
Tabel V. 3 Tabel Hasil Pengujian Sensor LDR .....	54
Tabel V.4 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan .....	54



## ABSTRAK

**Nama : Nurfajri**  
**NIM : 60200112050**  
**Jurusan : Teknik Informatika**  
**Judul : Sistem Kontrol Penunjang Tumbuh Bibit Tanaman Cengkeh Pada Pusat Budidaya Cengkeh di Kab.Luwu**  
**Pembimbing : 1. Dr.H.Kamaruddin Tone, M.M.**  
**Pembimbing : 2. Faisal Akib, S.Kom., M.Kom**

---

Dengan berbagai aktifitas yang padat, terkadang masyarakat tidak mempunyai waktu yang cukup untuk menyelesaikan tugas rumah tangga. Sehingga banyak pekerjaan rumah yang tidak bisa dikerjakan. Seperti menyiram tanaman, dan melindungi dari sinar matahari serta curah hujan, misalnya bibit tanaman cengkeh. Oleh karena itu dibutuhkan alat yang dapat meringankan pekerjaan rumah. Salah satunya adalah sistem kontrol penunjang tumbuh bibit tanaman cengkeh pada pusat budidaya cengkeh di Kab.Luwu. Pada perancangan alat ini menggunakan Arduino Mega 2560. Selain itu sistem ini juga menggunakan sensor Soil Hygrometer Detection Module berfungsi sebagai sensor kelembaban dan PH tanah, kemudian menggunakan LDR yang berfungsi sebagai sensor intensitas cahaya, dan sensor FC-37 berfungsi sebagai sensor rintik hujan.

Metodologi penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitatif dan penelitian eksperimental dengan melakukan eksperimen hubungan sebab akibat terhadap kondisi satu variabel kontrol (input) dengan kondisi variabel kontrol lainnya, kemudian menganalisa output yang dihasilkan dengan tanpa pengontrolan akan dibandingkan dengan output tanpa adanya pengontrolan variabel.

Hasil dari pengujian sistem kontrol ini dapat menunjukkan jumlah kelembaban dan PH tanah yang dibutuhkan bibit cengkeh dan jumlah intensitas cahaya yang dibutuhkan serta dapat terlindungi dari curah hujan.

*Kata kunci : Sistem Kontrol Penunjang Tumbuh Bibit Tanaman, LDR, Soil Hygrometer Detection, FC – 37 module, Arduino Mega.*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### ***A. Latar Belakang***

Cengkeh merupakan tanaman yang dapat tumbuh pada daerah yang terletak antara 20° LS dengan suhu udara rata-rata antara 21°-35°. Ketinggian tempat ideal untuk tanaman cengkeh adalah 200-300 m dpl. Oleh karena itu, tanaman dapat tumbuh dan produktif di dataran rendah. Secara umum, tanaman cengkeh dapat tumbuh baik pada tanah dengan tingkat kesuburan yang sedang. Tanaman ini menghendaki struktur tanah yang gembur dan solum yang dalam. Selain itu, cengkeh juga menyukai tanah yang drenasenya baik. Tingkat keasaman tanah (pH) yang sesuai untuk tanaman ini, yaitu 5,5-6,5 (Octvianty,2010).

Umumnya tanaman cengkeh diperbanyak melalui biji. Biji tersebut disemaikan terlebih dahulu sebelum ditanam di lahan. Penyemaian dimulai dengan persiapan tempat pembibitan, yaitu pengolahan lahan dan pembuatan bedengan. Tempat bedengan perlu diberi naungan untuk dilindungi dari terik matahari serta terpaan air hujan secara langsung. Tujuannya untuk tidak merusak bedengan dan menghindari tingginya laju transpirasi. Pembibitan dapat dilakukan dengan menanam benih kedalam polybag yang berukuran 30 cm x 40 cm, polybag yang telah di tanami benih tersebut di letakkan ditempat yang ternaungi cahaya matahari, intensitas cahaya yang dibutuhkan yaitu 50-75%, kemudian penyiraman yang dilakukan pada bibit yang baru

ditanam dilakukan pada sore hari  $\pm 2$  kali sehari, terutama pada musim kemarau (Ruhnayat, 2012)

Bibit yang baik akan menghasilkan tanaman yang baik, asal syarat-syarat pemeliharaannya baik. Pembibitan tanaman cengkeh merupakan salah satu aspek dari teknis budidaya tanaman cengkeh. Sebaliknya walaupun bibitnya baik, tetapi syarat lain tidak terpenuhi akan mengakibatkan gagalnya suatu tanaman. Adapun syarat-syarat yang harus diperhatikan untuk pemeliharaan yang baik yaitu:

- a. Tanah yang gembur dan subur, banyak mengandung bunga-bunga tanah yang letaknya agak miring ke timur, tidak berpadas dengan PH optimal 5,5-6,5. Tanah yang dibutuhkan bibit tanaman cengkeh yaitu, tanah latosol, podsolik merah, andosol, Mediterranean
- b. Mudah diairi (terutama musim kemarau), jangan sampai kering karena akan mengakibatkan daya tumbuh yang kurang baik dengan kadar air 12-14%
- c. Kelembaban tanah harus diperhatikan yaitu dengan kelembaban(RH) (>70%).

Apabila terkena air hujan yang terlalu banyak akan mengakibatkan pertumbuhan bibit tanaman kurang baik, sehingga tanaman bibit cengkeh akan busuk dan mengakibatkan hidup menjadi tidak normal dan perlu dibuat peneduh agar terhindar dari percikan air hujan yang terlalu banyak dan peneduh dapat berfungsi sebagai pelindung dari terik matahari. (Wahyu Muljana, 1982).

Sebagaimana yang dijelaskan dalam Q.S Al Kahfi ayat 45 dan Q.S

Al-A'raaf ayat 58

وَأَضْرِبْ لَهُمْ مَثَلَ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاءٍ أَنْزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاءِ فَاخْتَلَطَ  
 بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ فَأَصْبَحَ هَشِيمًا تَذْرُوهُ الرِّيْحُ وَقَانَ اللَّهُ عَلَى كُلِّ  
 شَيْءٍ مُّقْتَدِرًا ﴿٤٥﴾

Terjemahannya :

“Dan berilah perumpamaan kepada mereka (manusia), kehidupan dunia sebagai air hujan yang Kami turunkan dari langit, maka bercampurlah dengannya tumbuh-tumbuhan lalu ia menjadi kering kerontang yang diterbangkan oleh angin. Dan adalah Allah, Maha Kuasa atas segala sesuatu.”

Dari ayat diatas Allah SWT menjelaskan dalam firman-Nya: Dan, di samping perumpamaan yang lalu, berilah juga perumpamaan kepada mereka, yakni manusia seluruhnya, khususnya para pendurhaka, tentang kehidupan dunia. Dia adalah sebagai air hujan yang kami turunkan dari langit, dan menyirami tumbuh-tumbuhan maka bercampurlah air itu dengan tanah yang mengandung benih-benih tumbuhan yang berada di bumi, yakni dalam tanah, sehingga benih itu tumbuh subur menghijau dan matang, lalu dengan amat cepat ia, yakni tumbuh-tumbuhan itu, menjadi kering kerontang yang diterbangkan oleh angin. Demikianlah Allah Mahakuasa menghidupkan dan mematikan, menyuburkan tumbuhan dan melayukannya, dan demikian juga sifat dan kesudahan kenikmatan hidup duniawi dan adalah Allah Mahakuasa atas segala sesuatu ( Shihab,2002).

Ayat berisi perumpamaan, artinya manusia yang telah mampu menggunakan potensi yang dimiliki baik akal nya, maupun pengetahuan yang dimilikinya, maka tidak mustahil akan mempengaruhi kehidupan menjadi orang yang bermanfaat dalam hidupnya sebagaimana di gambarkan dalam Al-Qur'an yakni tumbuh-tumbuhan yang begitu cepat tumbuh, tapi cepat pula menjadi kering kerontang.

وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۗ حَتَّىٰ إِذَا  
 أَقْلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَهُ لِيَلْدِ مِمِّتٍ فَنَزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ  
 كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۚ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٥٧﴾

Terjemahannya:

“ Dan Dialah yang meniupkan angin sebagai pembawa berita gembira sebelum kedatangan rahmat-Nya (hujan); hingga apabila angin itu telah membawa awan mendung, Kami halau ke satu daerah yang tandus, lalu Kami turunkan hujan di daerah itu, maka Kami keluarkan dengan sebab hujan itu berbagai macam buah-buahan. Seperti itulah Kami membangkitkan orang-orang yang telah mati, mudah-mudahan kamu mengambil pelajaran. “(Departemen Agama RI, 2002).

Dari kedua ayat di atas menjelaskan bagaiman memanfaatkan air hujan yang turun dari langit yang mengandung benih-benih tumbuhan yang berada di bumi untuk memberikan kesuburan pada tumbuh-tumbuhan. Dan dari ayat diatas dapat di perjelas sebagai mana dalam HR Muslim yang berbunyi:



## أَنْتُمْ أَعْلَمُ بِأُمُورِ دُنْيَاكُمْ

Artinya :

“Kamu lebih tahu mengenai urusan duniamu”

Dalam hadis diatas di jelaskan bahwa hadis ini digunakan oleh sebagian orang sebagai dalil untuk menolak penerapan syariah secara formal untuk mengatur tata kehidupan masyarakat. Mereka beralasan, dalam hadis ini Rasul saw. Menyatakan bahwa kita lebih tahu tentang urusan dunia. Menurut mereka, itu artinya bagaimana dunia ini diatur terserah kepada kita karena kita lebih tahu tentang urusan dunia. Kebebasan dalam berkreasi untuk mengembangkan ilmu pengetahuan teknologi.(ziarahblogislam, 2012)

Salah satu metode penyiraman manual yang sering digunakan adalah menyiram dengan air melalui selang air kemudian ujung selang dipasangkan alat pemutar air yang berguna memutar air sehingga bisa dijangkau banyak tanaman. Namun cara ini juga kurang efektif, sehingga diakibatkan banyaknya air yang dikeluarkan. Akibatnya jika terlalu banyak air yang tersiram maka kelembaban dalam tanah pun semakin tinggi.

Selain membutuhkan air yang cukup maka cahaya matahari juga sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup seperti tumbuh – tumbuhan, dengan adanya cahaya matahari tumbuhan mampu melakukan fotosintesis. Tapi selain memberikan manfaat, sinar matahari dapat mendatangkan efek negatif bagi tumbuhan. Dampak negatif

yang dimaksud yaitu, apabila tumbuhan seperti bibit tanaman cengkeh terlalu banyak terkena sinar matahari maka dapat mengakibatkan bibit tanaman cengkeh tersebut akan layu dan mati.(Gardner,1991).

Oleh karena itu perlu adanya perlindungan bagi bibit tanaman cengkeh agar bibit tersebut tidak terkena sinar matahari secara langsung terutama pada siang hari, kecuali pada pagi hari bibit tanaman cengkeh tersebut sangat membutuhkan cahaya matahari secara langsung.

Salah satu metode pelindung manual yang sering digunakan dengan menambah banyak dedaunan diatas wadah tempat bibit cengkeh tersebut ketika siang hari, atau bibit tanaman cengkeh sering ditempatkan di bawah pohon yang lebat agar bibit tersebut tidak terlalu banyak terkena sinar matahari.

Namun cara ini juga kurang efektif sehingga mengakibatkan perlindungan bibit tanaman cengkeh dari sinar matahari langsung tidak merata, ada yang terlindungi dan adapula yang tidak terlindungi sehingga bibit cengkeh yang tidak terlindungi akan layu dan mati.

