RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROLAN OTOMATIS KETINGGIAN AIR, KEPEKATAN LARUTAN NUTRISI, DAN SUHU PADA MEDIA TANAM HIDROPONIK MENGGUNAKAN NODEMCU

(Skripsi)

Oleh

LUKMAN FAUZI

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021

ABSTRACT

PROTOTYPE OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF WATER LEVEL, NUTRITION SOLUTION DENSITY, AND HYDROPONIC PLANT TEMPERATURE USING NODEMCU

By

LUKMAN FAUZI

Hydroponic is a farming system without using a soil media. The use of a hydroponic system is carried out due to several factors such as limited land, variations in plant species and an ecosystem that is easy to control. The use of hydroponic growing media has advantages and disadvantages. The advantages of this method are efficient land use, higher and cleaner quantity and quality of production, more efficient use of fertilizers and water, easier pest and disease control. However, the disadvantages are hydroponic growing media requires accuracy, patience, and continuous monitoring. Nutrient content, water temperature and light intensity greatly affect plant growth. If it is not monitored regularly and carefully, then plant will immediately grow not optimal so that it can affect the quality of the plant. Therefore we need a tool that can measure and control automatically the water level, nutrient solution concentration and temperature on hydroponic growing media using the NodeMCU ESP8266 microcontroller which has been equipped with a Wi-Fi module so that it can be connected to the internet. The hydroponic media control system with NodeMcu can be monitored via a web server. Based on research, when the water level is below 36cm then the water valve will turn on and fill the reservoir, when it reaches a height of 49 then the water valve will turn off, when the ppm value is below 600ppm then the nutrition valve will turn on and increase the nutrient levels in the reservoir, when it reaches If the ppm value is above 800ppm, the nutrition valve will turn off, when the temperature is above 30°C, the water cooling fan will turn on, when the temperature reaches a value below 28°C, the fan will turn off.

Key Words : Hydroponic, NodeMCU, Water Level, Nutrition, Temperature

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROLAN OTOMATIS KETINGGIAN AIR, KEPEKATAN LARUTAN NUTRISI, DAN SUHU PADA MEDIA TANAM HIDROPONIK MENGGUNAKAN NODEMCU

Oleh

LUKMAN FAUZI

Hidroponik merupakan sistem atau metode bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah. Penggunaan sistem hidroponik dilakukan karena beberapa faktor seperti keterbatasan lahan, variasi jenis tanaman dalam satu lahan dan ekosistem yang mudah dikendalikan. Penggunaan media tanam hidroponik memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah penggunaan lahan lebih efisien, kuantitas dan kualitas produksi lebih tinggi dan bersih, penggunaan pupuk dan air lebih efisien, pengendalian Hama dan penyakit lebih mudah. Namun, kekurangannya adalah media tanam hidroponik membutuhkan ketelitian, ketelatenan, dan pemantauan secara terus menerus. Kandungan nutrisi, suhu air dan intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Apabila, tidak teliti dan dipantau secara rutin, maka pertumbuhan tanaman akan langsung terlihat tidak optimal sehingga dapat mempengaruhi kualitas dari tanaman. Oleh karena itu dibutuhkan alat yang dapat mengukur dan mengontrol secara otomatis ketinggian air, kepekatan larutan nutrisi dan suhu pada media tanam hidroponik menggunakan *microcontroller* NodeMCU ESP8266 yang telah dilengkapi dengan modul *Wi-Fi* sehingga dapat terkoneksi dengan internet. Sistem pengontrolan media hidroponik dengan NodeMcu dapat dipantau melalui web server. Berdasarkan penelitian, saat ketinggian air dibawah 36cm maka valve air akan hidup dan mengisi bak penampung, saat sudah mencapai ketinggian 49 maka valve air akan mati, saat nilai ppm dibawah 600ppm maka valve nutrisi akan hidup dan menambah kadar nutrisi pada bak penampung, saat sudah mencapai nilai ppm diatas 800ppm maka valve nutrisi akan mati, saat suhu diatas 30°C maka kipas pendingin air akan hidup, saat suhu mencapai nilai dibawah 28°C maka kipas akan mati.

Kata Kunci : Hidroponik, NodeMCU, Ketinggian Air, Nutrisi,Suhu

RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROLAN OTOMATIS KETINGGIAN AIR, KEPEKATAN LARUTAN NUTRISI, DAN SUHU PADA MEDIA TANAM HIDROPONIK MENGGUNAKAN NODEMCU

Oleh

LUKMAN FAUZI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021

Judul Skripsi	: **RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROLAN OTOMATIS KETINGGIAN AIR KEPEKATAN LARUTAN NUTRISI DAN SUHU PADA MEDIA TANAM HIDROPONIK MENGGUNAKAN NODEMCU**
Nama Mahasiswa	: LUKMAN FAUZI
Pokok Mahasiswa	: 1615031007
Jurusan	: Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T	**Dr. Eng. F. X. Arinto S., M.T.**
NIP. 197310041998032001	NIP. 196912191999031002

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro	Ketua Program Studi Teknik Elektro
Khairudin, S.T., M.Sc., Ph.D. Eng.	**Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T**
NIP. 19700719 200012 1 001	NIP. 19740422 200012 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Sri Purwiyanti, S.T., M.T** .....

Sekretaris : **Dr. Eng. F. X. Arinto S., M.T.** .....

Penguji : **Dr. Eng. Helmy Fitriawan, M.Sc.** .....

2. Dekan Fakultas Teknik

Prof. Drs. Ir. Suharno, M.Sc., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 19620717 198703 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 07 Juli 2021

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenai sangsi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 17 Agustus 2021

METERAI TEMPEL
AFEB5AJX145848146

LUKMAN FAUZI
NPM. 1655031007

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Gunung Sugih, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat pada tanggal 04 Januari 1998. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Deden Hermawan dan Ibu Pelidawati. Penulis memulai pendidikan di SD Negeri Gunung Sugih pada tahun

2004 hingga 2010, SMP Negeri 1 Liwa pada tahun 2010 hingga 2013,dan SMA Negeri 1 Kotaagung pada tahun 2013 hingga 2016.

Penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung pada tahun 2016 melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis berkesempatan menjadi asisten praktikum mata kuliah dasar elektronika, elektronika lanjut dan embedded sistem dari tahun 2018 dan tergabung dalam keanggotaan asisten Laboratorium Elektronika dari tahun 2018, Selain itu, penulis tergabung dalam lembaga kemahasiswaan yang ada di Jurusan Teknik Elektro (HIMATRO) sebagai Anggota Divisi sosial pada tahun 2017 dan sebagai Kepala Divisi Sosial selama satu periode kepengurusan pada tahun 2017-2018. Serta menjadi Staff Dinas Eksternal Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknik (BEM FT) Universitas Lampung pada tahun 2018

Pada tanggal 1 September – 10 November 2019, penulis melaksanakan kerja praktik (KP) di PT. PGAS Telekomunikasi Nusantara (PGASCOM) Regional Office Lampung dengan mengangkat judul "Penggunaan *Air Instrument* pada

Line Distribusi di Stasiun OTS ORF PT.PGN LNG Indonesia Labuhan Maringgai Lampung Timur".

