

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM HIDROPONIK TYPE
NUTRIENT FILM TECHNIQUE (NFT) MENGGUNAKAN
SENSOR TOTAL DISSOLVED SOLID (TDS) PADA
TANAMAN PAKCOY



Diajukan Kepada Fakultas Teknologi Industri
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
Pada Program Studi Teknik Industri

Disusun Oleh:

FEPRIMANSAH
14212011002

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP
2020

SURAT PERNYATAAN KEORISINILAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Feprimansah

NIM : 14212011002

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknologi Industri

Perguruan Tinggi : Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang telah saya buat dengan judul “Rancang Bangun Sistem Hidroponik *Type Nutrient Film Technique* (NFT) Menggunakan Sensor *Total Dissolved Solid* (TDS) pada Tanaman Pakcoy”, adalah asli (orisinil) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga. Apabila dikemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa tugas akhir yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia di proses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali dicabut/dibatalkan.

Cilacap, 28 Desember 2020

Penulis

Feprimansah
NIM 14212011002

SURAT KETERANGAN

Menerangkan Bahwa:

Judul :

**RANCANG BANGUN SISTEM HIDROPONIK TYPE NUTRIENT FILM
TECHNIQUE (NFT) MENGGUNAKAN SENSOR TOTAL DISSOLVED
SOLID (TDS) PADA TANAMAN PAKCOY**

Jenis Karya Tulis : Skripsi

Nama Penulis : FEPRIMANSAH

No. Identitas : 14212011002

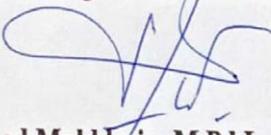
Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI

Program Studi : TEKNIK MESIN

Telah melakukan check plagiasi dengan menggunakan “Plagiarism Detector” pada naskah sebagaimana judul diatas dengan pelaksanaan dan hasil sebagai berikut:

Ke	Tanggal	Hasil		Paraf
		Plagiarism		
I	23 Desember 2020	Plagiarism	: 50 %	
		Original	: 48 %	
		Referenced	: 2 %	
II	28 Desember 2020	Plagiarism	: 24 %	
		Original	: 69 %	
		Referenced	: 7 %	
III		Plagiarism	: %	
		Original	: %	
		Referenced	: %	

SSDI; Bidang Literasi Data Digital


Ahmad Mukhlisin, M.Pd.I

NIDN. 2111098601

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : Feprimansah
NIM : 14212011002
Judul : Rancang Bangun Hidroponik Type Nutrient Film Technique (NFT)
Menggunakan Sensor Total Dissolved Solid (TDS) Pada Tanaman Pakcoy

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Rabu, 23 Desember 2020

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S.1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1

Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd
NIDN. 0612109001

Penguji 2/Sekretaris Sidang

Aji Kusumastuti Hendrawan, M.T
NIDN. 0617019501

Pembimbing 1/Ketua Sidang

Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

Pembimbing 2

Rina Krisnayana, M.T
NIDN. 0603048301

Cilacap, Desember 2020

Mengesahkan,
Dekan FTI

Amin Syukron, M.T
NIDN. 0327128303

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali :

Nama: Feprimansah

NIM: 14212011002

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada perpustakaan Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali karya ilmiah saya yang berjudul : “Rancang Bangun Sistem Hidroponik *Type Nutrient Film Technique* (NFT) Menggunakan Sensor *Total Dissolved Solid* (TDS) pada Tanaman Pakcoy”, beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 28 Desember 2020

Penulis

Feprimansah
NIM 14212011002

MOTTO

**Don'T Despair Before You Try It, Do All The Best For The
People You Love..**

*Jangan Menyerah Sebelum Kamu Mencobanya, Lakukan Semua Yang
Terbaik Untuk Orang-Orang Yang Kamu Cinta . .*

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan untuk:

Kampus UNUGHA cilacap, yang telah mengukir kedewasaanku.

1. Ayahanda Suparman dan Ibunda Nasriyah
2. Ayah Mertua Sarip dan Ibu Mertua Aswen
3. Istriku tercinta Siti Asrifah Nurfadillah ST

Karena dengan ridlo alloh kasih sayang dan do'a restu keluargaku aku mampu melangkah ke depan dengan penuh rasa optimis untuk meraih cita-cita serta yang selalu menjagaku mengajarku dalam setiap waktu untuk menjadi yang lebih baik dalam perjalanan hidupku hingga tutup usia.

4. Agus Suyani dan Suami Budi Hidayatulloh keponakan Adam Hidayatulloh
5. Nia Lestari
6. Aulia Marifatus Sadiyah

Mereka adalah harta yang berharga yang aku punya setelah ibu ayah istriku, terima kasih atas cinta, kasih sayang semangat dan bantuan supportnya, semoga kalian terus berproses menjadi lebih baik.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين وبه نستعين على امور الدنيا والدين والصلاة والسلام على اشرف

الانبياء والمرسلين وعلى اله وصحبه اجمعين

Dengan menyebut nama Allah yang maha kuasa dan maha penyayang segala puji dan syukur penyusun panjatkan kepada SWT Allah yang senantiasa melimpahkan *taufiq, hidayah* serta nikmatnya kepada kita semua yang sedang berjuang menimba ilmunya.

Sholawat dan salam penyusun sanjungkan kepada nabi kita Rosululloh Muhamad SAW, keluarga, sahabatnya serta pengikutnya yang selalu kita harapkan syafaatnya kelak.