Dengan masalah itu maka diberikan solusi dalam membuat suatu sistem kontrol penunjang tumbuh tanaman bibit cengkeh, sekaligus memanfaatkan salah satu teknologi yang berkembang dalam bidang elektronika adalah mikrokontroler.

Berdasarkan uraian di atas maka pada tugas akhir ini, akan dikembangkan sistem kontrol penunjang tumbuh bibit tanaman cengkeh pada budidaya cengkeh. Dimana

sistem ini nantinya dapat memudahkan masyarakat terutama bagi petani dalam memelihara tanaman.

### ***B. Rumusan Masalah***

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

Bagaimana merancang sistem kontrol penunjang tumbuh bibit tanaman cengkeh pada budidaya cengkeh di Kab.Luwu, dengan mengatur tingkat kelembaban, intensitas cahaya matahari, dan PH media tanam?

### ***C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus***

Dalam penelitian ini perlu adanya pengertian pada pembahasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak melebar.

Adapun fokus penelitiannya sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang di pasang pada bagian tanah bibit tanaman cengkeh
2. Target pengguna sistem ini adalah petani budidaya bibit tanaman cengkeh di Kab.Luwu.
3. Sistem ini mengontrol kelembaban tanah
4. Sistem ini mengontrol intensitas cahaya
5. Sistem ini mengontrol PH media tanam
6. Objek penelitian ini bibit cengkeh yang berumur hingga satu tahun (siap tanam)

Untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca, maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan variabel dalam penelitian ini.

Adapun deskripsi fokus dalam penelitian adalah:

1. Sistem kontrol adalah proses pengaturan atau pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel, parameter) sehingga berada pada suatu harga atau dalam suatu rangkuman harga (range) tertentu. (Setiawan, 2011).
2. Penunjang adalah suatu alat untuk menunjang berupa kayu dan sebagainya agar tidak roboh. (Malik, 2009).
3. Cengkeh merupakan salah satu komoditas ekspor yang mempunyai prospek yang menjanjikan untuk peningkatan pendekatan masyarakat dan perolehan devisa Negara. (Gardner, 1991).
4. Budidaya tanaman adalah salah satu atau beberapa teknik dalam usaha pembibitan atau mengembangkan suatu jenis tanaman dengan cara tertentu. (Gardner, 1991).
5. *Soil Hygrometer Detection module* adalah ringkasan sensor dari sensor kelembaban tanah dapat digunakan untuk mendeteksi kelembaban dan PH tanah. (Eri, 2015).
6. *Sensor Intensitas Cahaya (LDR)* adalah sensor yang dapat mendeteksi cahaya matahari. (Prihono, 2009).
7. *Sensor Rintik Hujan (FC-37 Module)* adalah sensor untuk mendeteksi curah hujan. (Wikipedia, 2015).

8. Motor servo adalah sebuah perangkat atau akuator putar (motor) dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat *set-up* atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. (Arif, 2015).
9. Arduino adalah sebuah mikrokontroler yang menjembatani berbagai jenis komponen input (sensor) dan output (aktuator) dan bahkan bisa berinteraksi dengan computer, memberikan peluang untuk membuat *input device* di luar *mouse* atau *keyboard*. (Anonymous, 2013).

#### ***D. Tujuan Penelitian***

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat kerja sistem kontrol penunjang tumbuh bibit tanaman cengkeh yang dapat memberikan kemudahan bagi petani untuk pemeliharaan bibit cengkeh.

#### ***E. Kegunaan Penelitian***

Diharapkan dengan melakukan penelitian ini dapat bermanfaat:

##### **1. Bagi Dunia Akademik**

Dapat memberikan suatu referensi yang berguna bagi dunia akademis khususnya dalam penelitian yang akan dilaksanakan oleh para peneliti yang akan datang dalam hal perkembangan teknologi elektronika.

##### **2. Bagi Pengguna**

Dapat menjadi nilai tambah pada sistem kontrol yang sangat berguna untuk memudahkan pekerjaan dikalangan petani.

### 3. Bagi Penulis

Untuk memperoleh gelar sarjana serta menambah pengetahuan dan wawasan serta mengembangkan daya nalar dalam pengembangan teknologi elektronika dan mikrokontroler.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. *Kajian Pustaka*

Beberapa penelitian sebelumnya yang diambil peneliti sebagai bahan pertimbangan dan sumber referensi yang berkaitan dengan judul penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

*Agus Nuryadi (2015)* peneliti sebelumnya telah menemukan prototype penyiraman Otomatis Tanaman Cabai Berbasis Mikrokontroler ATmega16, tujuan dari prototype ini adalah dapat menyiram secara otomatis dengan menggunakan pengecekan terhadap waktu, perbedaan dengan yang penulis buat yaitu menggunakan sensor curah hujan, sensor intensitas cahaya, sensor kelembaban dan sensor PH tanah.

*Kiki Amalia Kasi (2012)*. Pada penelitian ini yang berjudul Sistem Kendali Intensitas Cahaya Ruangan dengan Mengatur Buka-tutup Vertical Blind. Dalam penelitian ini menggunakan tirai jendela Vertical Blind yang merupakan tirai dirancang khusus digunakan pada ruangan perkantoran, sistem akan bergerak ketika LDR pertama yang ada dalam ruangan membaca adanya cahaya dari luar ruangan dan terbaca oleh mikrokontroler ATMEG8535 sehingga akan mempengaruhi pergerakan motor DC sebagai penggerak tirai yang di bantu oleh bantalan toda untuk mengatur perpitaran motor DC, adapun kesamaan dari penulis buat yaitu sama-sama menggunakan sensor LDR untuk mengetahui intensitas cahaya, yang menjadi

perbedaan yaitu penulis menggunakan motor Servo sebagai penggerak untuk membuka atau menutup atap apabila sensor LDR membaca adanya cahaya dan selanjutnya terbaca oleh mikrokontroler Arduino Mega tanpa menggunakan tirai vertical blind.

*Murtafiah (2012)* pada penelitian yang berjudul Rancang Bangun Sistem Penyiraman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535. Tujuan dari penelitian ini yaitu mempermudah pekerjaan karena dapat melakukan penyiraman tanaman pada halaman rumah. Sistem yang digunakan memiliki kesamaan yaitu dengan menggunakan sensor kelembaban untuk melihat kelembaban tanah, namun yang menjadi perbedaan adalah sensor yang digunakan berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 sedangkan sensor yang digunakan penulis yaitu berbasis Arduino Mega, sensor intensitas cahaya, sensor PH tanah.

## **B. Tinjauan Teoritis**

### **1. Sistem kontrol**

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu.

Dari pengertian dan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa “sistem adalah mengandung arti kumpulan, unsur atau komponen yang saling berhubungan satu sama lain secara teratur dan merupakan satu kesatuan yang saling ketergantungan untuk mencapai suatu tujuan”.



Terdapat dua kelompok pendekatan didalam mendefinisikan sistem yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya, yaitu:

- a. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur. Mendefinisikan sistem sebagai suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu.
- b. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen atau komponennya. Mendefinisikan sistem sebagai suatu kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Konsep dasar sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen atau variabel-variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu.

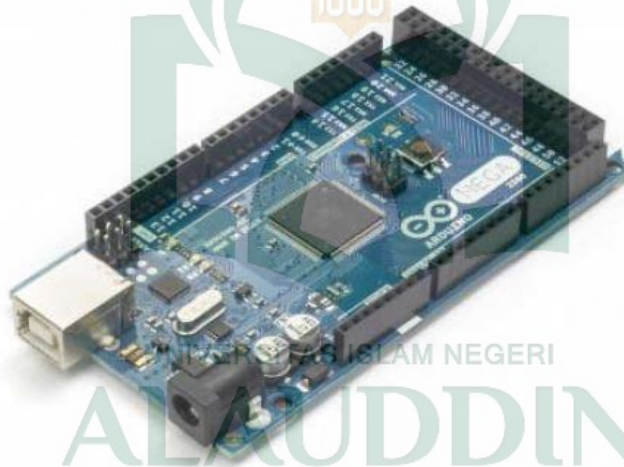
Sedangkan sistem kontrol adalah proses pengaturan atau pengendali terhadap satu atau beberapa besaran (variabel, parameter) sehingga berada pada suatu harga atau dalam suatu rangkuman harga (range) tertentu. (Jogiyanto, 2001).

## **2. Perancangan Hardware**

Sistem ini hanya sebagai prototype yang berarti alat ini hanya sebagai contoh alat pengontrol penunjang tumbuh tanaman secara otomatis. Alat ini dikendalikan sebuah board Arduino Mega dan semua rangkaian terpasang didalam box, yang terdapat diluar hanya pompa, sensor kelembaban tanah, sensor intensitas, sensor PH tanah dan sensor curah hujan.

### 3. Arduino Mega

Arduino Mega adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART(serial port hardware). Arduino mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler.



Gambar II. 1. Arduino Mega

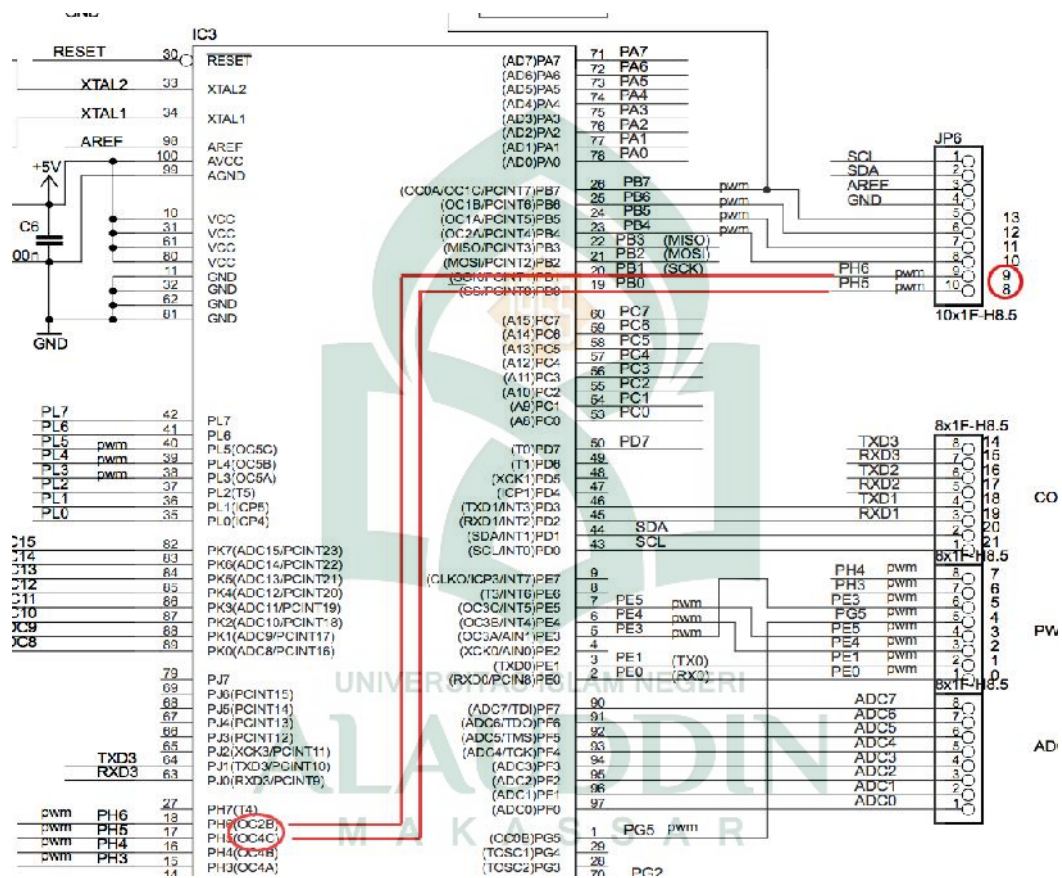
Adapun tabel spesifikasi dari Arduino Mega:

Gambar II. 1. Tabel Spesifikasi Arduino Mega

Chip Mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan operasi	5V
Tegangan Input(yang direkomendasikan, via jack DC)	7V – 12V
Tegangan input (limit, via jack DC)	6V – 20V
Digital I/O pin	54 buah, 6 diantaranya menyediakan PV output
Analog Input pin	16 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	256 KB, 8 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	101.5 mm x 53.4 mm
Berat	37 g

Arduino Mega adalah hardware open source (OSH - Open Source Hardware). Dengan demikian siapapun kebebasan untuk dapat membuat sendiri Arduino.