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

Alhamdulillah, Atas Izin Allah yang Maha Kuasa

KUPERSEMBAHKAN KARYA INI UNTUK

Ayah dan Ibu Tercinta

Deden Hermawan dan Pelidawati

Adik Tersayang

Luki Nur Malik dan Lukfaldo Ainul Malik

Keluarga Besar, Dosen, Teman dan Almamater

MOTTO

”Demi masa. Sesungguhnya manusia itu benar-benar berada dalam kerugian. Kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal sholih dan saling menasihati supaya menaati kebenaran dan saling menasihati supaya menetapi kesabaran”

(QS. Al ‘Ashr Ayat 1-3)

"Tanpa ilmu, amal itu tidak ada gunanya. Sedangkan ilmu tanpa amal adalah hal yang sia-sia"

(Abu Bakar Asshidiq)

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT, atas limpahan nikmat-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam senantiasa dicurahkan kepada Nabi Muhammad saw. suri teladan yang mampu membuka sesuatu yang terkunci, penutup dari semua yang terdahulu, penolong kebenaran dengan jalan yang benar, dan petunjuk kepada jalan-Mu yang lurus.

Tugas Akhir dengan judul "Rancang Bangun Sistem Pengontrolan Otomatis Ketinggian Air, Kepekatan Larutan Nutrisi, Dan Suhu Pada Media Tanam Hidroponik Menggunakan Nodemcu" ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Bapak, Emak, Aki, Ibu, Alak, Adek Luki, Adek Aldo, dan semua keluarga yang telah mendukung penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Renita, yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam menjalankan

kerja praktik dan mengerjakan laporan.

4. Bapak Prof. Karomani, M.Si. selaku Rektor Universitas Lampung.
5. Bapak Prof. Suharno,M.Sc.,PhD. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
6. Bapak Khairudin,S.T.,M.Sc., P.hD.,Eng. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung dan selaku dosen penguji.
7. Ibu Herlinawati,S.T.,M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung
8. Ibu Dr.Eng. Nining Purwasih,S.T.,M.T. selaku Kepala Prodi Teknik Elektro Universitas Lampung
9. Ibu Dr. Sri Purwiyanti, M.T., Ph.D., selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan rutin, motivasi dan arahan kepada penulis dengan baik dan ramah.
10. Bapak Dr. Eng F.X. Arinto Setyawan, S.T., M.T selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan nilai-nilai kehidupan kepada penulis dengan baik dan ramah.
11. Bapak Noer Soedjarwanto,S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing akademik (PA) yang telah memberikan nasihat, arahan, dan bimbingan bagi penulis dalam mempersiapkan diri menjadi seorang Sarjana Teknik.
12. Segenap Dosen di Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, wawasan, dan pengalaman bagi penulis
13. Segenap Staff di Jurusan Teknik Elektro dan Fakultas Teknik yang telah

membantu penulis baik dalam hal administrasi dan hal-hal lainnya.

14. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Lampung Angkatan 2016 (SINS2016), HANTU Squad yang telah banyak memberi dukungan moril untuk saya.
15. Sahabat seperjuangan Aan Ridho Syaiful Iman, Iqbal Dwi Kurnia Yosa yang telah banyak membantu, memberikan semangat, pengalaman, cerita, suka dan duka, nasehat dan saran.
16. Segenap Keluarga Besar Laboratorium Elektronika; Kak Yudi atas kerjasama dan nasihatnya selama studi; Rekan Asisten ELKA 2016 Ipun, Rafly, Abel, budi, Annisa, Willy yang telah memberikan semangat untuk berjuang dan mewarnai hari-hari di lab; dan adik-adik asisten angkatan 2017 dan 2018 yang telah banyak membantu.
17. Keluarga KKN Sinar Sekampung, Fahri, Ani, Sinta, Anggi, Dian, Dina, Bapak Asrari selaku Kepala Desa, kak Dina, yang telah menemani selama 40 hari di Desa Sinar Sekampung, Air Naningan, Tanggamus.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran konstruktif dari semua pihak demi kemajuan bersama. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandarlampung, Juli 2021

Lukman Fauzi

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI i

DAFTAR GAMBAR i

DAFTAR TABEL i

I. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tujuan Penelitian 4

1.3 Manfaat Penelitian 4

1.4 Perumusan Masalah 5

1.5 Batasan Masalah 5

1.6 Hipotesis 5

1.7 Sistematika Penulisan 6

II. TINJAUAN PUSTAKA 7

2.1 Penelitian Terdahulu 7

2.2 Hidroponik 9

2.3 NodeMCU ESP-12E 10

2.4 Sensor 12

2.5 Modul Relay 3 Channel 18

2.6 Arduino IDE *(Integrated Development Enviroment)* 19

2.7 IOT *(Internet Of Things)*..... 20

2.8 *Thinger.io*..... 20

2.9 Tanaman Selada..... 21

III. METODE PENELITIAN..... 23

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... 23

3.2 Alat dan Bahan..... 23

3.3 Spesifikasi Alat..... 24

3.4 Tahapan Penelitian..... 24

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 28

4.1 Prinsip Kerja 28

4.2 Pengujian 29

4.3 Kalibrasi dan Analisa Data Hasil Penelitian..... 41

4.4 Pengujian Sistem Keseluruhan 53

V. SIMPULAN 60

5.1 SIMPULAN..... 60

5.2 SARAN..... 60

DAFTAR PUSTAKA..... 61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266 10

Gambar 2. 2 Blok Diagram NodeMCU ESP-12E (NodeMCU,2018). 11

Gambar 2. 3 Sensor HCSR04..... 14

Gambar 2. 4 Sensor Suhu DS18B20 15

Gambar 2. 5 Sensor Larutan Nutrisi 17

Gambar 2. 6 Modul Relay 3 channel 19

Gambar 2. 7 Arduino IDE..... 20

Gambar 3. 1 Diagram Alir Perancangan Sistem 25

Gambar 3. 2 Diagram Blok Perancangan Alat..... 26

Gambar 4. 1 Desain alat pengontrol ketinggian air, kepekatan larutan nutrisi dan suhu pada media tanam hidroponik 29

Gambar 4. 2 Mikrokontroller NodeMCU ESP 8266 30

Gambar 4. 3 Perangkat Lunak Arduino IDE 1.8.13..... 31

Gambar 4. 4 Submenu Pada Perangkat Lunak Arduino IDE 1.8.13..... 32

Gambar 4. 5 Jendela Editor Arduino IDE..... 32

Gambar 4. 6 Proses Verify Kode Program Arduino IDE..... 33

Gambar 4. 7 Proses Upload Kode Program Arduino IDE 34

Gambar 4. 8 Rangkaian pengujian LCD 16x2 35

Gambar 4. 9 Hasil pengujian LCD..... 35

Gambar 4. 10 Tampilan besaran nilai PPM dari sensor TDS meter 36

Gambar 4. 11 Tampilan besaran nilai suhu dari sensor DS18B20 37

Gambar 4. 12 Tampilan besaran nilai ketinggian air dari sensor HC-SR04..... 38

Gambar 4. 13 Tampilan Login Thinger.io 39

Gambar 4. 14 Tampilan Submenu pada Thinger.io 40

Gambar 4. 15 Tampilan Keranjang Data pada Thinger.io 41

Gambar 4. 16 nilai PPM sebelum kalibrasi..... 42

Gambar 4. 17 nilai ketinggian air sebelum kalibrasi..... 43

Gambar 4. 18 nilai suhu sebelum kalibrasi 44

Gambar 4. 19 Data Hasil Pemantauan Alat Penelitian……..50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU 11

Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor HCSR04..... 14

Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20 15

Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Larutan Nutrisi (TDS Meter)..... 17

Tabel 4. 1 Data Hasil Penelitian..... 54

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian adalah salah satu sektor penting untuk menunjang kehidupan dan kesejahteraan masyarakat Indonesia. Namun, untuk saat ini lahan pertanian semakin berkurang akibat pembangunan industri, sehingga para petani harus memutar otak untuk menemukan alternatif lain yang dapat menggantikan lahan yang telah beralih fungsi. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menanggulangi hal tersebut adalah budidaya hidroponik. Budidaya hidroponik dianggap tepat untuk memanfaatkan lahan yang tersedia sebaik-baiknya [Aji Rahmawati dkk, 2018].