Syukur alhamdulillah saya ucapkan, akhirnya peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang amat sederhana ini. Penelitian skripsi ini sebagai bukti tanggung jawab peneliti untuk memuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat yang harus di penuhi guna memperoleh gelar sarjana starta satu. Meskipun demikian, dalam skripsi ini tidak sedikit hambatan yang peneliti hadapi.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya bimbingan, bantuan, dan dukungan moril dan spiritual dari berbagai pihak. Oleh karenanya, dalam kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih banyak sebesar besarnya kepada:

1. Drs.KH.Nasrulloh, Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap beserta pembantu rektor yang saya muliakan dan saya banggakan.
2. Bapak Amin Syukron, ST.,MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap yang saya hormati.
3. Bapak Christian Soolany STp.,M.Si selaku Kaprodi Teknik Mesin sekaligus pembimbing 1 yang senantiasa berkenan meluangkan waktunya guna memberikan bimbingan, arahan, serta saran saran hingga selesai skripsi ini.

4. Ibu Rina Krisnayana ST.,MT., selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memotivasi, dengan tulus membimbing serta memberi arahan, sehingga skripsi ini dapat selesai.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlotul Ulama Al Ghazali Cilacap yang telah memberi banyak disiplin keilmuan yang dimiliki.
6. Kedua orang tuaku yang saya cintai yang selalu memberikan doa dan motivasinya kepada anak-anaknya agar menjadi orang yang berguna bagi orang lain.
7. Istriku yang selalu mendampingi dengan sabar membantu mengerjakan skripsi ini
8. Sahabat dan teman-temanku Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlotul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Peneliti menyadari bahwa skripsi yang ditulis ini masih jauh dari kesempurnaan, namun harapan peneliti semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan pembaca umumnya.

Cilacap, 28 Desember 2020

Peneliti

Feprimansah
NIM 14212011002

ABSTRAK

Lahan pertanian sempit sehingga perlu dikembangkannya konsep pertanian pada lahan terbatas menggunakan sistem hidroponik. Salah satu model yang sering digunakan adalah *Nutrient Film Technique* (NFT). Sistem hidroponik NFT mempunyai beberapa permasalahan yaitu perlengkapan membuat hidroponik membutuhkan komponen peralatan banyak, kebutuhan listrik tinggi karena selalu menyala dan sistem kontrol nutrisi pada tanaman kurang.

Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini bertujuan menghasilkan rancang bangun hidroponik type NFT yang presisi menggunakan sensor *Total Dissolved Solid* (TDS) dan menghasilkan performansi mesin yang efektif. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu rancang bangun keteknikan. Tahapannya dimulai dari melakukan uji rancangan struktural meliputi komponen-komponen dari hidroponik yang dirancang.

Untuk uji rancangan fungsional meliputi fungsi-fungsi bagian pada sistem hidroponik model NFT untuk mengatur fungsi kinerja pada mesin pompa menggunakan mikro kontroler arduino uno. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu rancang bangun sistem hidroponik NFT mampu membaca kadar nutrisi secara otomatis menggunakan sensor TDS yang dirangkai dengan mikrokontroler arduino uno.

Kata Kunci: Sensor TDS, Arduino Uno, Sistem Hidroponik NFT.

ABSTRACT

The agricultural land is narrow so it is necessary to develop an agricultural concept on limited land using a hydroponic system. One model that is often used is Nutrient Film Technique (NFT).

The NFT hydroponic system has several problems, namely the equipment for making hydroponics requires many equipment components, high electricity needs because it is always on and the nutritional control system in plants is lacking.

Based on these problems, this study aims to produce a precise hydroponic design of the NFT type using a Total Dissolved Solid (TDS) sensor and produce an effective engine performance. The method used in this research is engineering design. The stages start from carrying out structural design tests including the components of the hydroponics being designed.

To test the functional design includes the functions of the part of the NFT model hydroponic system to adjust the performance functions of the pump engine using the Arduino Uno micro controller. The results obtained are that the hydroponic NFT system design is able to read nutrient levels automatically using a TDS sensor coupled with an Arduino uno microcontroller.

Keywords: TDS Sensor, Arduino Uno, NFT Hydroponic System

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
SURAT PERNYATAAN KEORISINILAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Sensor.....	5
2.2. Sensor <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS)	5
2.3. Sensor PH.....	6

2.4. Mikro Kontroler Arduino Uno.....	6
2.5. Hidroponik.....	8
2.6. <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT).....	10
2.7. Pakcoy.....	12
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1. Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Prosedur Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Rancangan Struktural.....	23
4.2. Rancangan Fungsional.....	32
4.3. Pengukuran Ketinggian Air Nutrisi dan Sensor TDS	33
BAB V PENUTUP.....	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arduino Uno.....	7
Gambar 2.2. <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT)	10
Gambar 2.3. Tanaman Pakcoy	13
Gambar 3.1. Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	20
Gambar 3.2. Rancangan Desain Sensor TDS dan Arduino Uno.....	21
Gambar 3.3. Rancangan Desain Hidroponik.....	22
Gambar 4.1. Rancang Bangun Hidroponik NFT	23
Gambar 4.2. Kaki Bawah	24
Gambar 4.3. Kaki Atas.....	24
Gambar 4.4. Palang	25
Gambar 4.5. Pipa Media untuk Tanaman.....	25
Gambar 4.6. Tutup Nepel dan Selang	26
Gambar 4.7. Tutup Kran dan Pipa Pembuangan.....	26
Gambar 4.8. Netpot.....	27
Gambar 4.9. Sambungan T dan L	27
Gambar 4.10. Rokwoll	28
Gambar 4.11. Perakitan Sensor TDS	28
Gambar 4.12 Sensor TDS On	29
Gambar 4.13. Pengukuran Sensor TDS Nutrisi	29
Gambar 4.14. Pengukuran Sensor TDS Air Biasa	29
Gambar 4.15. Pengukuran Air Nutrisi Menggunakan TDS Meter Manual	30
Gambar 4.16. Pengukuran Air Biasa Manual	30