Adapun skema dari Arduino Mega



Gambar II. 2. Skema dari arduino Mega

Pemrograman board Arduino Mega 2560 dilakukan dengan menggunakan Arduino Software (IDE). Chip ATmega2560 yang terdapat pada Arduino Mega 2560 telah diisi program awal yang sering disebut bootlader. Bootlader tersebut yang bertugas untuk memudahkan melakukan pemrograman lebih sederhana

menggunakan Arduino Software, tanpa harus menggunakan tambahan Hardware lain. Hubungkan Arduino dengan kabel USB ke PC atau Mac/Linux, kemudian jalankan software Arduino Software (IDE), dan dapat memulai pemrograman Chip Atmega2560.

Development board Arduino Mega 2560 telah dilengkapi dengan polysufe yang dapat direset untuk melindungi port USB computer/laptop dari arus yang berlebih. Meskipun kebanyakan computer telah memiliki perlindungan port tersebut didalamnya namun sikring pelindung pada Arduino Uno memberikan lapisan perlindungan tambahan, jika lebih dari 500mA ditarik pada port USB tersebut, sirkuit proteksi akan secara otomatis memutuskan hubungan, dan akan menyambung kembali ketika batasan aman telah kembali.

Board Arduino Mega 2560 dapat ditangani dengan power yang diperoleh dari koneksi kabel USB, atau via power supply eksternal, pilihan power yang digunakan akan dilakukan secara otomatis. Eksternal power supply dapat diperoleh dari adaptor AC-DC atau bahkan baterai, melalui jack DC yang tersedia, atau menghubungkan langsung GND dan pin Vin yang ada di board. board dapat beroperasi dengan power dari eksternal power supply yang memiliki tegangan antara 6V hingga 20V.

Namun ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam rentang tegangan ini, jika diberi tegangan kurang dari 7V, pin 5V tidak akan memberikan nilai murni 5V, yang mungkin akan membuat rangkaian bekerja dengan tidak sempurna. Jika diberi tegangan lebih dari 12V, regulator tegangan dapat over

heat yang pada akhirnya dapat merusak pcb. Dengan demikian, tegangan yang di rekomendasikan adalah 7V hingga 12V.

Beberapa pin power pada Arduino Mega:

- a. GND : adalah ground atau negative
- b. VIN : adalah pin yang digunakan jika ingin memberikan power langsung ke board Arduino dengan rentang tegangan yang disarankan 7V- 12V
- c. Pin 5V : adalah pin output dimana pada pin tersebut mengalir tegangan 5V yang telah melalui regulator
- d. 3V3 : adalah pin output dimana pada pin tersebut disediakan tegangan 3.3V yang telah melalui regulator.
- e. IOREF : adalah pin yang menyediakan referensi tegangan mikrokontroler. Biasanya digunakan pada board shield untuk memperoleh tegangan yang sesuai, apakah 5V atau 3.3V.

Chip Atmega2560 pada Arduino Mega 2560 Revisi 3 memiliki memori 256 KB, dengan 8KB dari tersebut telah digunakan untuk bootloader. Jumlah SRAM 8 KB, dan EEPROM 4 KB, yang dapat dibaca-tulis dengan menggunakan EEPROM library saat melakukan pemrograman.

Input dan output (I/O) pada Arduino Mega 2560 memiliki jumlah pin terbanyak dari semua papan pengembangan Arduino. Mega 2560 memiliki 54 buah digital pin yang digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Pin-pinterebut bekerja pada tegangan 5V, dan setiap pin dapat menyediakan atau menerima arus sebesar

20mA, dan memiliki tahanan pull-up sekitar 20-50k ohm (secara default dalam posisi disconnect). Nilai maximum adalah 40mA, yang sebisa mungkin dihindari untuk menghindari kerusakan chip mikrokontroler.

Beberapa pin memiliki fungsi khusus:

- a. Serial, memiliki 4 serial yang masing-masing terdiri dari 2 pin, serial 0 : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX). Serial 1 : pin 19 (RX) dan pin 18 (TX). Serial 2 : pin 17 (RX) dan pin 16 (TX), RX digunakan untuk menerima dan TX untuk transmit data serial TTL. Pin 0 dan pin 1 adalah pin yang digunakan oleh chip USB-to-TTL ATmega16U2.
- b. External Interrupt, yaitu pin 2 (untuk interrupt 0), pin 3 (interrupt 1), pin 18 (interrupt 5), pin 19 (interrupt 4), pin 20 (interrupt 3), dan pin 21 (interrupt 2). Dengan demikian Arduino Mega 2560 memiliki jumlah interrupt yang cukup melimpah : 6 buah. Gunakan fungsi `attachInterrupt()` untuk mengatur interrupt tersebut.
- c. PWM : pin 2 hingga 13 dan 44 dan 46, yang menyediakan output PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi `analogWrite()`.
- d. SPI : Pin 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), dan 53 (SS) mendukung komunikasi SPI Library.
- e. LED : Pin 13. Pada pin 13 terhubung built-in led yang dikendalikan oleh digital pin no 13. Set HIGH untuk menyalakan led, LOW untuk memadamkannya.
- f. TWI : Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL) yang mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan Wire Library.



Arduino Mega 2560 R3 memiliki 16 buah input analog. Masing-masing pin analog tersebut memiliki resolusi 10 bits ( jadi bisa memiliki 1024 nilai). Secara default, pin-pin tersebut diukur dari ground ke 5V, namun bisa juga menggunakan pin AREF dengan menggunakan fungsi analogReference(). Beberapa in lainnya pada board ini adalah:

- a. AREF. Sebagai referensi tegangan input analog.
- b. Reset. Hubungkan ke LOW untuk melakukan reset terhadap mikrokontroler. Sama dengan penggunaan tombol reset yang tersedia.

Arduino Mega R3 memiliki beberapa fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, berkomunikasi dengan Arduino lainnya, atau dengan mikrokontroler lainnya. Chip Atmega2560 menyediakan komunikasi serial UART TTL(5V) yang tersedia di pin 0 (RX) dan pin 1 (TX). Chip ATmega16U2 yang terdapat pada board berfungsi menterjemahkan bentuk komunikasi ini melalui USB dan akan tampil sebagai Virtual Port di computer. Firmware 16U2 menggunakan driver USB standar sehingga tidak membutuhkan driver tambahan.

Pada Arduino Software (IDE) terdapat monitor serial yang memudahkan data textual untuk dikirim menuju Arduino atau keluar dari Arduino. Led TX dan RX akan menyala berkedip-kedip ketika ada data yang ditransmisikan melalui chip USB to Serial via kabel USB ke computer. Untuk menggunakan komunikasi serial dari digital pin, gunakan softwareSerial library.

Chip ATmega2560 juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Di dalam Arduino Software (IDE) sudah termasuk Wire Library untuk memudahkan



menggunakan bus I2C. untuk menggunakan komunikasi SPI, gunakan SPI library. ([www.ecadio.com](http://www.ecadio.com))

#### 4. Soil Hygrometer Detection module

Soil Hygrometer Detection module untuk Arduino adalah ringkasan dari sensor kelembaban tanah dapat digunakan untuk mendeteksi kelembaban, ketika tanah kering, modul output tingkat tinggi, sedangkan output yang rendah.

Menggunakan sensor ini membuat sistem penyiraman otomatis. Tegangan operasi pada sensor ini yaitu : 3.3V – 5V, sensitivnya disesuaikan pada tampilan dalam warna biru dan disesuaikan pada potensiometer digital pada modus dual output keluaran analognya lebih akurat.

Adapun chip stabil pada sensor ini yaitu :

- a. Panel PCB Dimensi : 3cm x 1,5 cm
- b. Tanah Probe Dimensi : 6cm x 2cm
- c. Panjang kabel : 21 cm
- d. VCC : 3.3V – 5V
- e. GND : GND
- f. DO : output antarmuka digital (0 dan 1)
- g. AO : antarmuka keluaran analog

Modul pada kelembaban tanah adalah paling sensitif terhadap kelembaban lingkungan umumnya digunakan untuk mendeteksi kadar air tanah, modul ini mencapai nilai ambang batas diatur dalam kelembaban tanah, DO port output tinggi, ketika kelembaban tanah melebihi nilai ambang batas yang diterapkan,

modul DO output yang rendah. DO keluaran digital dapat dihubungkan langsung dengan mikrokontroler untuk mendeteksi tinggi dan rendah kelembaban tanah, (Eri, 2015).



Gambar II. 3. Bentuk Soil Hygrometer Detection Module

### **5. Sensor Intensitas Cahaya (LDR)**

Salah satu perkembangan terbesar di dalam dunia elektronika adalah dibidang kontrol, pengukuran dan instrumentasi. Perkembangan ini diikuti dengan bermunculannya berbagai macam sensor, salah satunya adalah sensor cahaya. Beberapa sensor cahaya yang dikenal adalah photodiode, photo transistor dan photo konduktif. Pada photo konduktif, sinar yang mengenai permukaan bahan menghasilkan energy yang cukup untuk menyebabkan electron-elektron dalam bahan, akibatnya resistansi akan menurun. Sel photo konduktif ini umumnya dikenal sebagai photo resistor atau LDR. LDR adalah jenis resistor yang berubah hambatannya karena pengaruh cahaya. Bila cahaya gelap, nilai

tahannya semakin besar, sedangkan cahayanya terang nilai tahannya semakin kecil.(Prihono,2009).

LDR dibuat dari bahan semikonduktor seperti *cadmium sulfide*. Dengan bahan ini, energy dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik. Artinya resistansi bahan mengalami penurunan. LDR digunakan sebagai *receiver* untuk mendeteksi intensitas cahaya yang mengalami absorbansi oleh darah melalui tes area. Komponen ini memiliki jalur berliku yang terlihat jelas dibalik lapisan pelindung yang tembus cahaya.

Intensitas cahaya semakin besar maka tahanan LDR semakin kecil, sebaliknya apabila LDR dalam keadaan tidak terkena cahaya maka tahanannya akan semakin besar mencapai beberapa mega ohm. Apabila seberkas cahaya jatuh maka nilai akan turunsebanding dengan intensitasnya.

Berdasarkan hokum ohm yang berlaku, dimana

$$V = I \cdot R$$

Pada saat LDR mendapat cahaya terang, maka tahanannya akan kecil, tegangan yang didapat kecil tetapi arus yang dihasilkan besar. Pada saat LDR mendapatkan cahaya gelap, maka tahanannya akan besar, tegangan yang didapat besar tetapi arus yang dihasilkan kecil. Pada sisi bagian atas LDR terdapat suatu garis atau jalur melengkung kecil. Pada sisi bagian LDR terdapat suatu garis atau jalur melengkung yang menyerupai bentuk kurva. Jalur tersebut dari bahan *cadmium sulphida* yang sangat sensitive terhadap cahaya.