Hidroponik merupakan cara bercocok tanam dengan memanfaatkan pipa dan media air sebagai tempat bercocok tanam. Hidroponik merupakan sistem atau metode bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah. Metode bercocok tanam secara hidroponik telah dikembangkan menjadi sebuah sistem yang mampu berdiri sendiri maupun sistem bercocok tanam yang terhubung dengan sistem elektronik. Penggunaan sistem hidroponik di karena kan berbagai faktor seperti keterbatasan lahan, variasi jenis tanaman dalam satu lahan dan ekosistem yang mudah dikendalikan [Abdullah, 2019].

Penggunaan media tanam hidroponik memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah penggunaan lahan lebih efisien, kuantitas dan kualitas

produksi lebih tinggi dan bersih, penggunaan pupuk dan air lebih efisien, pengendalian Hama dan penyakit lebih mudah. Namun, kekurangannya adalah media tanam hidroponik membutuhkan ketelitian, ketelatenan, dan pemantauan secara terus menerus. Kandungan nutrisi, suhu air dan intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Apabila, tidak teliti dan dipantau secara rutin, maka pertumbuhan tanaman akan langsung terlihat tidak optimal sehingga dapat mempengaruhi kualitas dari tanaman [Dedi Triyanto, 2018].

Pengontrolan ketinggian air, kepekatan larutan nutrisi, dan suhu air untuk sistem hidroponik pada umumnya masih dilakukan secara manual ataupun konvensional. Sehingga jika dilakukan satu persatu untuk pemeriksaan dan mengatur kondisi air untuk sistem hidroponik akan memakan banyak waktu dan tenaga, selain itu dengan pengontrolan secara manual maka pemantauan tidak akan terjadi secara terus menerus, sehingga saat terjadi kekurangan ketersediaan air dan nutrisi maka tidak akan secara langsung teratasi, selain itu jika dilakukan dengan cara manual maka pemantauan tidak dapat dilakukan dari jarak jauh, dan akan cukup menyulitkan dalam bercocok tanam dengan hidroponik [Suhardi, 2018].

Untuk memudahkan mengatasi penurunan kualitas tanaman dapat memanfaatkan kemajuan teknologi saat ini yang berkembang dengan sangat pesat. Dengan adanya sistem yang lebih maju dapat digunakan sebagai media pendukung pada media tanam hidroponik yaitu dengan cara pengontrolan kebutuhan tanaman dengan menggunakan NodeMcu sebagai microcontroller. NodeMcu merupakan mini *microcontroller* yang sudah terdapat modul Wi-Fi yang dapat terhubung ke internet. Sistem pengontrolan media hidroponik dengan NodeMcu dapat dipantau melalui web server contoh nya seperti Thinger.io. Thinger.io merupakan web

server yang di khususkan untuk perancangan alat berbasis IOT, sehingga dapat mempermudah pengguna media tanam hidroponik dalam memantau tanaman melalui jarak jauh.

Berdasarkan tujuan dari bertani hidroponik adalah mempermudah dan mengefisienkan cara bertani modern sehingga dengan adanya alat ini sangat membantu dan sangan penting agar mendukung tujuan sebenarnya bertani hidroponik adalah bertani secara mudah, selain itu tujuan dibuatnya alat ini adalah untuk membantu memudahkan bertani hidroponik bagi para pekerja yang memiliki kesibukan cukup tinggi tetapi tidak menutup kemungkinan bagi mereka untuk bertani secara hidroponik dan dapat dipantau dari jarah jauh dan secara otomatis melakukan eksekusi sesuai dengan *set point* yang telah ditentukan.

Adapun tabel penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

Table 1. 1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Kelebihan
Muthia, 2008	Pengaturan Suhu, Kelembaban, waktu pemberian nutrisi dan waktu pembuangan air untuk pola cocok tanam hidroponik berbasis ATMega 8535 (Skripsi).	Sensor yang digunakan mempunyai tingkat keakuratan yang baik karena memiliki nilai kesalahan yang rendah
Prisistian, 2015	Rancang Bangun Sistem Otomasi Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) (jurnal).	Sensor yang digunakan dapat berjalan dengan baik, dan memiliki nilai kesalahan yang rendah
Faizal, 2016	Pengontrolan Nutrisi pada Sistem Tomat Hidroponik Menggunakan Controller PID (skripsi).	Menggunakan controller PID, sistem akan menghasilkan error steady state yang kecil dan akan mendapatkan settling time yang cepat.
Helmy, 2018	Pemantauan dan Pengendalian Kepekatan Larutan Nutrisi Hidroponik Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel (Skripsi).	Sensor electrical conductivity meter yang digunakan untuk membaca kepekatan larutan nutrisi memiliki transmisi data ambang yang lebih cepat.

Abdullah, 2019	Sistem Deteksi Dan Monitoring Kondisi Kepekatan Larutan Nutrisi Dan Suhu Dalam Proses Cocok Tanam Hidroponik.	Sensor DHT11 dapat bekerja dengan baik dan dilengkapi dengan alarm dan tampilan peringatan pada LCD.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah alat yang dapat bekerja secara otomatis dalam pemantauan dan pengendalian ketersediaan air, kepekatan larutan nutrisi dan suhu air pada rangkaian hidroponik, dapat monitoring dari jarak jauh menggunakan *web server*. Menggunakan *web server* sebagai media pemantauan karena dengan *web server* dapat diakses dari jarak jauh dan dapat diakses baik menggunakan *handphone* ataupun dengan komputer, selain itu dipilihnya web server sebagai media pemantauan di karena kan tidak perlunya mendownload ataupun menginstal sebuah aplikasi pemantauan sehingga dengan mudah hanya dengan *login* akun sesuai email yang telah di daftarkan pada *platform* iot.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat rancang bangun sistem pengontrolan ketinggian air, kepekatan Larutan Nutrisi, dan Suhu air pada media tanam hidroponik.
2. Mengetahui cara mengaplikasikan sensor ultrasonic HC-SR04, TDS meter, dan suhu DS18B20 pada alat pemantau ketinggian air, kepekatan larutan nutrisi dan suhu pada media tanam hidroponik.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah adalah membantu pengguna hidroponik dalam mengontrol ketinggian air pada bak penampung, kepekatan larutan

nutrisi pada bak penampung, dan suhu air pada bak penampung yang dapat diakses melalui *web server*.

1.4 Perumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang sistem pengontrolan ketinggian air, kepekatan larutan nutrisi pada bak penampung, dan suhu air pada media tanam hidroponik.
2. Bagaimana memprogram NodeMcu esp8266 agar dapat membaca ketinggian air, kepekatan larutan nutrisi, dan suhu air yang selanjutnya akan di kirim ke *web server.*

1.5 Batasan Masalah

Adapun hal yang dibahas pada penulisan tugas akhir dibatasi pada:

1. Hanya membahas mengenai sensor ultrasonik, sensor TDS meter, dan sensor suhu pada hidroponik.
2. Tidak membahas hidroponik secara rinci.
3. Hanya membahas kebutuhan nutrisi pada tanaman selada
4. Tidak membahas proses pengiriman data pada sistem Iot

1.6 Hipotesis

Alat yang dibuat berupa sistem pengontrolan ketinggian air, kepekatan larutan nutrisi, dan suhu pada media tanam hidroponik yang dapat secara otomatis melakukan tindakan sesuai dengan *set point* yang telah ditentukan dengan NodeMCU sebagai controller yang dapat di akses melalui *web server*,

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan dan pemahaman mengenai materi tugas akhir ini, maka tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu :

BAB I. PENDAHULUAN

Memuat latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori – teori yang mendukung Sistem pengontrolan ketinggian air, kepekatan larutan nutrisi, dan suhu air pada hidroponik dengan menggunakan NodeMCU (*Micro Controller Unit*) berbasis *Web server* .