Gambar 4.17. Pompa Air	31
Gambar 4.18. Pompa Nutrisi.....	31
Gambar 4.19. Pencampuran Nutrisi AB Mix.....	32
Gambar 4.20. Tempat Pembuangan	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keunggulan dan Kelemahan Sistem Hidroponik.....	9
Tabel 2.2. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Hidroponik.....	11
Tabel 2.3. PH dan PPM untuk Sayuran Daun	14
Tabel 3.1. Jadwal Kegiatan Penelitian	16
Tabel 4.1. Rancangan Fungsional Hindroponik NFT	33
Tabel 4.2. Pengukuran Air dan TDS	33
Tabel 4.3. Perbandingan Sensor TDS dan TDS Meter	34
Tabel 4.4. Pengaturan Lama Hidup Pompa Nutrisi	35

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu sampai sekarang bermata pencaharian sebagai petani namun dengan pesatnya pertumbuhan penduduk di daerah-daerah kota, banyak sekali lahan pertanian yang berubah menjadi lahan perumahan ataupun perindustrian. Dengan kondisi demikian banyak orang yang tidak bisa bertani dan berkebun dan akhirnya mereka pasrah menjadi buruh. Keinginan dan minat yang sangat tinggi dalam bercocok tanam tetap menjadi kendala bagi sebagian besar masyarakat yang ingin bercocok tanam terutama untuk masyarakat yang tinggal dipertanian. Perkembangan teknologi saat ini mampu menemukan cara bercocok tanam yang tidak lagi harus menggunakan tanah sebagai media tanam. Salah satunya adalah bertanam secara hidroponik (Haryanto, 2018).

Istilah hidroponik muncul tahun 1936, sebagai penghargaan kepada Dr. W.F. Gericke, seorang agronomis Universitas JPP California. Hidroponik adalah teknik bertanam yang menggunakan air sebagai media, dimana unsur yang dibutuhkan oleh tanaman diantarkan melalui fluida (air) pada talang atau pipa air dimana tanaman tersebut ditumbuhkan (Nugraha, 2019).

Manfaat dari media tanam hidroponik ini diharapkan dapat memberikan tanaman sayuran, buah-buahan dan lain sebagainya yang segar tanpa harus membeli di pasar sehingga dapat mempermudah dan menghemat biaya pengeluaran. Hal ini ditujukan untuk membantu masyarakat agar bisa

menanam tumbuhan baik sayuran ataupun buah buahan yang bisa menjadi bahan makanan sehari-hari, dengan demikian harapannya adalah masyarakat dapat memenuhi kebutuhan serat dalam tubuhnya dengan mudah dan tercukupi dengan baik.

Salah satu kendala yang dihadapi oleh para petani yang menanam dengan media tanam hidroponik adalah harus selalu mengontrol level air yang ada pada tanaman secara rutin sehingga akan menyusahkan petani dalam mengontrol level air pada tanaman hidroponik tersebut. Berdasarkan permasalahan yang ada peneliti akan memberikan solusi berupa sistem kontrol dan deteksi level air secara otomatis pada media tanam hidroponik dengan menggunakan sensor TDS.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang masalah diatas, beberapa permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang mesin berbasis sistem hidroponik NFT yang presisi menggunakan sensor TDS?
2. Bagaimana mengetahui performance mesin hidroponik dengan arduino uno?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Merancang mesin berbasis sistem hidroponik NFT yang presisi menggunakan sensor TDS.
2. Mengetahui performance mesin hidroponik dengan arduino uno.

1.4. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini di harapkan bermanfaat seperti :

1. Meningkatnya produksi sayuran yang dikelola oleh masyarakat menggunakan sistem hidroponik NFT menggunakan sensor TDS.
2. Mampu mengontrol level air dan nutrisi secara otomatis menggunakan mikrokontroler arduino uno.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan secara singkat mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian. Teori ini digunakan sebagai dasar untuk memecahkan masalah dalam penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini terdiri atas hal-hal yang berhubungan dengan alat dan bahan, prosedur penelitian, pelaksanaan penelitian, serta diagram alir (*Flow Chart*).

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi uraian hasil dan pembahasan dari data-data yang diperoleh saat pengujian dilaksanakan.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini dijelaskan tentang kesimpulan dari penelitian, keterbatasan penelitian serta saran atau perbaikan yang ingin disampaikan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat referensi yang digunakan penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.

LAMPIRAN

Berisi hal-hal yang mendukung proses penelitian.

BAB 2

LANDASAN TEORI

1.3. Sensor

Sensor adalah sebuah alat untuk mengendalikan sebuah sistem deteksi dan monitoring kondisi keadaan nutrisi dan suhu didalam proses tanam hidroponik, maka sistem tersebut harus dilengkapi oleh sensor yang ditujukan sebagai informasi data yang selanjutnya akan diolah oleh kontroler agar sistem tersebut dapat melakukan tugasnya sesuai yang diinginkan. Sensor yang digunakan adalah sensor TDS dan sensor PH (Solid, 2019).