Pada jalur *cadmium sulphida* dibuat melengkung menyerupai kurva agar jalur tersebut dapat dibuat dalam ruang yang sempit. *cadmium sulphida* merupakan bahan semi konduktor yang memiliki gap energy antara electron konduksi dan electron valensi. Ketika cahaya mengenai *cadmium sulphida*, maka energy proton dari cahaya akan diserap sehingga terjadi perpindahan dari band valensi ke band konduksi. Akibat perpindahan elektron tersebut mengakibatkan hambatan dari *cadmium sulphida* berkurang dengan hubungan kebalikan dari intensitas cahaya yang mengenai LDR.

Karakteristik LDR terdiri dari dua macam, yaitu Laju Recovery dan Respon Spektral.

#### 1. Laju Recovery

Bila sebuah LDR dibawa dari suatu ruangan dengan level kekuatan cahaya tertentu kedalam suatu ruangan yang gelap, maka dapat kita amati bahwa nilai resistansi dari LDR tidak akan segera berubah resistansinya pada keadaan ruangan yang gelap. Namun LDR tersebut hanya bisa mencapai harga dikegelapan setelah mengalami selang waktu tertentu. Laju recovery merupakan suatu ukuran praktis dan suatu kenaikan nilairesitansi dalam waktu tertentu. Harga ini ditulis dalam K/detik, untuk LDR type arus harganya lebih besar dari 200 K/detik(selama 20 menit pertama mulai dari level cahaya 100 lux), kecepatan tersebut akan lebih tinggi pada sebaliknya, yaitupindah dari tempat gelap ke tempatterang yang memerlukan waktu kurang dari 10 ms untuk mencapai resistansiyang sesuai dengan level cahaya 400 lux.

## 2. Respon Spektral

LDR tidak mempunyai sensitivitas yang sama untuk sentiap panjang gelombang cahaya yang jatuh padanya (yaitu warna). Bahan yang bisa digunakan sebagai penghantar arus listrik yaitu tembaga, alumunium, baja, emas, dan perak. Dari kelima bahan tersebut tembaga merupakan penghantar yang paling banyak digunakan karena mempunyai daya hantar yang baik.

Pada keadaan gelap tanpa cahaya sama sekali, LDR memiliki nilai resistansiyang besar (sekitar beberapa Mega ohm). Nilai resistansinya ini akan semakin kecil jika cahaya yang jatuh ke permukaannya semakin terang. Pada keadaan terang benderang (siang hari) nilai resistansinya dapat mengecil, lebih kecil dari 1 KOhm. Dengan sifat LDR yang demikian maka LDR bisa digunakan sebagai sensor cahaya. Contoh penggunaanya adalah pada lampu taman dan lampu di jalan yang bisa menyala di malam hari dan padam di siang hari secara otomatis.

Adapun bentuk dari sensor tersebut seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar II. 4. Sensor Intensitas Cahaya

## 6. Sensor Rintik Hujan (FC -37 Module)

Module sensor hujan adalah alat untuk mendeteksi hujan. Hal ini dapat digunakan sebagai pendeteksi ketika air hujan jatuh melalui papan hujan dan juga untuk mengukur intensitas curah hujan. Fitur modul, papan hujan dan papan kontrol yang terpisah, indicator daya LED yang sensitif disesuaikan oleh potensiometer.

Output analog digunakan pada deteksi tetes air dalam jumlah curah hujan yang dihubungkan ke power supply 5V, apabila tidak ada tetesan air hujan yang jatuh maka DO outputnya tinggi, sedangkan jika tetesan air hujan jumlahnya banyak maka DO outputnya rendah.

Modul ini dapat mendeteksi tetesan/rintik hujan. Dapat digunakan untuk berbagai projek yang berhubungan dengan cuaca. Contohnya : sunroof otomatis yang menutup jika cuaca hujan. Board *sensor (FC-37)* terbuat dari bahan nikel plated berkualitas sehingga tidak mudah karatan.

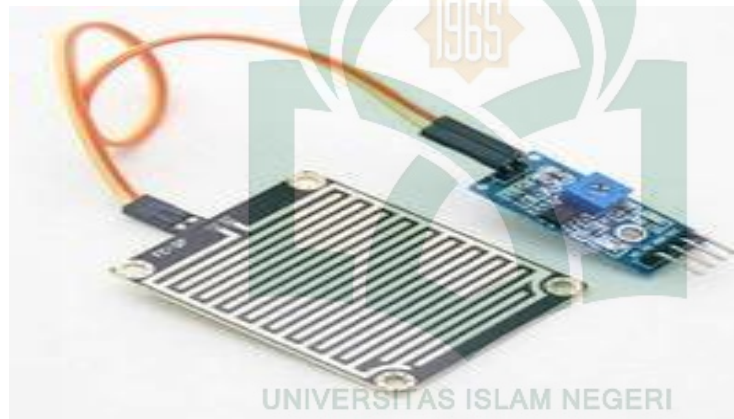
Board FC-37 merupakan sebuah variabel resistor yang dapat berubah dari 100k Ohm (0V-LOW) dalam kondisi basah hingga 2M Ohm (5V-HIGH) dalam kondisi kering.

Adapun spesifikasi dari *sensor FC-37* yaitu:

- a. Tegangan 3.3-5V DC
- b. LED indikator power dan indikator kondisi
- c. Chipset board pengendali

- d. Dilengkapi dengan trimpot untuk mengatur tingkat sensitifitas sensor
- e. Output keluaran bisa berupa signal Analog dan Digital
- f. Ukuran board pengendali : 3.2 x 1.4mm
- g. Ukuran board sensor rintik hujan : 54 x 40 mm
- h. Arus output keluaran Analog 100mA.(Tipler, 2001)

Adapun bentuk dari sensor curah hujan (FC-37 Module)



Gambar II. 5. sensor curah hujan

## 7. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di *set-up* atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan



meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. (Arif, 2015)

Ada dua jenis motor servo, yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor servo yaitu :

- a. *Motor servo standard (servo rotation 180<sup>o</sup>)* adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90<sup>o</sup> kearah kanan dan 90<sup>o</sup> kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180<sup>o</sup>.
- b. *Motor servo rotation continuous* merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis servo standard, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation / PWM*) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90<sup>o</sup>. Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0<sup>o</sup> atau ke kiri (berlawanan dengan arah



jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi  $180^{\circ}$  atau ke kanan (searah jarum jam).

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.



Gambar II. 6. motor servo

## 8. Liquid Crystal Display (LCD)

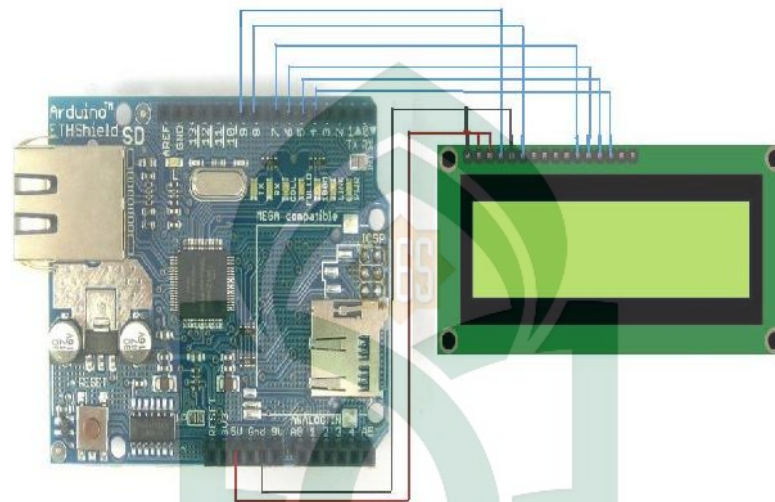
LCD adalah sebuah media penampil terdiri atas tumpukan tipis dari 2 lembar yang tepinya tertutup rapat. Diantara kedua lembar kaca diberi bahan Kristal cair (*liquid crystal*) yang tembus cahaya. Permukaan luar dari masing-masing keping kaca mempunyai lapisan penghantar tembus cahaya seperti oksida timah atau oksida indium. Pada sistem yang direncanakan akan digunakan LCD sebagai penampil informasi hasil pendeteksi golongan darah manusia.

Modul peraga LCD memiliki keuntungan dibanding peraga lain:

1. Register – register yang terdapat dalam modul
2. Tingkat kesederhanaan dalam rangkaian dan kemudahan dalam pengoperasian
3. Kesederhanaan dalam perangkat lunak

Modul LCD membutuhkan daya yang kecil dan dilengkapi dengan panel LCD dengan tingkat kontras yang cukup tinggi serta pengendali LCD CMOS yang terpasang dalam modul tersebut. Pengendali mempunyai pembangkit karakter ROM/RAM, dan *display* data RAM. Semua fungsi *display* diatur oleh instruksi-instruksi, sehingga modul LCD ini dengan mudah dapat dihubungkan dengan unit mikroprosesor. Masukan yang diperlukan untuk mengendalikan modul berupa bus data yang masih terinteraksi dengan bus alamat serta 3 bit sinyal kontrol untuk mengontrol operasinya, R/W (*Read/Write*) merupakan sinyal kontrol untuk menentukan apakah data akan dibaca atau ditulis, E (*Enable*) yang merupakan untuk memfungsikan LCD dan RS (*Register Select*) adalah sinyal

kontrol untuk memilih register data dan register instruks. Sementara pengendalian *dot matrik* LCD dilakukan secara *internal* oleh kontroler yang sudah terpasang pada modul LCD.



Gambar II.7. Module LCD

## 9. RTC (Real Time Clock)

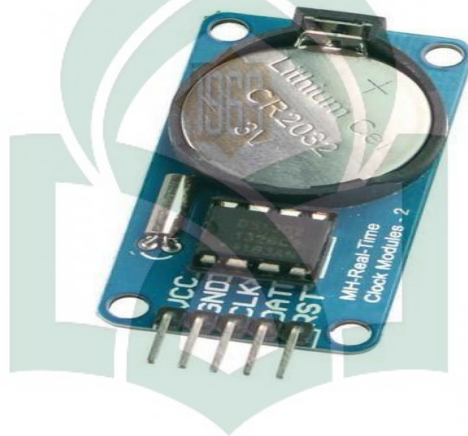
RTC adalah jenis pewaktu yang bekerja berdasarkan waktu yang sebenarnya atau dengan kata lain berdasarkan waktu yang ada pada jam yang sedang berjalan saat ini. Agar dapat berfungsi, pewaktu ini membutuhkan dua parameter utama yang harus ditentukan, yaitu pada saat (mulai) dan pada saat berhenti (stop).

RTC DS3231 merupakan modul RTC yang memiliki akurasi yang sangat baik. RTC DS3231 memiliki Kristal internet dan rangkaian kapasitor tuning di mana suhu dari kristal dimonitor secara berkensinambungan dan kapasitor distetel secara otomatis untuk menjaga kestabilan detak frekuensi. Protokol yang digunakan ialah I2C, terdapat pendeteksi suhu. Pencacahan waktu pada modul ini sangat baik, pergeseran waktu diidentifikasi hanya 1 menit petrahan. Sangat baik untuk pembuatan perangkat embedded yang membutuhkan waktu yang presisi.