BAB III. METODE PENELITIAN

Berisi waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, garis besar metode yang diusulkan, serta diagram alir metode yang diusulkan.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan hasil penelitian, pembahasan, dan perhitungan kinerja metode yang diusulkan.

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

Memuat simpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, dan saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Abdullah Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Bisnis Indonesia pada tahun 2019 dengan judul Sistem Deteksi Dan Monitoring Kondisi Kepekatan Larutan Nutrisi Dan Suhu Dalam Proses Cocok Tanam Hidroponik. Sistem ini menggunakan Microcontroller ATmega328 sebagai *microcontroller*.

Helmy, Aji Rahmawati, Syahrul Ramadhan, Thomas Agung Setyawan, Arif Nursyahid, Mahasiswa, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang tahun 2018. Pada penelitian ini peneliti melakukan penelitian dengan judul Pemantauan dan Pengendalian Kepekatan Larutan Nutrisi Hidroponik Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel. Sistem in menggunakan Ardiono sebagai *microcontroller*, *cloud server* dan sensor EC *(Electrical Conductivity)*.

Faizal Beni Akbar, M. Aziz Muslim, Purwanto, Mahasiswa Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya tahun 2016. Pada penelitian ini peneliti melakukan penelitian dengan judul Pengontrolan Nutrisi pada Sistem Tomat Hidroponik Menggunakan *Controller PID*. Sistem ini menggunakan Ardiono Uno sebagai *microcontroller*, sensor PH, jarak dan Nutrisi.

Pristian Luthfy Romadoni D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom tahun 2015. Pada penelitian ini peneliti melakukan penelitian

tentang sistem otomasi hidroponik NFT *(Nutrient Film Technique)*. Penelitian ini menggunakan *controller Atmega328p* yang terintegrasi dengan berbagai sensor. Sistem hidroponik ini antara lain digunakan untuk mengatur pompa, *led grow light*, sistem pemupukan, serta memberikan informasi suatu keadaan kepada pemilik hidroponik.

Muthia Diansari, Universitas Indonesia tahun 2008. Pada penelitian ini peneliti melakukan penelitian tentang pengaturan suhu, kelembaban, waktu pemberian nutrisi dan waktu pembuangan air untuk pola cocok tanam hidroponik berbasis *microcontroller* AVR ATMega8535. Penelitian ini menggunakan lm35 sebagai sensor suhu dan 808H5V5 sebagai sensor kelembaban.

Pada penelitian saya, saya melakukan penelitian tentang rancang bangun sistem pengontrolan otomatis ketinggian air, kepekatan larutan nutrisi dan suhu pada media tanam hidroponik menggunakan NodeMCU, perbedaan penelitian saya dengan penelitian terdahulu adalah pada *microcontroller* variabel yang diukur, pada alat saya menggunakan *microcontroller* NodeMCU sehingga dapat terkoneksi dengan internet dan dapat dilakukan pemantauan dari jarak jauh. Dalam bertani menggunakan hidroponik diperlukan pemantauan dari jarak jauh dikarenakan bertani hidroponik tidak hanya dilakukan oleh para petani tetapi juga di lakukan oleh orang-orang yang memiliki kesibukan lain seperti bekerja di kantor sehingga dapat membantu dalam proses pemantauan dalam bertani hidroponik bagi para pekerja yang ingin melakukan penanaman sayuran dengan media tanam hidroponik, sehingga dengan adanya alat ini sangat membantu dalam bertani menggunakan media tanam hidroponik. Pada penelitian sebelumnya

microcontroller yang di gunakan adalah AVR ATMega8535 sebagai *microcontroller* dan sensor lm35 sebagai sensor suhu.

2.2 Hidroponik

Hidroponik atau dengan bahasa latin *hydro* yang berarti air dan *ponos* yang berarti kerja. Secara ilmiah hidroponik merupakan suatu cara budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, akan tetapi menggunakan media *inert* seperti gravel, pasir, *peat*, vermikulit, *pumice* atau *sawdust*, yang diberikan larutan hara yang mengandung semua elemen *essensial* yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan normal tanaman. Secara umum hidroponik adalah teknik bercocok tanam dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman, atau dalam pengertian sehari-hari bercocok tanam tanpa tanah [Tulniza dkk,2017].

Adapun keuntungan dari penggunaan hidroponik adalah

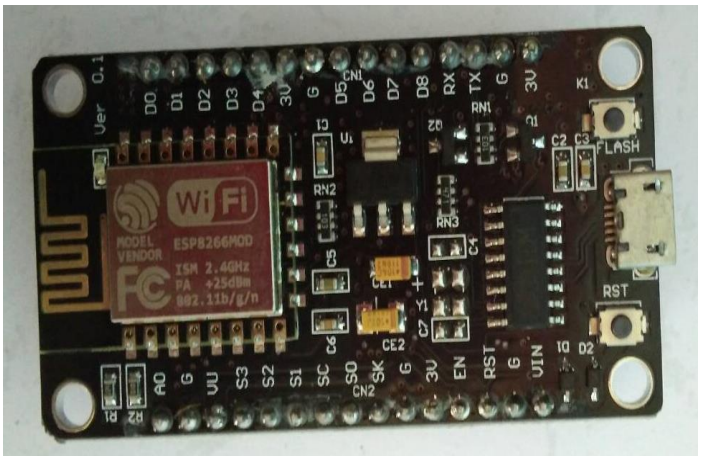
1. Penggunaan lahan lebih efisien sistem hidroponik tidak memerlukan media tanah tetapi media lain, sehingga dalam pelaksanaannya sistem hidroponik lebih efisisen dalam penggunaan lahan.
2. Kuantitas dan kualitas produksi lebih tinggi dan lebih bersih. Produk yang dihasilkan dari sistem hidroponik kualitas dan kuantitasnya lebih terjamin karena kita bisa mengontrol kebutukan nutrisi dan kondisi lingkungan tanaman sehingga pertumbuhannya lebih optimal.
3. Penggunaan pupuk dan air lebih efisien. Pada budidaya tanaman dengan sistem hidroponik, pemberian air dan pupuk memungkinkan dilaksanakan secara bersamaan. Manajemen pemupukan dapat dilaksanakan secara

terintegrasi dengan manajemen irigasi dengan begitu maka penggunaan pupuk dan air lebih efisisen.

4. Pengendalian hama dan penyakit lebih mudah, pengendalian hama dan penyakit lebih mudah karena kita bisa mengontrol kondisi dari tanaman [Tulniza dkk,2017].