1.4. Sensor TDS

Sensor *Total Dissolved Solid* (TDS) merupakan sebuah sensor yang bekerja dengan cara mendeteksi konduktivitas suatu larutan. Semakin tinggi nilai TDS maka akan semakin tinggi tingkat kepadatan dalam larutan tersebut. Sebaliknya jika semakin rendah nilai TDS maka tingkat kepadatan larutan tersebut rendah atau tidak ada sama sekali (Gregoryan, 2019).

Dalam hidroponik sensor TDS dimanfaatkan untuk melakukan pengukuran jumlah kadar garam dan jumlah bahan organik yang terlarut di air. Pengukuran nutrisi diperlukan karena jika larutan nutrisi tidak diukur maka tanaman bisa jadi kekurangan nutrisi atau kelebihan nutrisi yang mengakibatkan menjadi racun bagi tanaman itu sendiri (Kuala et al., 2019).

Satuan yang digunakan dalam sensor TDS yaitu *Part Per Million* (PPM) atau mg/l yang merupakan satuan untuk pengukuran jumlah partikel

yang terdapat dalam sebuah larutan. Menurut total zat padat yang terkandung dalam TDS ada 4 kategori yaitu (Ibrahim, 2017) :

1. 100 ppt: air minum mineral
2. 0-100 ppt: air minum
3. 0-10 ppt: air murni
4. 0 ppt: air organik

1.5. **Sensor PH**

Sensor PH adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur derajat keasaman dari sebuah larutan. Prinsip dasar dari sensor ini yaitu perbedaan potensial elektronika yang terdapat didalam elektroda (probe pengukur) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektroda gelas yang tidak diketahui. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca yang mengandung garam logam yang berinteraksi dengan ion hidrogen yang ukurannya relatif kecil dan aktif, elektroda gelas juga mengukur potensial elektro kimia dari ion hidrogen. Semua itu untuk melengkapi sirkuit elektrik yang dibutuhkan oleh suatu elektroda pembanding (Lim et al., 2020).

2.4. **Mikrokontroler Arduino Uno**

Mikrokontroler Arduino Uno merupakan perangkat elektronik atau papan rangkaian elektronik *open-source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler yaitu sebuah chip atau IC (*Integrated Circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan program pada mikrokontroler arduino uno adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca

input, memproses input tersebut kemudian menghasilkan output, sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler Arduino Uno bertugas sebagai otak yang mengendalikan *input, proses, dan output* (Putranto et al., 2016).

Kelebihan Arduino uno diantaranya yaitu tidak perlu perangkat chip programmer dimana didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani upload program dari komputer. Arduino sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang memiliki port serial /RS323 bisa menggunakannya. Bahasa pemrograman relatif mudah karena software arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap, dan arduino memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board* Arduino misal *shield* GPS, *Ethernet*, SD Card dll. Berikut adalah gambar Arduino uno (Abdul Jalil, 2017).



Gambar 2.1. Arduino Uno (Sumber: www.amazon.com).

2.5. Hidroponik

Hidroponik berasal dari bahasa Yunani yang dibagi menjadi dua kata, *hydro* berarti air dan *ponos* berarti kerja. Sesuai dengan arti tersebut, bertanam secara hidroponik merupakan teknologi bercocok tanam yang menggunakan air, nutrisi, dan oksigen. Tak jarang bertanam hidroponik dijadikan hobi pengisi waktu luang bagi beberapa orang. Bahkan banyak juga kemudian yang melanjutkan hingga menjadi bisnis. Perbedaan yang menonjol antara hidroponik dan budi daya *konvensional* adalah penyediaan nutrisi tanaman (Abdul Jalil, 2017).

Pada prinsipnya tanaman dapat hidup di tanah karena tersedianya nutrisi dan jika nutrisi tersebut dapat disediakan dalam air dengan perlakuan maka tanaman juga dapat hidup dan memberikan hasil yang sama sehingga nutrisi menjadi salah satu faktor penentu yang paling penting dari hasil dan kualitas tanaman. Larutan nutrisi yang paling mendasar adalah Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Sulfur (S) yang juga dilengkapi dengan mikronutrien. Tanaman menyerap ion dari larutan nutrisi yang diberikan secara terus menerus dalam tingkatan konsentrasi yang rendah. Ada tiga macam konsep hidroponik tanpa menggunakan media tanah yaitu (Susilawati, 2019):

1. Hidroponik murni, yaitu penggunaan sistem pengikatan untuk menjaga tanaman agar tetap berdiri, sehingga tanaman dapat menyerap nutrisi tanpa bantuan zat padat seperti tanah.

2. Hidroponik yaitu metode yang sering digunakan dalam teknik hidroponik dengan menggunakan zat padat berpori seperti batu, kerikil dan material non organik lainnya yang dapat tembus dan bersirkulasi pada nutrisi.
3. Hidroponik dalam arti luas yaitu gabungan antara kedua teknik sebelumnya dimana siklus vegetatif tanaman tidak menggunakan media tanah seperti serat kulit kelapa, kulit pohon, sekam padi dan lain sebagainya.

Beberapa pakar hidroponik mengemukakan beberapa keunggulan dan kelemahan sistem hidroponik dibandingkan dengan pertanian *konvensional*.