Adapun spesifikasi dari RTC DS3231:

- a. Ukuran: 38mm (panjang) x 22mm (lebar) x 14mm (tinggi)
- b. Berat: 8g
- c. Tegangan Kerja :3.3 - 5.5V
- d. Chip waktu: presisi tinggi chip clock DS3231
- e. Akurasi waktu :0-40 C jangkauan, 2ppm akurasi , adalah sekitar 1 menit
- f. Dengan dua kalender jam alarm
- g. Programmable square-gelombang output
- h. Real time clock generator kedua , menit , jam , hari, tanggal ,bulan dan tahun waktu dan menyediakan dan berlaku sampai tahun 2100 dengan
- i. Chip datang dengan akurasi 3 C
- j. chip memori : AT24C32 ( kapasitas penyimpanan 32K )

- k. IIC antarmuka bus , kecepatan transmisi maksimum 400kHz ( working tegangan 5V)
- l. Dapat mengalir dengan IIC perangkat lain, 24C alamat32 dapat disingkat A0 / A1 / A2 mengubah alamat default adalah 0x57
- m. Dengan LIR2032 baterai isi ulang , untuk memastikan waktu bergerak normal sebagai sistem kekuasaan kegagalan,



Gambar II. 8. RTC (Real Time Clock)

### **BAB III**

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam rangka menyelesaikan rancangan sistem kontrol penunjang tumbuh bibit tanaman cengkeh pada pusat budidaya cengkeh di Kab.Luwu ini, maka penulis telah melakukan penelitian. Berdasarkan metode yang dijalankan secara bertahap dan terencana.

#### ***A. Jenis dan Lokasi Penelitian***

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dan penelitian eksperimental dengan melakukan eksperimen hubungan sebab akibat terhadap kondisi satu variabel kontrol (input) dengan kondisi variabel kontrol lainnya, kemudian menganalisa output yang dihasilkan dengan tanpa pengontrolan akan dibandingkan dengan output tanpa adanya pengontrolan variabel.

Penelitian eksperimen sebagai suatu penelitian yang dengan sengaja peneliti melakukan manipulasi terhadap satu atau lebih variabel dengan suatu cara tertentu sehingga berpengaruh pada satu atau lebih variabel yang di ukur. Dipilihnya jenis penelitian ini karena penulis menganggap jenis ini sangat cocok dengan penelitian yang diangkat oleh penulis karena melakukan pengembangan sebuah alat dan melakukan penelitian berupa eksperimen terhadap objek penelitian penulis.

Adapun lokasi penelitian dilakukan pada kebun pembibitan cengkeh di Kab.Luwu, sedangkan objek penelitian adalah Masyarakat dan Petani.

## ***B. Pendekatan Penelitian***

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian saintifik yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi

## ***C. Sumber Data***

Sumber data pada penelitian ini adalah menggunakan *Library Research* yang merupakan cara mengumpulkan data dari beberapa buku, jurnal, skripsi, tesis maupun literatur lainnya yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam masalah ini. Penelitian ini keterkaitan pada sumber-sumber data *online* atau internet ataupun hasil dari penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya.

## ***D. Metode Pengumpulan Data***

### **1. Observasi**

Studi lapangan (observasi) merupakan teknik pengumpulan data dengan langsung terjun ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi secara langsung di tempat kejadian secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan langsung ke lokasi-lokasi yang dianggap perlu dalam penelitian ini seperti jalan raya dan tempat-tempat yang lain yang dianggap penting yang berhubungan dengan penelitian ini.

### **2. Wawancara**

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data terhadap

narasumber/sumber data. Adapun sumber data peneliti yaitu pakar-pakar yang sudah lama berkecimpung dan ahli dalam bidang elektronika dan robotika.

### **3. Studi Literatur**

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, *paper* dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

#### **E. Instrument Penelitian**

Adapun instrumen penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan menguji coba terbagi menjadi beberapa bagian antara lain:

##### **1. Perangkat Keras**

- a. Laptop Lenovo G400
- b. Mikrokontroler Arduino Mega
- c. Sensor Cahaya (LDR)
- d. Sensor Curah Hujan atau Tetesan Air (FC – 37 module)
- e. sensor kelembaban dan PH tanah (Soil Hygrometer Detection module)
- f. driver motor L298N
- g. motor
- h. LCD 16 x 4

##### **2. Perangkat Lunak**

- a. Window 7 ultimate 32-bit
- b. Raspbian OsArduino Mega



## ***F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data***

### **1. Pengolahan Data**

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian ini yaitu:

- a) Reduksi Data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari penelitian.
- b) Koding data adalah penyusuaian data diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan maupun penelitian lapangan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

### **2. Analisi Data**

Teknik analisi data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah yang berdasarkan data yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah analisis data kualitatif. Analisis data kualitatif adalah upaya yang dilakukan dengan jalan mengumpulkan, memilah-milah, mengklasifikasikan, dan mencatat yang dihasilkan catatan lapangan serta memberikan kode agar sumber datanya tetap dapat ditelusuri.

## ***G. Teknik Pengujian***

Dalam penelitian metode pengujian sistem yang digunakan adalah metode *Black-box Testing*. *Black-box Testing* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menemukan kesalahan dan mendemonstrasikan fungsional saat dioperasikan, apakah

*input* diterima dengan benar dan *output* yang dihasilkan telah sesuai dengan yang diharapkan.

Dan pengujian sistem kerja alat dilihat melalui pada:

1. Sensor kelembaban tanah dan jumlah PH tanah
2. Sensor curah hujan atau tetesan air
3. Sensor intensitas cahaya



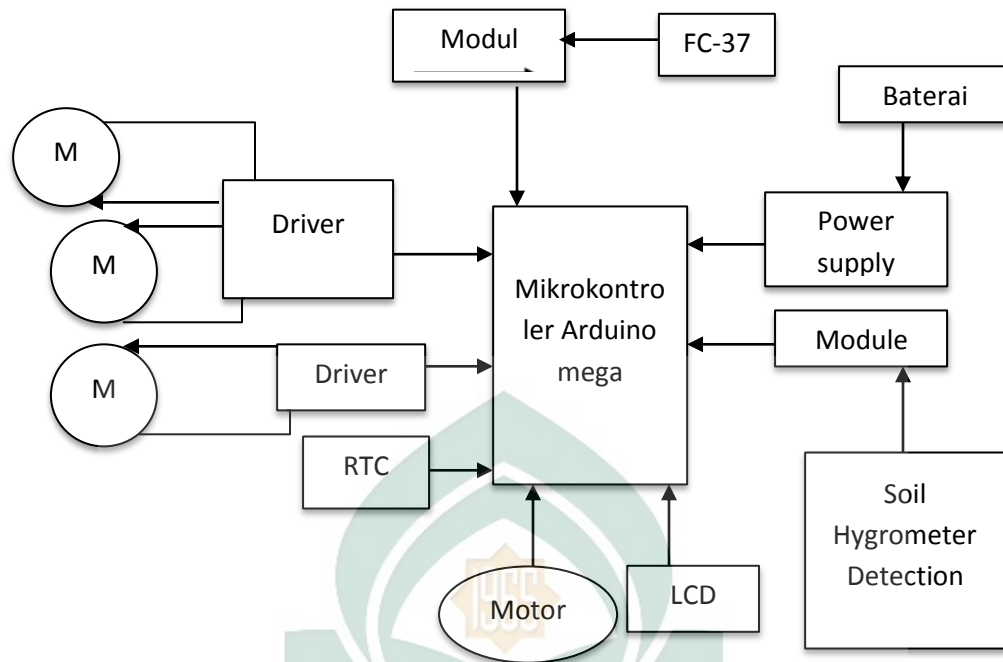
## **BAB IV**

### **PERANCANGAN SISTEM**

#### ***A. Blok Diagram Rangkaian***

Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega sebagai mikrokontroler utama. Inputan dari alat yang dibangun berasal dari inputan *Sensor Module Soil Hygrometer Detection* sebagai pendeteksi kelembaban dan PH tanah, dan *Sensor FC -37* sebagai sensor pendeteksi rintik hujan, serta *Sensor LDR* sebagai sensor pendeteksi intensitas cahaya matahari. Adapun keluaran dari sistem kontrol ini yaitu servo yang digunakan untuk menggerakkan pelindung atau atap untuk bibit tanaman cengkeh.

Sistem kontrol ini menggunakan sumber daya berupa baterai dengan tegangan 12 volt yang merupakan sumber daya utama yang digunakan di keseluruhan sistem. Sumber daya kemudian diteruskan ke rangkaian *power supply* dan selanjutnya disebarkan ke keseluruhan baik itu inputan maupun keluaran. Adapun rancang blok diagram sistem kontrol yang akan dibuat adalah sebagai berikut:



Gambar IV. 1 Diagram Rangkaian Alat

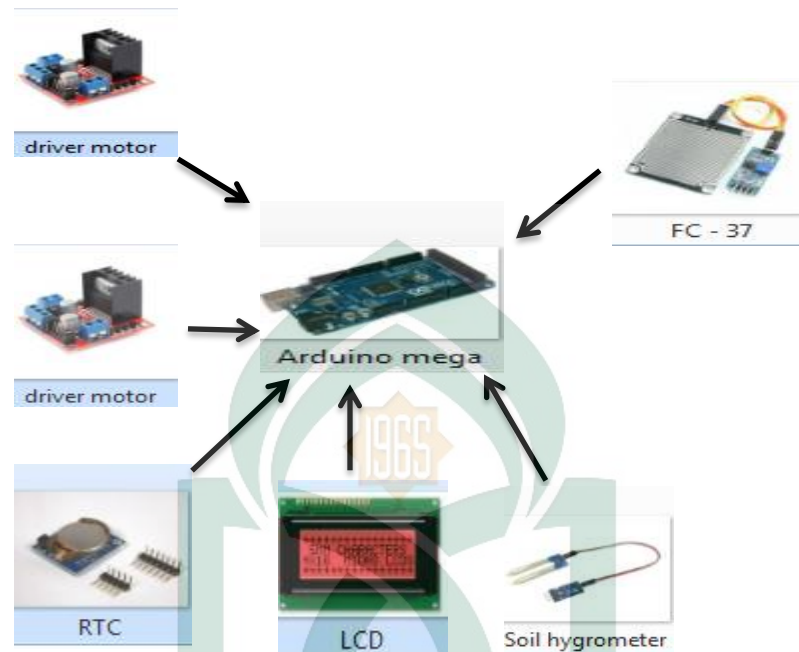
Berikut penjelasannya diagram rancangan diatas:

Adapun sumber daya utama yang digunakan pada sistem kontrol penunjang tumbuh bibit pada tanaman ini yaitu baterai dengan tegangan 12 V yang terangkai dengan mikrokontroler Arduino Mega sebagai mikro utama. Mikrokontroler ini yang akan mengolah data masukan dan memberikan keluaran.

### **B. Perancangan alat**

Perancangan alat juga merupakan bagian penting dalam perancangan sistem alat ini, Mikrokontroler pada sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega, LDR, servo Sg 90, LCD 16 x 4, Soil Hygrometer Detection module, FC – 37 module, driver motor L298N, motor, RTC 12c module, di hubungkan secara langsung dengan Arduino Mega.

Adapun susunan dari perancangan sistem kontrol penunjang tumbuh bibit pada tanaman ini sebagai berikut



Gambar IV. 2 Perancangan Sistem Alat

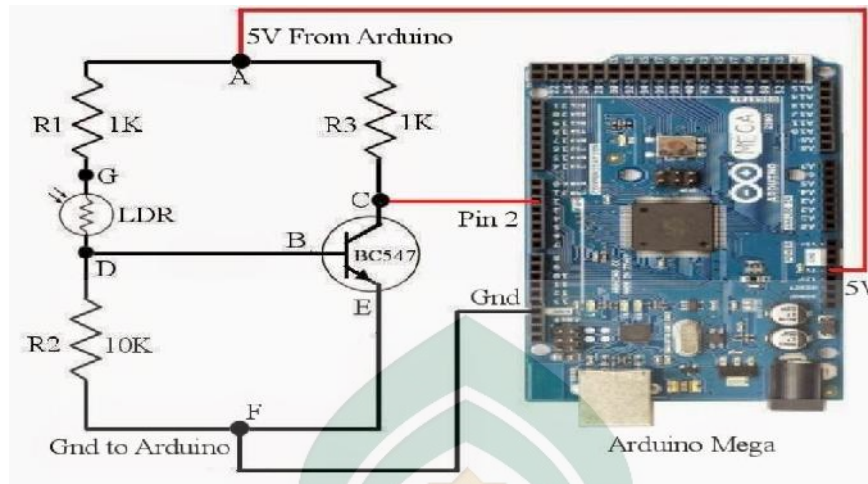
Arduino Mega berfungsi sebagai mikrokontroler yang mengatur alur kerja alat dengan memasukkan perintah kedalam mikroprosesor. LDR berfungsi sebagai sensor pendeteksi cahaya, LCD dapat memastikan data yang kita input valid, dan dapat menaplikan pesan, Soil Hygrometer Detection module berfungsi sebagai sensor kelembaban dan PH tanah, FC – 37 module berfungsi sebagai sensor rintik hujan.