2.3 NodeMCU ESP-12E

NodeMCU ESP-12E merupakan *microcontroller* yang telah terintegrasi dengan modul Wi-Fi dan termasuk jenis ESP8266, berbasis *firmware eLua*. Pada NodeMCU juga sudah dilengkapi dengan tombol *reset*, *flash*, dan memiliki IC regulator 3.3V bertipe AMSI 117 agar dapat bekerja dengan tegangan masukan 5 V. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman *eLua* yang merupakan paket dari modul ESP8266. Tampilan NodeMCU dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

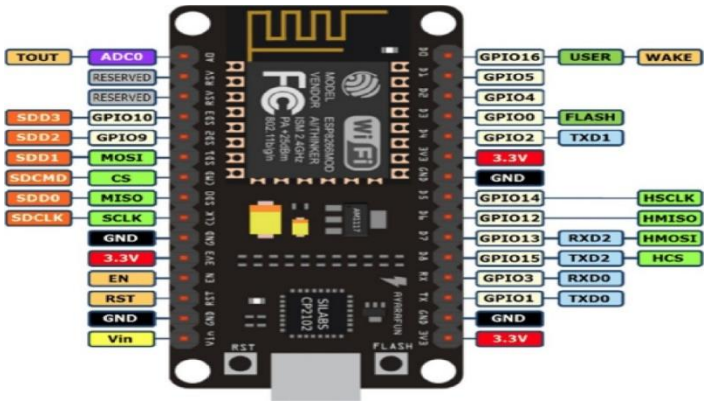
Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU

Spesifikasi	Versi NodeMCU	
	Versi 0.9	Versi 1.0
Vendor Pembuat	Amica	Amica
Tipe ESP8266	ESP12	ESP-12E
USB *port*	Micro USB	Micro USB
GPIO Pin	11	13
ADC	I pin (10 bit)	I pin (10 bit)
USB *to Serial Converter*	CH340G	CP2102
Power Input	5 Vdc	5 Vdc
Ukuran Modul	47 x 31 mm	47 x 24 mm

NodeMCU dikembangkan oleh vendor Amica dan *microcontroller* ini juga dapat diprogram melalui Arduino IDE dengan *libary* esp8266, sehingga dapat mudah diprogram dengan bahasa pemograman arduino digunakan untuk projek IOT. Pada tabel 2 bahwa ESP-12E memiliki ADC 10 bit dengan hanya 1 *input* oleh karena dibutuhkan *multiplexer* untuk membaca masukan analog lebih dari satu.

Input analog pada ESP-12E ini memiliki tegangan maksimal 3.3 Volt. Sedangkan pada konverter dari PC ke ESP-12E menggunakan IC CP2102 dan tegangan kerjanya 5 VDC [NodeMCU, 2018].

Blog diagram NodeMCU dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Blok Diagram NodeMCU ESP-12E (NodeMCU,2018).

Berdasarkan pada Gambar 2.2 memiliki keterangan sebagai berikut:

a. RST : *Reset*

b. EN : *Chip Enable (Active High)*

c. Cs : *Chip selection*

d. MISO : *Main Input Slave Output*

e. MOSI : *Main Output Slave Input*

f. SCLK : *Clock*

g. GND : *Ground*

2.4 Sensor

Sensor adalah elemen sistem yang secara efektif berhubungan dengan proses saat suatu variabel sedang diukur dan menghasilkan suatu keluaran dalam bentuk tertentu tergantung pada variabel masukannya, dan dapat digunakan oleh bagian sistem pengukuran yang lain untuk mengenali nilai variabel tersebut. Untuk mengendalikan sebuah sistem deteksi dan monitoring kondisi nutrisi dan suhu dalam proses cocok tanam hidroponik, maka sistem tersebut harus dilengkapi sensor yang di tujukan sebagai informasi data yang selanjutnya akan diolah oleh *controller* agar sistem tersebut dapat melakukan tugasnya sesuai yang diinginkan. Sensor yang digunakan adalah sensor HCSR04, Analog TDS Sensor dan sensor suhu DS18B20 yang diletakkan di titik yang dibutuhkan pada proses cocok tanam hidroponik agar sensor tersebut peka dalam mendeteksi suhu dan kepekatan nutrisi pada cocok tanam hidroponik [Abdullah,2019]

2.4.1 Sensor HCSR04

Sensor HCSR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Keunggulan sensor ini adalah jangkauan deteksi sekitar 2 cm sampai kisaran 400-

500 cm dengan resolusi 1 cm. Sensor HCSR04 adalah versi low cost dari sensor ultrasonic PING buatan parallax. Perbedaaannya terletak pada pin yang digunakan. HCSR04 menggunakan 4 pin sedangkan PING buatanParallax menggunakan 3 pin. Prinsip kerja HCSR04 adalah transmitter memancarkan seberkas sinyal ultrasonik (20 KHz) yang bebentuk pulsa, kemudian jika di depan HCSR04 ada objek padat maka receiver akan menerima pantulan sinyal ultrasonik tersebut Receiver akan membaca lebar pulsa (dalam bentuk PWM) yang dipantulkan objek dan selisih waktu pemancaran [Fitri Puspasari dkk,2019].

Sensor ultrasonic prinsip memancarkan gelombang ultrasonic secara terus menerus pada bagian transmitter kemudian gelombang ultrasonic tersebut dipantulkan oleh benda yang berada di depan kemudian diterima oleh receiver, selisih waktu antara memancarkan dan menerima gelombang ultrasonic dihitung dengan rumus kecepatan yaitu kecepatan = jarak/watu dapat dilihat pada persamaan (2.1).

$$V = s / t \qquad (2.1)$$

Keterangan:

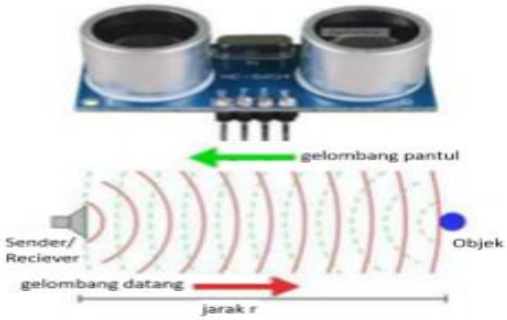
V : kecepatan (km/jam)

s : jarak(km)

t : waktu tempuh (jam)

Pada perhitungan karena gelombang ultrasonic melakukan perjalanan pulang pergi, maka waktu yang di butuhkan menjadi dua kali.

Tampilan sensor ultrasonic HSCR04 dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2. 3 Sensor HCSR04

Dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor HCSR04

Spesifikasi	Keterangan
Microcontroller	AT91SAM3X8E
Operating Voltage	3V
Input Voltage (recommended)	7-12 V
Input Voltage (limits)	6-20 V
Digital I/O pins	54
Analog Inputs Pins	12
Analog Outputs Pins	2 (DAC)
Total DC Output Current on all I/O lines	130 mA
DC Current for 3.3 V Pin	800 mA
DC Current for 5 V Pin	800 mA
Flash Memory	512 KB all available for the user applications
SRAM memory	96 KB (two banks: 64KB and 32KB)
Clock Speed	84 MHz Back to top

Berdasarkan spesifikasi di atas maka sensor HCSR04 dipilih untuk diaplikasikan pada alat ini karena spesifikasi yang sesuai dengan *microcontroller* yang digunakan, dan memiliki nilai *error* yang cukup rendah serta jangkauan pengukuran yang tinggi.

2.4.2 Sensor Suhu DS18B20

Suhu air merupakan salah satu unsur penting yang harus diperhatikan dalam melakukan pertanian menggunakan media hidroponik, karena keadaan suhu air cukup berpengaruh dalam pertumbuhan tanaman. Pada sensor suhu DS18B20 mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang -55°C hingga 125°C dengan ketelitian (+/- 0.5°C). Sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk mengukur perubahan suhu air yang terjadi pada penelitian ini dengan satuan derajat celsius (°C), sehingga pengguna dapat memantau perubahan suhu pada air nutrisi yang terdapat dalam wadah penampungan [Yuga Hadfridar Putra, 2018].

Nilai suhu dapat diketahui dengan pengukuran pada air menggunakan sensor SD18B20 dengan persamaan nilai yaitu 10mV sama dengan 1 derajat celsius, jadi setiap kenaikan 10 mV maka nilai suhu akan naik 1 derajat.