(Del Rosario dan Santos 1990; Chow 1990) dapat dilihat pada Tabel 2.1:

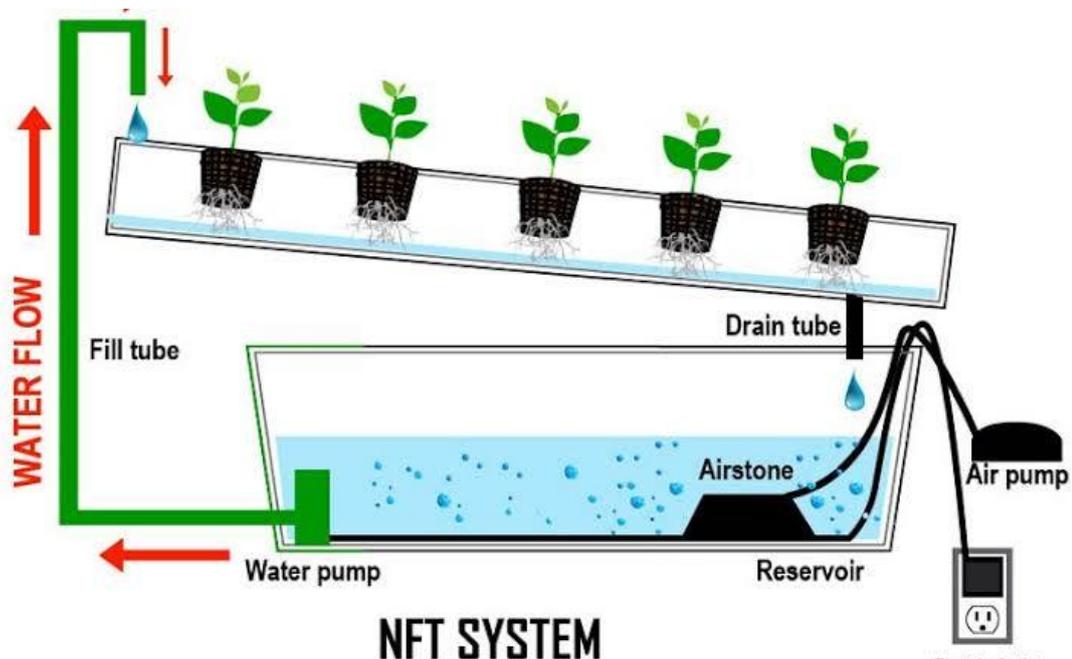
Tabel 2.1. Keunggulan dan Kelemahan Sistem Hidroponik.

Keunggulan Sistem Hidroponik :	Kelemahan Sistem Hidroponik :
1. Penggunaan lahan lebih efisien.	1. Membutuhkan modal yang besar.
2. Tanaman berproduksi tanpa menggunakan tanah.	2. Pada <i>Close System</i> (nutrisi disirkulasi), jika ada tanaman yang terserang patogen maka dalam waktu yang sangat singkat seluruh tanaman akan terkena serangan tersebut.
3. Tidak ada resiko untuk penanaman terus menerus sepanjang tahun.	3. Pada kultur substrat, kapasitas memegang air media substrat lebih kecil daripada media tanah; sedangkan pada kultur air, volume air dan jumlah nutrisi sangat terbatas sehingga akan menyebabkan pelayuan tanaman yang cepat dan stres yang serius.
4. Kuantitas dan kualitas produksi lebih tinggi dan lebih bersih.	4. Penggunaan pupuk dan air lebih efisien.
5. Periode tanam lebih pendek.	5. Pengendalian hama dan penyakit lebih mudah.

2.6. Nutrient Film Technique (NFT)

Sistem NFT pertama kali dikembangkan oleh Dr. A.J. Cooper di Glasshouse Crops Research Institute, Inggris. Konsep dasar NFT ini yaitu suatu metode budidaya tanaman dimana akar tanaman tumbuh pada lapisan nutrisi yang dangkal dan tersirkulasi sehingga tanaman bisa dapat memperoleh cukup banyak air, nutrisi, dan oksigen (Susilawati, 2019).

Sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) yaitu sebuah sistem yang menggunakan “film” larutan nutrisi. Film atau lapisan nutrisi tipis setebal 1-3 mm ini dipompa dan dialirkan melewati akar tanaman secara terus menerus dengan kecepatan aliran sekitar 1-2 liter per menit. Faktor utama yang mempengaruhi perkembangan tanaman dalam hidroponik NFT adalah tersedianya nutrisi penunjang yang sesuai dengan jenis dan umur tanaman dan kestabilan kecepatan aliran nutrisi (Endang *et al.*, 2017).



Gambar 2.2. *Nutrient Film Technique* (NFT), (Sumber: www.agroniaga.com).

Tabel 2.2. Kelebihan dan Kekurangan Sistem NFT.

Kelebihan Sistem NFT:	Kekurangan Sistem NFT:
<p>1. Sangat cocok untuk tanaman yang membutuhkan banyak air. Alasannya, sistem NFT akan membuat aliran air dapat terpenuhi dengan mudah, stabil dan baik. Pemenuhan air dalam NFT memungkinkan akar tanaman untuk menyerap nutrisi lebih banyak sehingga terjadi proses fotosintesis yang lebih baik.</p>	<p>1. Perlengkapan untuk membuat hidroponik NFT tergolong mahal meskipun banyak bahan alternatif yang bisa digunakan. Hal ini, dikarenakan komponen peralatan untuk merancang sistem hidroponik NFT yang cukup banyak seperti pompa, persediaan nutrisi, pempat penanaman, dan lain sebagainya.</p>
<p>2. Dengan sistem NFT, masa tanam tanaman menjadi lebih singkat sehingga kita bisa melakukan penanaman tanaman lebih banyak dibanding sistem hidroponik konvensional. Dengan cara bercocok tanam hidroponik NFT, dapat memperoleh untung lebih besar karena dalam satu waktu bisa panen hasil berkali-kali.</p>	<p>2. Bergantung pada listrik. Beberapa alat memerlukan listrik yang stabil dan terus menyuplai agar sistem hidroponik yang telah dirancang terus berjalan.</p>
<p>3. Perawatan, pengontrolan dan pemantauan aliran maupun kondisi nutrisi lebih mudah karena nutrisi ditempatkan dalam satu tempat atau wadah sehingga tidak perlu mengecek berulang kali karena dengan sekali melihat, maka kita akan mengetahui kondisi nutrisi secara keseluruhan.</p>	<p>3. Rentan terhadap penyakit apabila beberapa tanaman terkena penyakit. Akar tanaman yang terintegrasi dengan aliran nutrisi akan lebih mudah menyebarkan penyakit ke tanaman lain yang berbeda pada jalur atau wadah tersebut. Kondisi semacam ini bisa menimbulkan kerugian.</p>