### C. Perancangan Perangkat keras

#### 1. Sensor

Dalam penelitian ini digunakan 3sensor yaitu sensor rintik hujan (FC – 37 module), sensor kelembaban dan PH tanah (Soil Hygrometer Detection module), dan sensor cahaya (LDR).

1. Adapun rangkaian dari LDR :

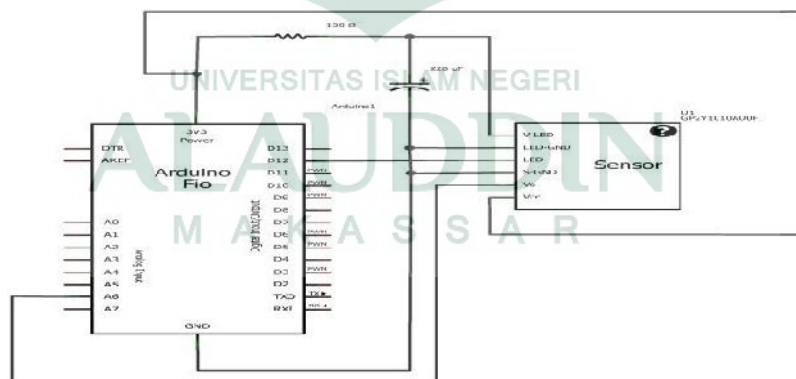


Gambar IV 3. Rangkaian LDR

2. FC – 37 module:

Dalam penelitian ini digunakan FC-37 Module sebagai sensor rintik hujan.

Adapun rangkaian dari FC-37 Module ke arduino Mega :

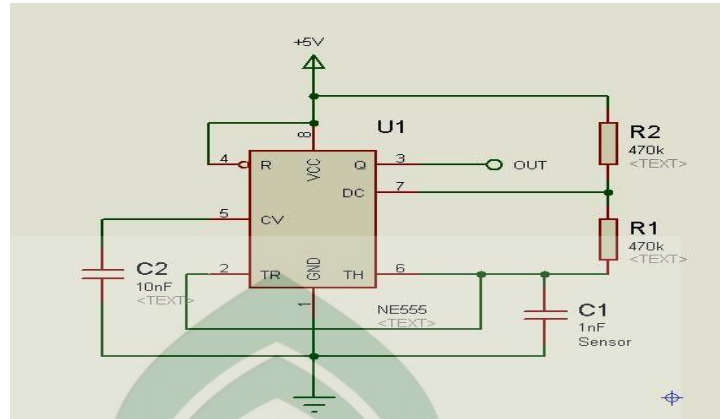


Gambar IV. 4 Rangkaian FC-37 Module

3. Soil Hygrometer Detection module

Dalam penelitian ini digunakan Soil Hygrometer Detection module sebagai sensor PH tanah.

Adapun rangkaian dari Soil Hygrometer Detection module ke arduino Mega:

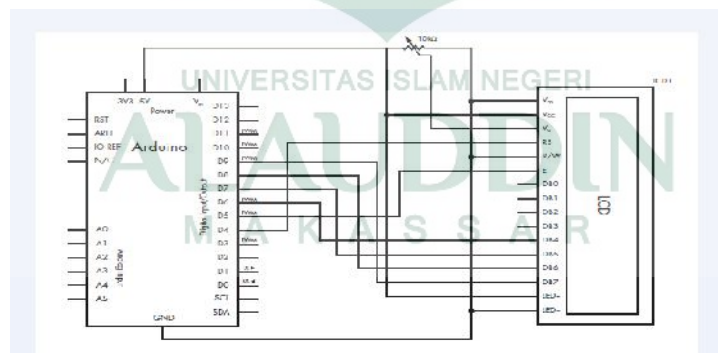


Gambar IV. 5 Rangkaian Soil hygrometer Detection Module

## 2. Rangkaian LCD

Dalam penelitian ini digunakan LCD 16 x 4 untuk menampilkan pesan.

Adapun rangkaian dari LCD ke arduino Mega:

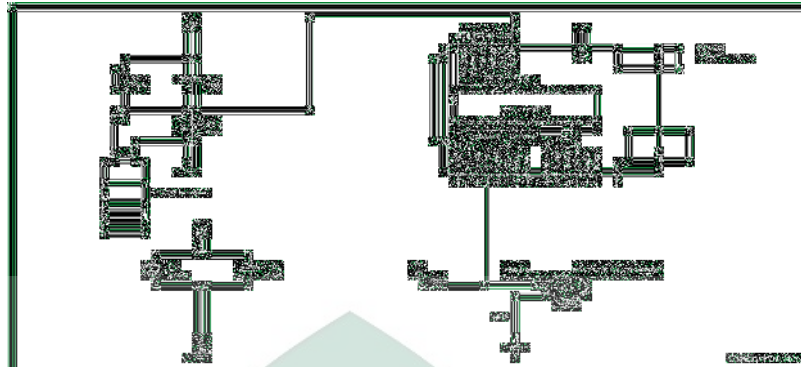


Gambar IV. 6 Rangkaian LCD

## 3. Rangkaian Servo

Dalam penelitian ini digunakan Servo untuk menggerakkan atap sebagai pelindung bibit tanaman cengkeh.

Adapun rangkaian dari servo arduino mega

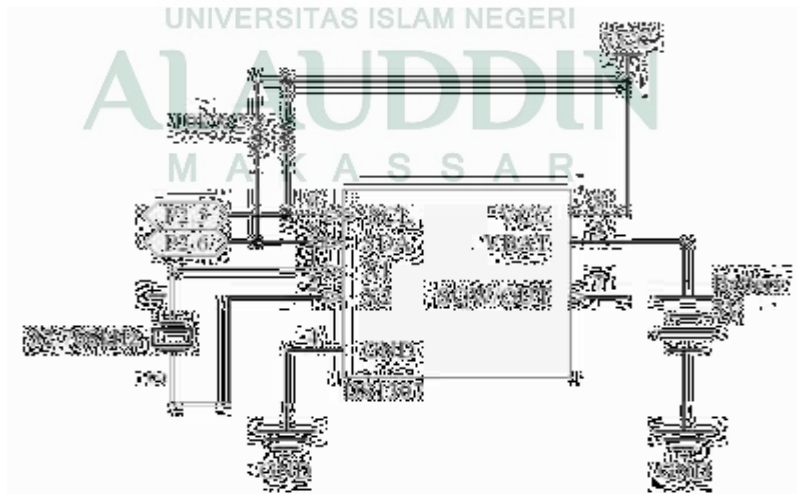


Gambar IV. 7 Rangkaian Servo

#### 4. Rangkaian RTC (Real Time Clock)

Dalam penelitian ini digunakan RTC (Real Time Clock) untuk mengatur waktu yang bekerja berdasarkan waktu yang sebenarnya atau dengan kata lain berdasarkan waktu yang ada pada jam yang sedang berjalan saat ini.

Adapun rangkaian dari RTC:

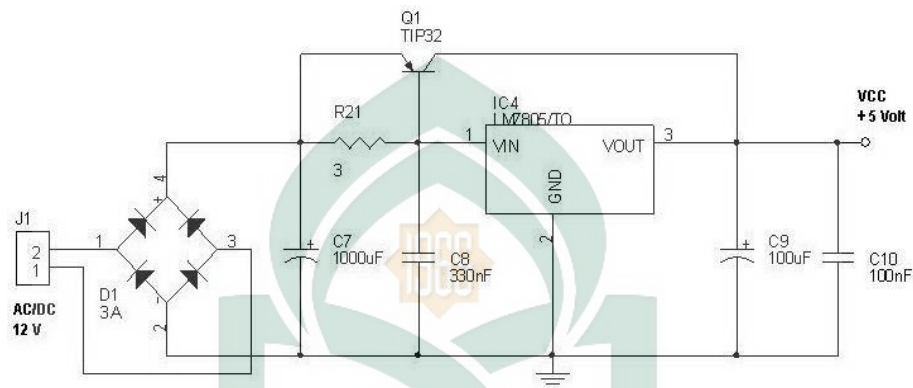


Gambar IV. 8. Rangkaian RTC



## 5. Rangkaian Power Suply

Rangkaian ini merupakan rangkaian utama dalam sistem kontrol penunjang tumbuh bibit tanaman cengkeh yang menghubungkan sumber daya dengan keseluruhan rangkaian dalam robot. Sumber daya yang digunakan berasal dari



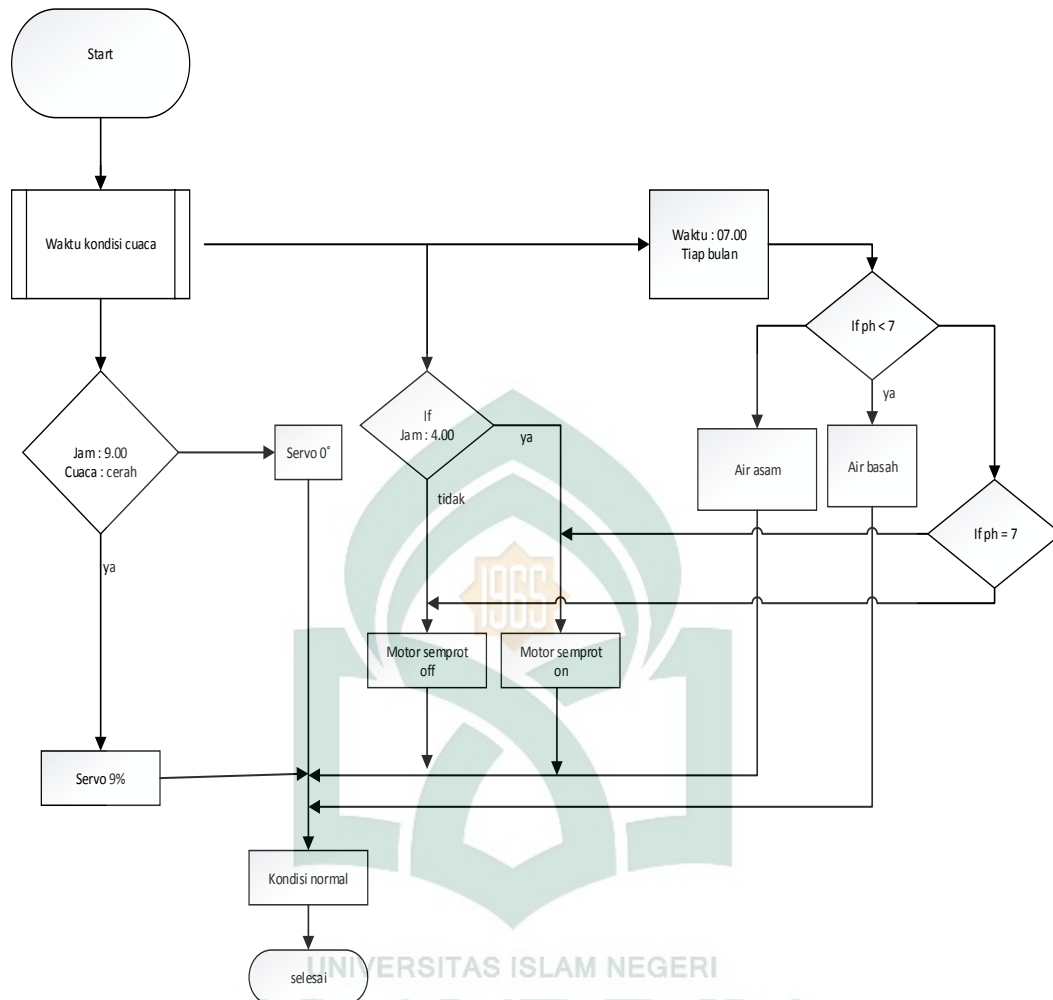
baterai dengan tegangan 12 V. Adapun rangkaian dari *power suply*:

Gambar IV. 9. Rangkain *power Suply*

### D. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak arduino menggunakan perangkat lunak sendiri yang sudah disediakan di *website* resmi arduino. Bahasa yang digunakan dalam perancangan lunak adalah bahasa C/C++ dengan *library* tambahan untuk perancangan sistem kontrol penunjang tumbuh bibit tanaman cengkeh pada pusat budidaya cengkeh di Kab.luwu ini.