Tampilan sensor suhu DS18B20 diperlihatkan pada Gambar 2.4

Gambar 2. 4 Sensor Suhu DS18B20

Dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Suhu DS18B20

Spesifikasi	Keterangan
DC supply voltage	3 – 5.5 Volt

Tingkat keakuratan	0.5 °C
Batas temperatur	-55 °C s/d +125 °C
Output	Digital 1-wire
Resolusi ADC	9-bit
Waktu konversi maks	750 ms

Berdasarkan spesifikasi di atas maka sensor DS18B20 dipilih untuk diaplikasikan pada alat ini karena spesifikasi yang sesuai dengan *microcontroller* yang digunakan, memiliki batas pengukuran yang sesuai dengan yang dibutuhkan pada alat penelitian, tingkat keakuratan yang akurat serta sifat sensor yang tahan terhadap air sehingga sensor dapat dicelupkan ke dalam air bak penampung.

2.4.3 Analog TDS Sensor

Analog TDS Sensor merupakan sensor kompatibel Arduino yang digunakan untuk mengukur kadar TDS (Total Dissolve Solid) pada air. TDS sendiri merupakan kadar konsentrasi objek solid yang terlarut dalam air. Semakin tinggi nilai TDS nya maka semakin keruh airnya, begitupun sebaliknya. Semakin rendah nilai TDS nya maka semakin jernih pula air tersebut. Sensor ini mendukung input tegangan antara 3.3 - 5V, serta *output* tegangan analog yang dihasilkan berkisar pada 0 - 2.3V.

Sensor ini digunakan untuk mengetahui nilai Electrical Conductivity (EC) dari larutan nutrisi. Nilai ppm dihitung dari EC larutan. EC merupakan penghantar listrik yang ada pada cairan. Nilai EC atau ppm didapat dari pengukuran perlawanan antara dua probe (pin steker) ketika steker terendam dalam cairan menggunakan persamaan (2).

$$C = G \times (L / A) \qquad \ldots (2.2)$$

Keterangan:

C : Konduktansi spesifik (S)

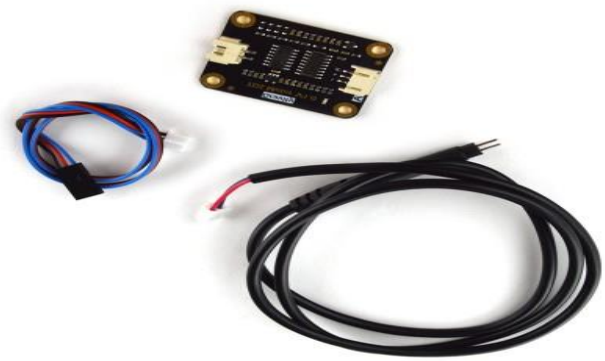
G : Konduktansi yang terukur (S)

L : Jarak antar plat (cm)

A : Luas penampang plat (cm^2)

Secara definisi di atas, jika dua plat yang diletakkan dalam suatu larutan dan diberi Beda potensial listrik (normalnya berbentuk sinusoida), maka pada plat tersebut akan mengalir arus listrik. Besar nutrisi yang diukur pada penelitian ini menggunakan satuan part-per million (ppm). Hasil pembacaan nutrisi dari sensor larutan nutrisi digunakan sebagai nilai dari nutrisi air larutan nutrisi yang ada pada wadah hidroponik. Zat atau partikel padat terlarut yang ditemukan dalam air dapat berupa natrium (garam), kalsium, magnesium, kalium, karbonat, nitrat, bikarbonat, klorida dan sulfat [M. R. T. Akhmad Khusaeri, 2014].

Tampilan sensor larutan nutrisi dapat dilihat pada Gambar 2.5



Gambar 2. 5 Sensor Larutan Nutrisi

Dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Larutan Nutrisi (TDS Meter)

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan Input	3.3 ~ 5.5V

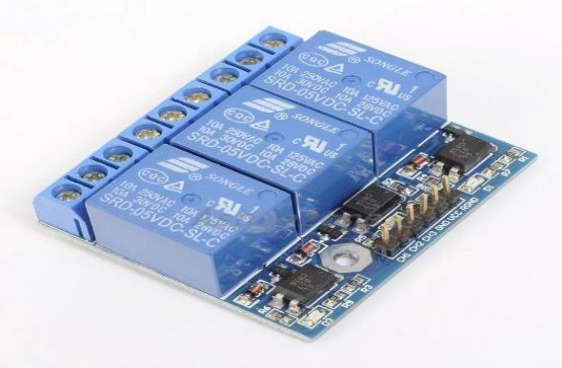
Tegangan Output	0 ~ 2.3V
Arus Kerja	3 ~ 6mA
Pengukuran TDS	0 ~ 1000ppm
Akurasi	± 10% F.S. (25°C)
Dimensi Modul	42 x 32 mm
Pajang Probe	83 cm
Tipe Output	Tegangan Analog

Berdasarkan spesifikasi di atas maka sensor TDS Meter dipilih untuk diaplikasikan pada alat ini karena spesifikasi yang sesuai dengan *microcontroller* yang digunakan, memiliki batas pengukuran yang sesuai dengan yang dibutuhkan pada alat penelitian serta sifat sensor yang tahan terhadap air sehingga sensor dapat dicelupkan ke dalam air bak penampung.

2.5 Modul Relay 3 Channel

Modul relay adalah suatu komponen yang digunakan sebagai saklar penghubung atau pemutus untuk arus beban yang cukup besar, dikontrol oleh sinyal listrik dengan arus yang kecil. Modul relay memerlukan arus sebesar sekurang-kurangnya 15-20mA untuk mengontrol masing-masing channel. Disertai dengan relay high current sehingga dapat menghubungkan perangkat dengan AC 250V 10A. Susunan kontak pada relay adalah *normally open* yang akan menutup bila dialiri arus listrik, da dialiri arus listrik, kemudian *changeove* ; akan melepaskan diri dan membuat ko

Tampilan modul rela

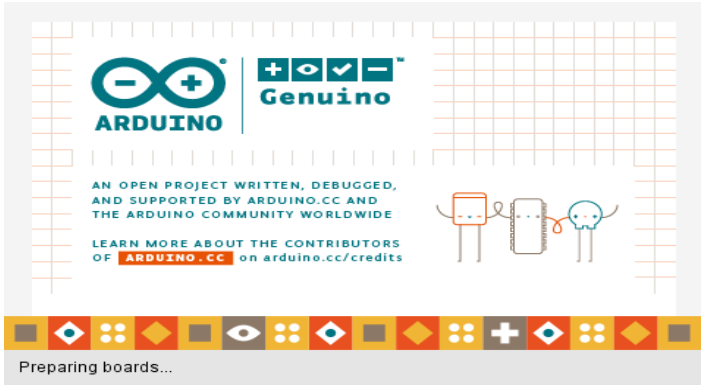


Gambar 2. 6 Modul Relay 3 channel

2.6 Arduino IDE *(Integrated Development Enviroment)*

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Developtment Enviroenment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi 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 *microcontroller* Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan *microkontroller* Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah [Sinauarduino, 2016].

Tampilan Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.7



Gambar 2. 7 Arduino IDE

2.7 IOT *(Internet Of Things)*

Internet of Things. Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke komputer. *Internet of Things (IoT)* adalah struktur objek orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer. [Apri Junaidi, 2015].

IoT menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar digabungkan menjadi satu kesatuan di antaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan bebarapa macam topologi jaringan, Radio *Frequency Identification (RFID)*, *wireless sensor network* dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan. IoT juga bisa mencakup teknologi-teknologi sensor lainnya, seperti teknologi nirkabel maupun kode QR yang sering kita temukan di sekitar kita, contoh penerapannya dalam benda yang ada didunia nyata adalah untuk pengolahan bahan pangan, elektronik, dan berbagai mesin atau teknologi lainnya yang semuanya tersambung ke jaringan lokal maupun global lewat sensor yang tertanam dan selalu menyala aktif.