2.7. Pakcoy

Pakcoy (*Brassica Rapa L*) merupakan jenis tanaman sayuran yang tergolong dalam kategori *Brassicaceae*. Jenis tumbuhan pakcoy berasal dari China dan telah dibudidayakan pada abad ke-5 secara luas di China Selatan dan China Pusat serta Taiwan. Sayuran ini merupakan *introduksi* baru di Jeang dan masih *sefamili* dengan *Chinese Vegetable*. Namun pada saat ini pakcoy dikembangkan secara luas di Filipina dan Malaysia, di Indonesia dan Thailand (Anonim, 2015 dalam Han et al., 2019).

Adapun klasifikasi tanaman pakcoy adalah sebagai berikut:

1. Kingdom : *Plantae*
2. Divisi : *Spermatophyta*
3. Kelas : *Dicotyledonae*
4. Ordo : *Rhoeadales*
5. Famili : *Brassicaceae*
6. Genus : *Brassica*
7. Spesies : *Brassica rapa L0*

Tanaman ini memiliki daun yang bertangkai, daun berbentuk agak oval berwarna hijau tua dan mengkilap, tidak membentuk kepala, tumbuh agak tegak atau setengah mendatar. Tangkai daun berwarna putih atau hijau muda, gemuk dan tinggi tanaman dapat mencapai 15-30 cm dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Tanaman Pakcoy (Sumber: www.KampusTani.com).

Tanaman pakcoy hijau ini dapat tumbuh optimal apabila ditanam di lahan yang memiliki unsur kora makro dan mikro yang cukup tinggi dan keadaan tanah yang gembur, salah satu unsur hara yang sangat pokok pembentuk protein, asam nukleat, dan klorofil yang berguna dalam proses fotosintesis. Tanaman sayuran daun membutuhkan pupuk dengan unsur nitrogen yang tinggi agar sayuran dapat tumbuh dengan baik, lebih renyah, segar dan enak dimakan. Pupuk merupakan nutrisi atau unsur hara yang sangat penting ditambahkan pada tanaman (Sakti, 2013 dalam Han et al., 2019).

a. Saran PH dan PPM

Saran PH dan PPM merupakan batasan kadar nutrisi pada tanaman yang dibutuhkan agar tanaman yang akan ditanam tumbuh dengan baik.

Tabel 2.3. PH dan PPM untuk Sayuran Daun (Sumber:

www.hidroponikpedia.com)

Nama Sayuran	pH	PPM
Artichoke	6.5 - 7.5	560 - 1260
Asparagus	6.0 - 6.8	980 - 1200
Bawang Pre	6.5 - 7.0	980 - 1200
Bayam	6.0 - 7.0	1260 - 1610
Brokoli	6.0 - 6.8	1960 - 2450
Brussell Kecambah	6.5	1750 - 2100
Endive	5.5	1400 - 1680
Kailan	5.5 - 6.5	1050 - 1400
Kangkung	5.5 - 6.5	1050 - 1400
Kubis	6.5 - 7.0	1750 - 2100
Kubis Bunga	6.5 - 7.0	1750 - 2100
Pakcoy	7.0	1050 - 1400
Sawi Manis	5.5 - 6.5	1050 - 1400
Sawi Pahit	6.0 - 6.5	840 - 1680
Seledri	6.5	1260 - 1680
Selada	6.0 - 7.0	560 - 840
Silverbeet	6.0 - 7.0	1260 - 1610

Dari tabel diatas bahwa tanaman pakcoy didapatkan nilai PH 7.0 dan PPM 1050 – 1400. Sehingga nutrisi yang dibutuhkan pada tanaman pakcoy adalah PPM 1000 – 1400.

BAB 3

METODELOGI PENELITIAN

3.1. Pelaksanaan Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap di Jl. Kemerdekaan Barat No. 17, Kesugihan, Cilacap.

2. Waktu Penelitian

Perancangan pembuatan alat serta pengambilan data dilakukan pada bulan Juni sampai dengan bulan Desember 2020, dengan jadwal pelaksanaan tersusun dalam Tabel 3.1. berikut ini:

No.	Nama Kegiatan	Bulan																																					
		Juni					Juli					Agustus					September					Oktober					November					Desember							
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1	Persiapan																																						
	a. Studi Literatur	■	■	■	■	■																																	
	b. Perancangan						■	■	■	■	■																												
2	Gambar Desain											■	■	■	■	■																							
3	Pembuatan																■	■	■	■	■																		
4	Perakitan dan Instalasi																							■	■	■	■	■											
5	Uji performansi																																						
6	Analisis Data																																						
7	Pembuatan Laporan																																						

Tabel 3.1. Jadwal Kegiatan Penelitian

3.2. Alat dan Bahan

1. Alat

Beberapa alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bor Listrik



Bor listrik digunakan untuk membuat lubang pada pipa PVC pada hidroponik.

b. Solder Listrik



Solder listrik ini digunakan untuk menempelkan timah pada papan PCB dan rangkaian elektronik lainnya.

c. Gergaji Besi



Alat ini digunakan untuk memotong besi L dan pipa PVC.

d. Gergaji Kayu.