Untuk memperjelas, berikut ditampilkan *flowchart* perancangan sistem secara umum bagaimana sistem ini dapat mengontrol penunjang tumbuh bibit tanaman cengkeh.



Gambar IV. 10 Flowchart Perancangan Sistem

Keterangan *flowchart* :

Pada waktu kondisi cuaca cerah tepat pada jam 8.00 maka tombol ON untuk menyemprot dinyalakan, jika pada jam 4.00 tombol ON kembali dinyalakan karena pada jam tersebut tanaman membutuhkan air,

Sekali tanaman membutuhkan air asam dan air basah, sehingga proses pertumbuhan bibit tanaman cengkeh menjadi normal.

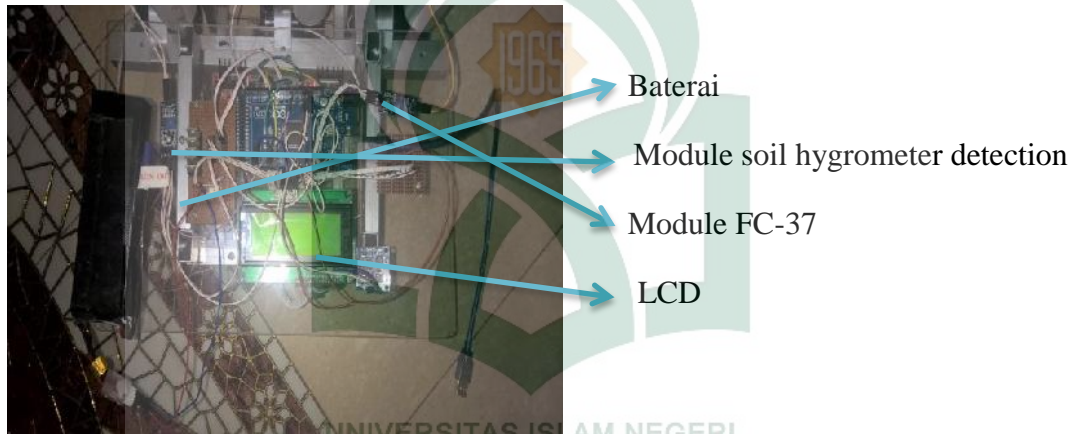
## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

#### A. Implementasi

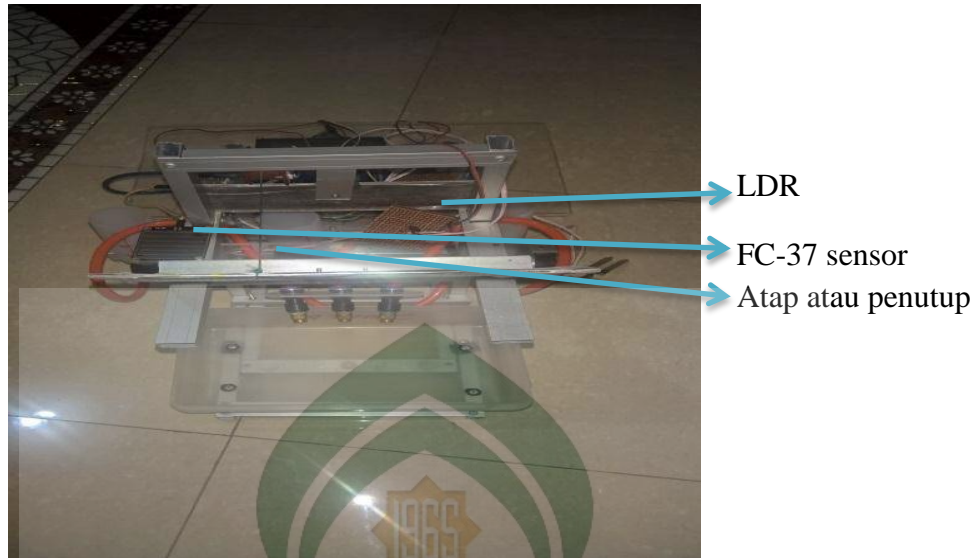
##### 1. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Berikut ditampilkan hasil rancangan perangkat keras sistem kontrol penunjang tumbuh bibit tanaman cengkeh.



Gambar V 1. Hasil Perancangan Alat Bagian Atas

Dari gambar V.1 Hasil Perancangan Alat bagian atas, terlihat bentuk fisik perancangan alat dimana peneliti menggunakan Baterai, module soil hygrometer detection yang dihubungkan ke arduino Mega, Module FC-37 yang dihubungkan ke arduino Mega, kemudian LCD untuk melihat hasil tampilan data.



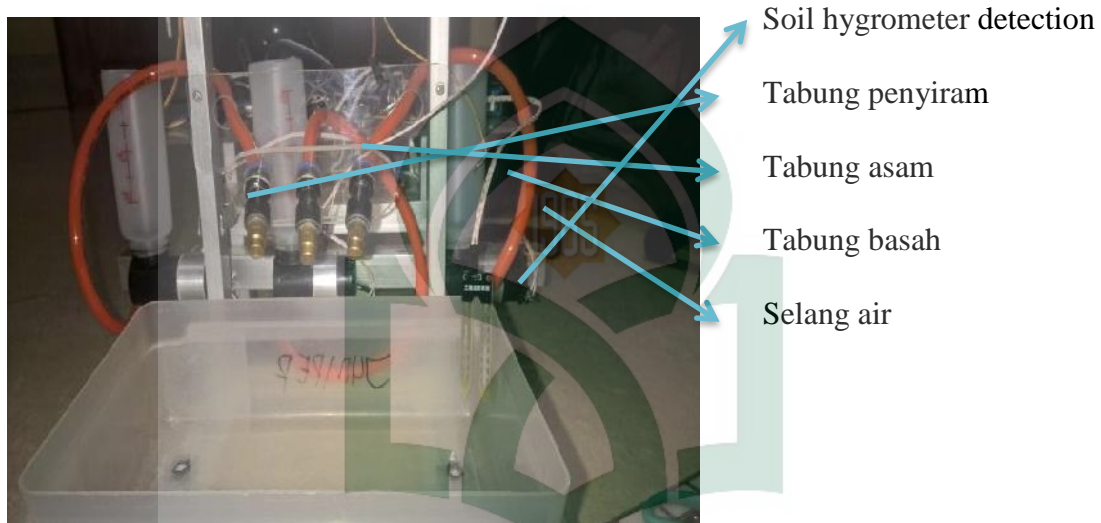
Gambar V. 2. Hasil Perancangan alat bagian atap



Gambar V.3 Hasil perancangan alat Keseluruhan

Gambar V.2 merupakan bentuk fisik dari hasil perancangan alat bagian atap atau penutup, dalam hasil perancangan ini peneliti menggunakan sensor LDR untuk

mendeteksi cahaya matahari, apabila tepat pada jam 8.00 maka penutup atau atap tersebut terbuka, tapi apabila tepat pada jam 10.00 maka atap atau penutup tersebut akan tertutup. Dan menggunakan sensor FC-37 sebagai pendeteksi rintik air hujan apabila sensor tersebut terkena rintik air hujan maka atap tersebut tertutup. Seperti pada gambar V.3



Gambar V. 2 Hasil Perancangan Alat Bagian Depan

Gambar V.2 merupakan bentuk fisik dari hasil perancangan alat bagian depan, dalam hasil perancangan ini peneliti menggunakan Soil hygrometer detection sebagai sensor kelembaban dan PH tanah, kemudian tabung penyiram sebagai tempat air mineral untuk menyiram, tabung asam sebagai tempat air asam untuk menambah keasaman apabila tanaman membutuhkan asam, tabung basah sebagai tempat air basah untuk mengurangi keasaman apabila tanaman kelebihan asam, kemudian selang air ada 3 mengeluarkan air secara otomatis.

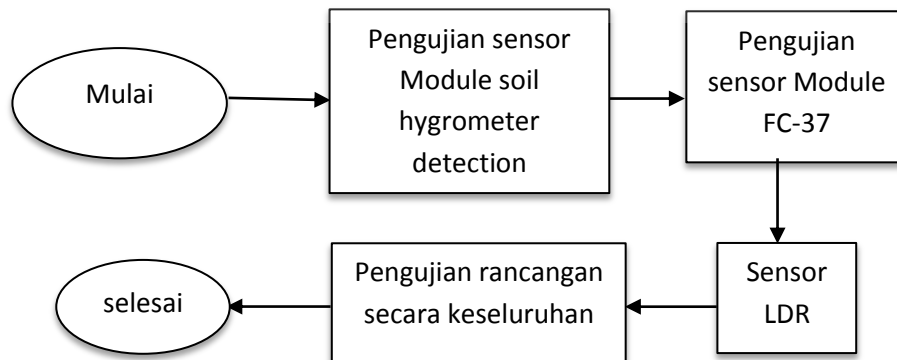
## B. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses pengeksekusian sistem perangkat keras dan lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dan sesuai dengan yang diinginkan peneliti. Pengujian dilakukan dengan melakukan percobaan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dari setiap proses.

Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah *Black Box*. Pengujian *Black Box* yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi dan keluaran sudah berjalan sesuai dengan keinginan.

Dalam melakukan pengujian, tahapan-tahapan yang dilakukan pertama kali adalah melakukan pengujian terhadap perangkat inputan yaitu pengujian terhadap sensor-sensor yang ada meliputi sensor Module soil hygrometer detection, sensor Module FC-37, dan sensor Cahaya (LDR). Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan.

Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian sistem kontrol ini adalah sebagai berikut.



Gambar V. 3 Langkah pengujian sistem

## 1. Pengujian Sensor Module soil Hygrometer detetction

Untuk pengujian sensor Module soil Hygrometer detetction ini dilakukan pada saat tanaman membutuhkan tanah yang lembab dan PH tanah yang ideal, yang dikarenakan keringnya tanah akibat sinar matahari. Dan proses kerja sensor ini yaitu 2 kali sehari.

Table V. 1. Hasil Pengujian Sensor Module Hygrometer Detection

Tanah Kering	Tampilan LCD	Nilai	Selang
Tanah lembab atau normal	Tanah basah	7%	menyemprot
Asam PH	Tanah basah	5,7	menyemprot
Basah PH	Tanah basah	9,5	menyemprot

Pada pengujian ini apabila tanah kering maka selang akan menyemprot sampai pada tanah mencapai 7% artinya tanah lembab atau normal, kemudian jika keasamaan tanah lebih rendah dari 5,7 maka selang menyemprot basah PH, sedangkan apabila basah PHnya rendah lebih dari 9,5 maka selang menyemprot asam PH.