2.8 *Thinger.io*

Thinger.io adalah *platform open source* untuk aplikasi IoT (*Internet of Things*) yang mendukung REST-API (*Representational State Transfer – Applications*

Programming Interface) untuk mengendalikan perangkat akhir, menghemat *bandwidth* saat transmisi data, penemuan otomatis API, yang memungkinkan untuk menghubungkan dan mengelola perangkat IoT.

Perangkat ini menghubungkan hampir semua *microcontroller* ke *platform cloud thiger.io* dengan aplikasi *Wi-Fi*, *Ethernet*, GSM, GPRS dan sebagainya. Pengontrolan mikro seperti ESP8266, ESP32, CC3200, *Raspberry Pi*, *Intel's Edison Board*, *Link It One Board*, dan juga Arduino dengan pelindung *Wi-Fi*, *Ethernet shield*, dan lain-lain yang dapat dihubungkan ke *platform cloud open source* . *Platform* ini menyediakan beberapa layanan seperti, menampilkan statistik untuk koneksi perangkat, transmisi data, menampilkan dasbor waktu nyata untuk perangkat yang terhubung, memungkinkan komunikasi pihak ketiga [Kodali,2017].

2.9 Tanaman Selada

Selada adalah tanaman sayuran daun yang berumur semusim yang dapat tumbuh baik di dataran tinggi, sayuran selada digunakan sebagai sayuran pelengkap yang dimakan mentah (lalapan), disajikan dalam berbagai makanan eropa dan china. Kandungan gizi pada selada yaitu vitamin A dan C, serta kaya akan Ca dan P serta mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin B1, vitamin B2, niasin, dan zat besi, magnesium, kalium, dan natrium [Fauzi, Putra, & Ambarwati, 2013].

Tanaman selada dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang mempunyai udara sejuk (dataran tinggi), jika ditanam pada daerah dataran rendah akan memerlukan perawatan yang intensif. Selada tidak tahan bila terkena sinar matahari langsung sehingga memerlukan tempat yang teduh. Nilai pH yang cocok untuk tanaman

selada berkisar antara 6,5-7 apabila nilai pH terlalu asam maka daun selada akan menguning. Berdasarkan tabel kebutuhan nutrisi tanaman hidroponik nilai ppm yang dibutuhkan oleh tanaman selada adalah 560-840 ppm sebagai syarat tumbuh tanaman selada agar tumbuh dengan baik, apabila nilai ppm melebihi batasan yang ditentukan maka daun selada akan menguning. Nilai suhu yang cocok untuk tanaman selada yang pas adalah berkisar antara 25-30 derajat celsius, pada suhu 25-30 derajat merupakan kondisi suhu terbaik pertumbuhan akar tanaman selada.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dan pembuatan tugas akhir dilaksanakan selama 6 bulan mulai November 2020 sampai April 2021, bertempat di Laboratorium Teknik Elektronika, Laboratorium Terpadu Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

A. Perangkat Keras

1.	NodeMCU	1 Buah
2.	Sensor Ultrasonik HCSR04	1 Buah
3.	Sensor TDS Meter	1 Buah
4.	Sensor Suhu DS18B20	1 Buah
5.	*Solenoid Valve*	2 Buah
6.	Modul Relay	1 Buah
7.	Hidroponik	1 Buah
8.	Laptop	1 Buah
9.	LED (*Light Emitting Diode*)	2 Buah
10.	LCD (*Liquid Crystal Display*) 16 x 2	1 Buah
11.	*Power Supply*	1 Buah

B. Perangkat Lunak

1. Arduino IDE
2. Thinger.io

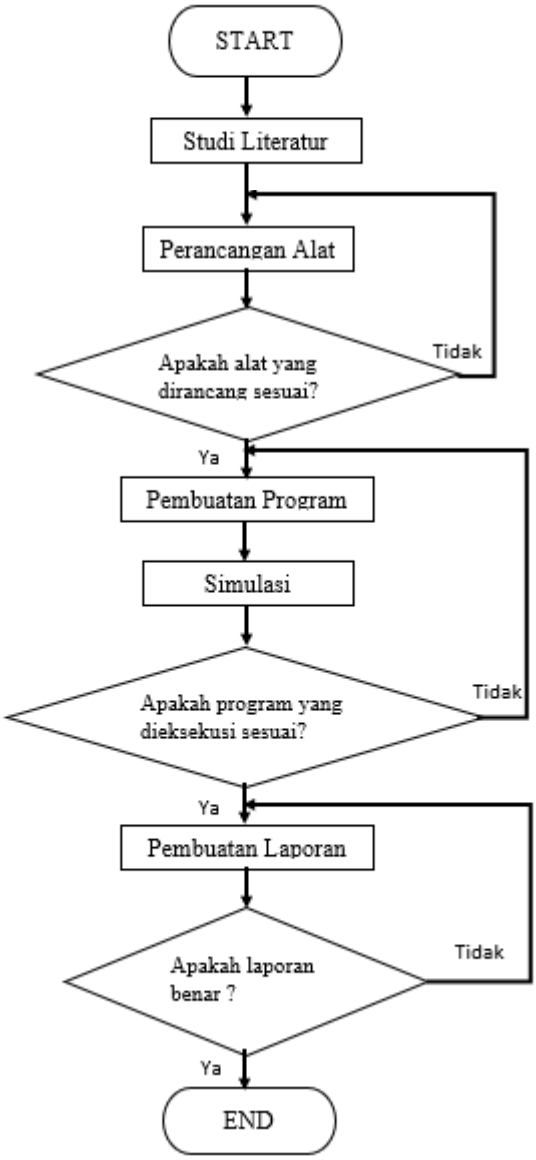
3.3 Spesifikasi Alat

1. NodeMCU Sebagai modul *Wi-Fi* dan kontrol sistem
2. Hidroponik sebagai media tanam.
3. Sensor Ultrasonik HCSR04 sebagai sensor untuk mengukur ketinggian air pada bak penampung.
4. Sensor Larutan Nutrisi sebagai sensor untuk mengukur kepekatan nutrisi yang tersedia.
5. Sensor suhu DS18B20 sebagai sensor untuk mengukur suhu air.
6. Modul relay sebagai saklar hidup dan mati.
7. *Solenoid Valve* sebagai katup pembuka dan penutup saluran air dan nutrisi.

3.4 Tahapan Penelitian

Penelitian ini di mulai dengan melakukan *study* literatur, setelah literatur dirasa cukup mulai melakukan perancangan alat, apabila perancangan alat sesuai maka dilanjutkan dengan pembuatan program dan membuat simulasi, jika pembuatan program dan simulasi sesuai penelitian dilanjutkan dengan pembuatan laporan, jika hasil eksekusi tidak sesuai dengan yang diinginkan maka kembali lagi melakukan perbaikan pada program.