Alat ini digunakan untuk memotong kayu untuk landasan pipa PVC.

e. Meteran.



Alat ini digunakan untuk mengukur pada pembuatan hidroponik.

f. Lem Pipa.



Alat ini digunakan untuk melekatkan anantara sambungan pipa (*knee*) dan pipa PVC..

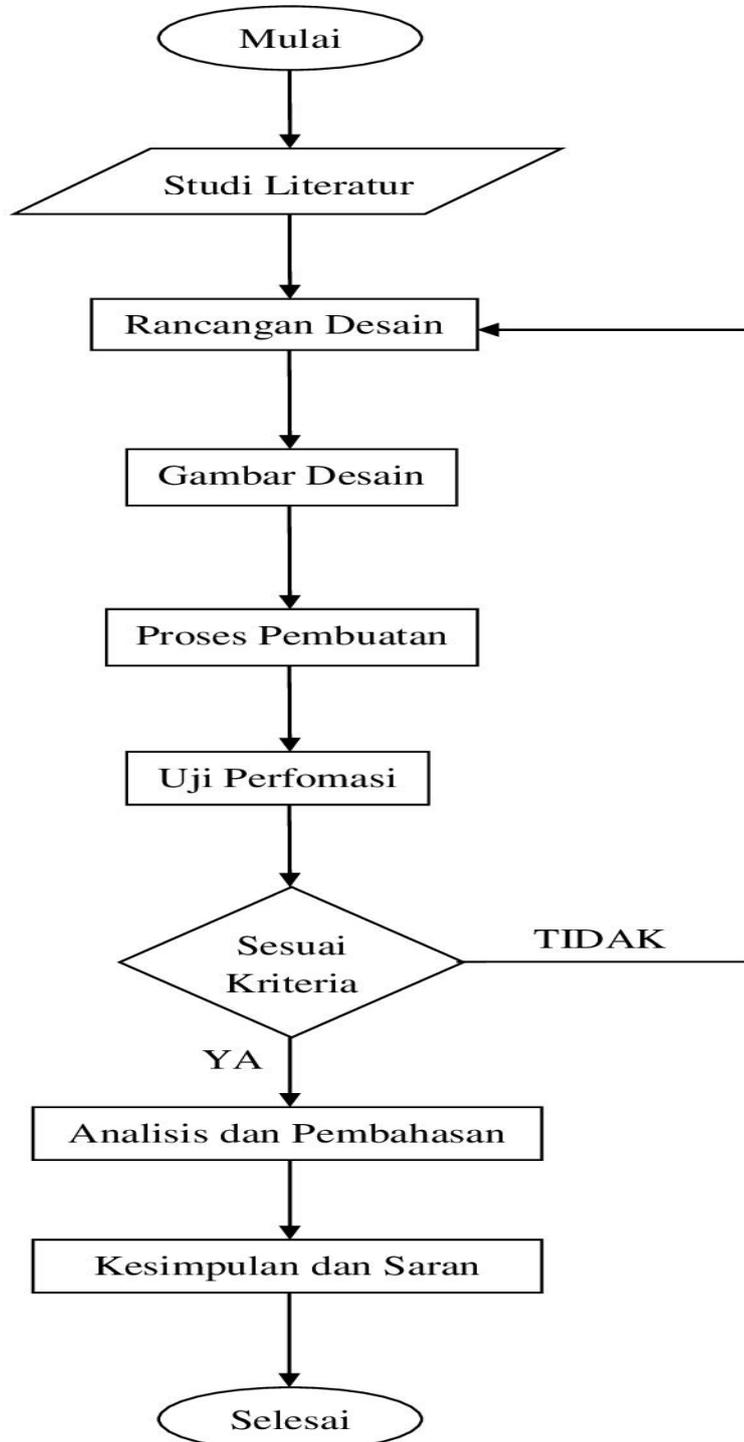
2. Bahan

ada beberapa bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

- a. Pipa PVC 2 Inchi
- b. Mikrokontroler Arduino Uno
- c. LCD
- d. Sensor TDS

- e. Pompa perislatik
- f. Aerator
- g. Relay
- h. Sambungan L
- i. Netpot
- j. Rockwool
- k. Kabel sambungan listrik
- l. Neple
- m. Porkshock
- n. Tutup pipa
- o. Kontainer
- p. Bibit
- q. Nutrisi AB Mix
- r. Stok kontak