Dan penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari pada jam 04.00 maka selang semprot akan menyemprot kembali.



Berikut Potongan program berikut :

```
int b;
b= (analogRead(A1));
b = map(b,0,1023,0,11);
if (b<7){
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(4,3);
  lcd.print("Basah Ph :");
  lcd.print(b);
}
else if (b>7){
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(4,3);
  lcd.print("Asam Ph :");
  lcd.print(b);
}
else if (b=7){
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(4,3);
  lcd.print("Normal Ph:");
  lcd.print(b);
}

int a;
int persen;
persen= (analogRead(A1));
persen = map(persen,0,1023,0,100);
lcd.setCursor(14,2);
lcd.print("%");
a = (digitalRead(1));
lcd.setCursor(4,2);
if (a == 1){
  lcd.print("Tanah Kering");
}
else if (a == 0){
  lcd.print("Tanah Lembab");
}
```



## 2. Pengujian Sensor Module FC-37

Untuk pengujian sensor Module FC-37 ini terletak pada sebelah kanan disamping atap sistem kontrol sebagai pendeteksi rintik air atau air hujan yang turun supaya atap tersebut dapat menutup atau melindungi secara otomatis tanaman yang ada dibawah.

Table V. 2. Pengujian Sensor Module FC-37

FC-37	Motor Servo
Rintik Hujan	Tertutup
Tidak hujan	Terbuka

Pada pengujian FC-37 adalah sensor rintik hujan, jika sensor terkena rintik air atau rintik hujan maka motor servo akan tertutup, tetapi jika tidak terkena rintik air atau rintik hujan maka servo terbuka.

Berikut potongan program untuk mendeteksi rintik air atau rintik hujan:

```
int c;
c = digitalRead(8);
if (c == 0){
servo.write(90);
}
if (c == 1){
servo.write(0);
}
```

### 3. Pengujian Sensor LDR

Sedangkan untuk pengujian sensor LDR ini terletak pada sebelah kiri disamping atap sistem kontrol sebagai pendeteksi cahaya matahari yang akan menerpa tanaman tersebut, supaya atap dapat tertutup atau melindungi secara otomatis tanaman yang ada dibawah.

Tabel V. 3. Pengujian Sensor LDR

Servo	LDR
Terbuka	Jam 09.00-10.00
Tertutup	Jam 10.00

Pada pengujian sensor LDR adalah sensor intensitas cahaya, apabila pada jam 09.00 pagi maka servo terbuka sampai pada jam 10.00, jika tepat pada jam 10.00 maka servo akan tertutup.

### 4. Pengujian Rancangan Secara Keseluruhan

Pengujian secara keseluruhan dilakukan untuk proses keseluruhan dari sistem kontrol mulai dari *sensor Module Soil Hygrometer Detection* yaitu sensor kelembaban dan PH tanah, dan *Sensor Module FC-37* yaitu sensor rintik hujan, serta *Sensor LDR* yaitu sensor intensitas cahaya.

Pengujian sistem kontrol dilakukan diluar ruangan untuk mendapatkan hasil yang nyata, dimana suatu tanaman mendapatkan sinar matahari langsung dan terkena air secara langsung.

Ketika *sensor Module Soil Hygrometer Detection* mendeteksi tanah yang kering maka tanaman tersebut harus terkena air agar tanah yang kering menjadi lembab, tetapi jika asam PH tanah menjadi rendah maka akan ditambahkan dengan basah PH. Sedangkan *Sensor FC-37* mendeteksi rintik hujan maka servo akan melindungi tanaman agar tidak terkena air hujan secara langsung, dan *Sensor LDR* mendeteksi sinar matahari yang terlalu tinggi maka servo akan melindungi tanaman tersebut.

Tabel. V. 4. Hasil Pengujian Sistem secara keseluruhan

Soil Hygrometer			FC -37	LDR	Servo
Lembab	Asam ph	Basah ph			
7%	Tidak aktif	Tidak aktif	Tidak aktif	08.00-10.00	Buka/siram
Tidak aktif	5,7	Tidak aktif	Tidak aktif	10.00	Tutup/siram
Tidak aktif	Tidak aktif	9,5	aktif	Tidak aktif	Tutup/ siram

Berdasarkan table V.4. pengujian pertama dilakukan adalah sensor Soil hygrometer pada sensor ini mendeteksi kelembaban tanah dan PH tanah:

- a. Tanah lembab menunjukkan 7% artinya menyiram sementara asam PHnya tidak aktif atau belum terdeteksi, begitupun dengan Basah PHnya belum terdeteksi, dan sensor FC-37 yaitu sensor rintik hujan tidak aktif. Sedangkan pada saat itu LDR mendeteksi sinar matahari tepat pada jam 08.00 dimana tanaman membutuhkan sinar matahari, maka servo membuka atap.
- b. Asam PH tanah 5,7 artinya selang akan menyiram apabila dibawah dari 5,7, sementara Basah PH tanah tidak aktif karena belum mendeteksi berapa basah PH tanah yang di butuhkan, sedangkan sensor FC-37 tidak aktif karena tidak ada rintik hujan.
- c. Basah PH tanah 9,5, artinya selang akan menyiram apabila diatas dari Basah PH tanah yang di butuhkan.

Kemudian pengujian kedua yang dilakukan adalah sensor FC-37 yaitu sensor pendeteksi rintik hujan, sensor ini akan bekerja pada saat terkena tetesan air, maka servo akan tertutup jika sensor ini terkena tetesan air. Sementara sensor Soil hygrometer dan LDR tidak aktif.

Selanjutnya sensor intensitas cahaya yaitu LDR, sensor ini akan bekerja apabila terkena cahaya matahari, apabila RTC menunjukkan tepat pada jam 08.00-10.00 maka LDR akan terbuka dan jika RTC menunjukkan tepat pada jam 10.00 maka LDR akan menutup. Kemudian servo akan bekerja apabila ketiga sensor diatas bekerja dengan nomal maka servo akan bergerak sesuai dengan perintah dari sensor tersebut.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### ***A. Kesimpulan***

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian sensor Module Soil Hygrometer Detection apabila kelembaban tanah dan PH tanah berkurang akan menyeprot dengan otomatis.
2. Pengujian sensor FC-37 akan bekerja apabila terkena rintik air atau hujan dan atap akan tertutup.
3. Pengujian sensor LDR akan bekerja apabila tanaman membutuhkan sinar matahari seperti pada jam 8.00-10.00 pagi.
4. Pengujian alat keseluruhan menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik yaitu mendeteksi kelembaban dan PH tanah dengan sensor Module soil hygrometer detection, dan mendeteksi rintik air dengan menggunakan sensor Module FC-37, serta mendeteksi cahaya matahari dengan menggunakan sensor LDR.

#### ***B. Saran***

Berdasarkan hasil penelitian terhadap kesimpulan maka dapat disarankan beberapa hal:

1. Dimasa mendatang sistem kontrol ini dapat dikembangkan dengan menambahkan sistem kontrol yang lebih otomatis lagi.

2. Sistem kontrol dapat di tambahkan dengan jenis-jenis sensor yang berbeda agar dapat bekerja dengan kompleks.
3. Sistem kontrol dapat dikembangkan cara kerjanya yang lebih ideal lagi agar proses lebih memudahkan masyarakat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. *Arduino*. Jurnal. 2013
- Arif. *Penggunaan Motor Servo*. Artikel. Jakarta. 2015
- Departemen Agama RI. *AL-QUR'ANULKARIM*. 2002
- ElangSakti. *Belajar arduino mega*. <http://www.elangsakti.com/2015/07/ebook-gratis-belajar-arduino-pemula.html>.
- Eri. *Belejar Sensor*. Artikel. 2015
- Gardner, *Fisiologi Tanaman Budidaya Cengkeh*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta. 1991,
- Instructables. *sensor rintik hujan*. <http://www.instructables.com/id/Arduino-Modules-Rain-Sensor/>
- Haslinda, *Perancangan Alat Pengontrol Penyiram Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. Jakarta. Unika Atmi Jaya. 2008
- Hidayat, *alat kontrol otomatis penyiraman bibit tanaman hias dalam rumah pembibitan*. Skripsi. Universitas Malang. 2009
- Jugiyanto. *Researching Information System and Compoting*. United : Kingdom Sage. 2001
- Amaliya, kiki. *Sistem Kendali Intensitas Cahaya Ruangan dengan Mengatur Bukaannya Vertical Blind*. (2012).
- Kitronik, *Blog how an ldr*. <https://www.kitronik.co.uk/blog/how-an-ldr-light-dependent-resistor-works/>
- Malik, *Jurnal Sistem kontrol penunjang tumbuhan*, Semarang. 2009
- Murtafiah. *Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Berbasis Mikrokontroler ATmega8535*. (2012)
- Musthafa, A. "Definisi Blackbox Testing". *Blog Atika Musthafa*. [http://atikamusthafa.wordpress.com/2012/11/29/metode\\_blackbox\\_testing.html](http://atikamusthafa.wordpress.com/2012/11/29/metode_blackbox_testing.html) (25 agustus 2014).

- M.Quraish Shihab. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta. Lentera Hati. 2002
- Nuryadi, Agus. *Prototype Penyiram Tanaman Otomatis Cabai Bebrbasis Mikrokontroler ATMega16*. Yogyakarta.2015
- Octavianty, Yuke. *Top 15 Tanaman Perkebunan*, Penebar Swadaya.(2010)
- Prasetyo. *Pengenalan Arduino Uno*. Artikel. Bandung. 2015
- Prihono. *Cara cepat menggunakan sensor LDR*. Artikel. Bandung. 2009
- Prototyping. *Sensor* <http://smart-prototyping.com/Soil-Hygrometer-Detection-Module-Soil-Moisture-Sensor-For-Arduino.html>
- Ruhnayat, Agus. *Petunjuk Teknis Pembenihan Tanaman Cengkeh*. Skripsi Bandung. 2012
- Setiawan, Afrie. *20 Apilaksi Mikrokontroler Arduino Mega*. Yogyakarta: Andi,2011
- Silvia. *Perkebunan Tanaman Cengkeh*. Artikel. Malang. 2013
- Soendari, Tjutju, *Teori Dalam Penelitian Kualitatif*. Surabaya. 2013
- Tipler, Paul A. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta.2010
- “Arduino Mega”[www.ecadio.com](http://www.ecadio.com).
- “Penunjang”, 2015. Wikipedia. [sHttp://Id.Wikipedia.Org/Wiki/Penunjang](http://Id.Wikipedia.Org/Wiki/Penunjang), (7 oktober).
- Wahyumuljana, *Pembudidayaan Tanaman Bakau*. Yogyakarta. 1982
- Willa. *Jenis-Jenis Lcd dan Fungsinya*. Gramedia. Bandung. 2007
- [ziarahblogislam.makna-hadits-antum-alamu-biumuri-dunyakum.html](http://ziarahblogislam.makna-hadits-antum-alamu-biumuri-dunyakum.html).  
blogspot.co.id/20012/12/



## RIWAYAT HIDUP



**NURFAJRI**, lahir Kab.Luwu tepatnya pada desa Babang pada tanggal 29 april 1993. Anak dari pasangan suami istri Sultan Ahmad dan Rosnadi. Memulai pendidikannya di SD 352 Tobemba pada tahun 2000-2006 selama enam tahun, kemudian lanjut pendidikan ke MTS 135 Sampano pada tahun 2006-2009, kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas atau MAN Rantebelu pada tahun 2009-2012, dan melanjutkan ke jenjang Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar pada tahun 2012-2016. Selama kuliah mendapatkan beasiswa BIDIK MISI selama empat tahun untuk biaya kuliah.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R