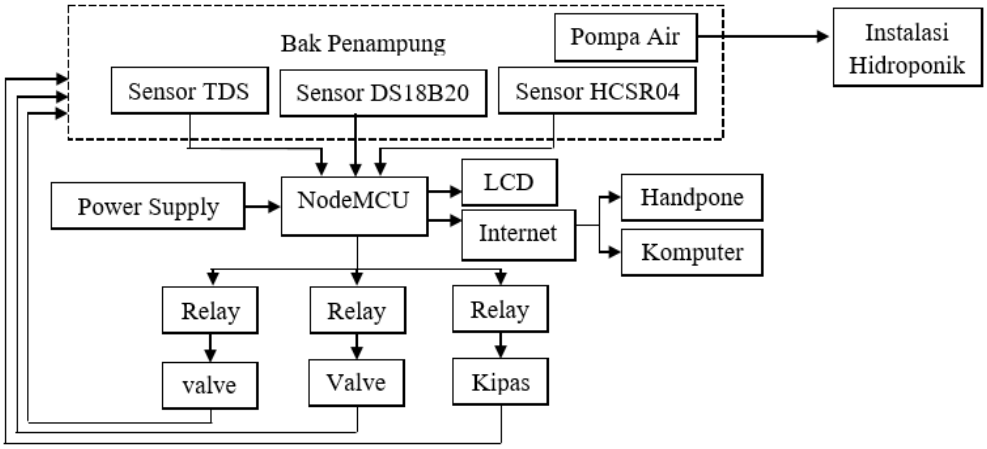
Adapun diagram alir penelitian akan dituliskan seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Perancangan Sistem

3.5 Diagram Blok Alat

Adapun diagram blok perancangan alat adalah, sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Diagram Blok Perancangan Alat

Berdasarkan gambar 3.2 dapat dilihat perancangan alat dimulai setelah semua komponen tersedia, sistem kerja alat berawal dari pengukuran yang dilakukan oleh sensor, pada alat ini sensor yang digunakan adalah sensor TDS Meter, sensor DS18B20, dan sensor HCSR-04, hasil pengukuran sensor dikirim menuju NodeMCU sebagai *microcontroller* untuk dilakukan eksekusi sesuai dengan *set point* yang telah ditetapkan pada NodeMCU. NodeMCU akan memerintahkan relay untuk melakukan eksekusi sesuai dengan hasil yang diperoleh dari pengolahan data di NodeMCU sesuai dengan *set point* yang telah ditetapkan, relay berfungsi sebagai eksekutor dari hasil pengukuran, relay berperan sebagai saklar otomatis pada valve dan kipas sesuai dengan perintah yang dikirim dari NodeMCU. Valve pada alat ini berfungsi sebagai keran otomatis pengisi air dan

Cairan Nutrisi, kipas berfungsi sebagai pendingin air saat suhu air melebihi set point yang telah di tetapkan pada NodeMCU.

Hasil pengukuran Sensor pada alat ini dapat dilihat melalui dua cara yaitu yang pertama pada tampilan LCD pada alat kemudian yang kedua melalui internet atau IOT yang tersambung melalui internet dan dapat dipantau meskipun dari jarak jauh. Power supply berfungsi sebagai sumber tegangan dari alat baik NodeMCU maupun relay dan *valve*. Pembuatan *power supply* sebesar keluaran 5V DC, yang terhubung dengan NodeMcu Esp8266 yang sudah terangkai dengan sensor ultrasonic HCSR04, sensor Larutan Nutrisi dan sensor suhu DS18D20. Kemudian rangkaian tersebut diberikan masukan berisi program yang dapat menjalankan informasi, dan dipasangkan pada media tanam hidroponik. Penggunaan Laptop untuk melihat data yang telah dikirimkan pada website Thinger.io.

V. SIMPULAN

5.1 SIMPULAN

Adapun simpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian ini yaitu:

1. Telah terealisasi alat ukur kepekatan larutan nutrisi, suhu dan ketersediaan air menggunakan NodeMCU ESP 8266 yang memiliki nilai simpangan 2,3 pada sensor suhu, 3 pada sensor HCSR-04 dan 498 pada sensor TDS Meter. Nilai *eror* 0,48% pada sensor suhu, 1,6% pada sensor HCSR-04, dan 6,51% pada sensor TDS Meter. Nilai akurasi sebesar 99,52% pada sensor suhu, 98,4% pada sensor HCSR-04, dan 93,49 % pada sensor TDS Meter.
2. Alat penelitian ini dapat menampilkan data nilai kepekatan larutan nutrisi (ppm), suhu dan ketersediaan air pada bak penampung media tanam hidroponik melalui *web server.*

5.2 SARAN

Adapun saran yang dapat diajukan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat membuat suatu aplikasi android yang khusus untuk mengkoneksikan alat penelitian yang dapat diakses melalui android.
2. Dapat menambahkan pengukuran nilai pH karena nilai pH cukup berpengaruh besar bagi pertumbuhan tanaman.
3. Dapat mengganti sensor yang lebih baik agar dalam pengukuran tidak terjadi banyak gangguan seperti peletakan sensor dan posisi sensor.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah1. 2019. *Sistem Deteksi Dan Monitoring Kondisi Kepekatan Larutan Nutrisi Dan Suhu Dalam Proses Cocok Tanam Hidroponik.* Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi, Vol. 3, No. 1, 2019, 28 – 35.

Apri Junaidi. 2015. *Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya*. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, Vol. 1,No 3, 2015, 62-66

Diansari, Muthia. 2008. *Pengaturan Suhu, Kelembaban, Waktu Pemberian Nutrisi, dan Waktu Pembuangan Air untuk Pola Cocok Tanam Hidroponik berbasis Microcontroller AVR ATMEGA8535* [Skripsi]. Universitas Indonesia.

F. Saftari 2006, *Utak Atik Otomotif*-hlm.97. PT Elex Media Komputindo

Faizal Beni Akbar, M. Aziz Muslim, Purwanto. 2016. *Pengontrolan Nutrisi pada Sistem Tomat Hidroponik Menggunakan Controller PID.* Jurnal EECCIS Vol. 10, No. 1.

Fauzi, Putra & Ambarwati. 2013. *Pengayaan Oksigen di Zona Perakaran untuk pertumbuhan dan Hasil Selada (Lactuca sativa L.) secara Hidroponik*. Vegetalika, 2(4), 63-74.

Fitri Puspasari, Imam Fahrurrozi, Trias Prima Satya, Galih Setyawan, Muhammad Rifqi Al Fauzan, dan Estu Muhammad Dwi Admoko . 2019. *Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due untuk Sistem Monitoring Ketinggian.* Jurnal Fisika Dan Aplikasinya Volume 15, Nomor 2.

Helmy, Aji Rahmawati, Syahrul Ramadhan, Thomas Agung Setyawan, Arif Nursyahid. 2018. *Pemantauan dan Pengendalian Kepekatan Larutan Nutrisi Hidroponik Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel.* Jnteti, Vol. 7, No. 4.

Kodali, Rafi, Kishore, Mahes, Shirshir, Kopulwar. 2017. *Smart Emergency response System, Department of Electronics and Communications Engineering Nasional Institute of Technology Waranga.* India

M. R. T. Akhmad Khusaeri. 2014. *Rancang Bangun Sistem Kontrol Total Dissolved Solid Berbasis Mikrokontroler,* ITS paper, pp. 1-6.

NodeMCU, 2018. Datasheet NodeMCU ESP 12E. https://nodemcu.readthedocs.io/en/master/, 16 Januari 2019.

Prayitno, W.A. Mutaqqin, Adharul. Syauqy, Dahnial. 2017. *Sistem Monitoring Suhu, Kelembapan dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik Menggunakan Blink Android.* Pengembangan teknologi informasi dan ilmu komputer Vol.1, 4.

Romadoni, Luthfi Prisistian. 2015. *Rancang Bangun Sistem Otomasi Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique).* E-proceeding of Applied Science Vol.1.

Sinauarduino, 2016. Mengenal Software Arduino (diakses pada tanggal 14 mei 2020). https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/.

Yuga Hadfridar Putra, Dedi Triyanto, Suhardi. 2018. *Sistem Pemantauan Dan Pengendalian Nutrisi, Suhu, Dan Tinggi Air Pada Pertanian Hidroponik Berbasis Website.* Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan Volume 06, No. 03, Hal 128-138.