3.3. Prosedur Penelitian



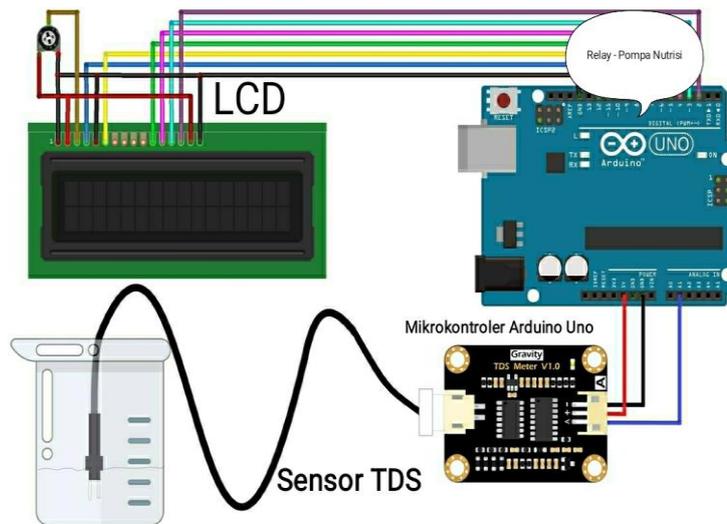
Gambar 3.1. Diagram Alir (*Flow Chart*)

Proses rancang bangun, terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dari rancangan struktural sampai dengan rancangan fungsional (Soolany, 2020). Adapun prosedur penelitian yang akan dilakukan ada beberapa tahap yaitu:

1. Tahap Pertama

- a. Studi literatur, yaitu studi pustaka mengenai sistem hidroponik type NFT menggunakan sensor TDS dan arduino uno.
- b. Pembuatan desain yaitu merancang pembuatan benda kerja yang akan dibuat. Adapaun desain yang akan dibuat disini meliputi desain pembuatan desain otomasi dan desain untuk media tanam hidroponik.

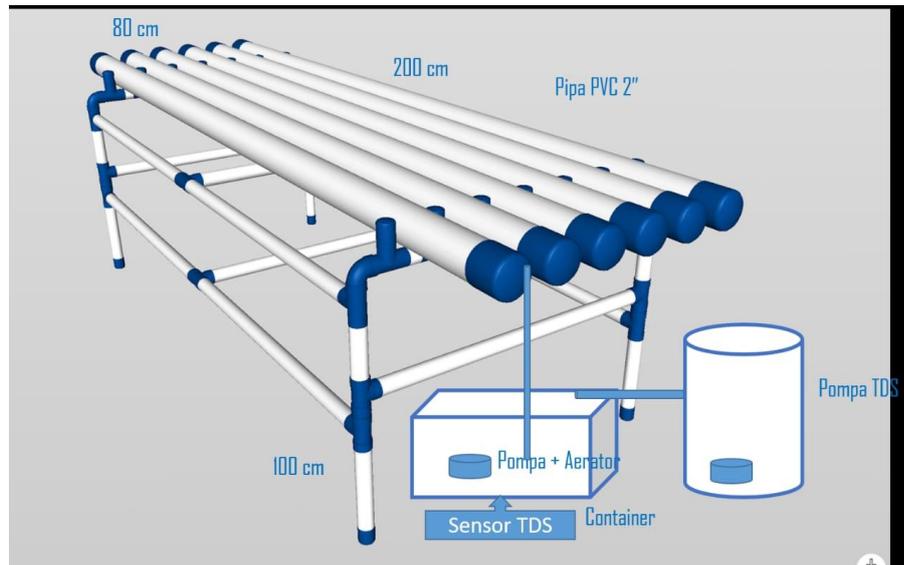
1) Desain sistem otomasi



Gambar 3.2. Rancangan Desain Otomasi Sensor TDS dan Arduino Uno

2) Desain Hidroponik

Pada proses ini hidroponik dirancang sebagai tempat mengalirkan air nutrisi yang nantinya setiap 10 detik nutrisi tersebut akan menyala secara otomatis. Desain hidroponik tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.3. sebagai berikut:



Gambar 3.3. Rancangan Desain Hidroponik

- c. Rancangan Desain : membuat rancangan fungsional dan struktural dari sistem hidroponik yang akan dirancang.
- d. Gambar Desain : membuat gambar teknik dari sistem hidroponik yang telah dirancang.

2. Tahap Ke-dua

- a. Proses Pembuatan : dimulai dari rancangan struktural, rancangan fungsional sampai dengan uji performansi mesin.
- b. Uji Performansi : mengamati kinerja bagian-bagian yang sudah di rancang apakah sudah bekerja sesuai fungsinya.

3. Tahap Ke-tiga

Analisis dan Pembahasan : Analisis ini meliputi pencapaian kinerja alat serta mampu mengontrol level air dan nutrisi menggunakan sensor TDS berbasis mikrokontroler arduino uno.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, dari perakitan sampai dengan pengujian. Dalam melakukan pengujian ada beberapa tahapan yang disusun dengan urutan dari yang paling sederhana hingga yang paling kompleks. Dalam melakukan Pengujian ini diantaranya meliputi pengujian perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) diharapkan sistem ini mampu menjalankan rancangan dengan baik dan optimal. Untuk tahapan desain dibagi menjadi rancangan struktural dan rancangan fungsional. Adapun Rancang Bangun Hidroponik NFT ditunjukkan pada gambar 4.1. di bawah ini.



Gambar 4.1. Rancang Bangun Hidroponik NFT.

4.1. Rancangan Struktural

Rancangan struktural membahas tentang bahan , bentuk, ukuran, dan tata letak rancangan yang merupakan faktor penting pada proses perancangan alat.

Rancangan ini terdiri dari rangka, sensor, pompa aerator, ember nutrisi, ember pembuangan.

a. Rangka

Rangka merupakan bagian dari hidroponik yang digunakan untuk menopang dalam media tanam hidroponik. Rangka memiliki beberapa bagian meliputi:

1. Kaki bawah ada 4 bagian dengan ukuran 40 cm.



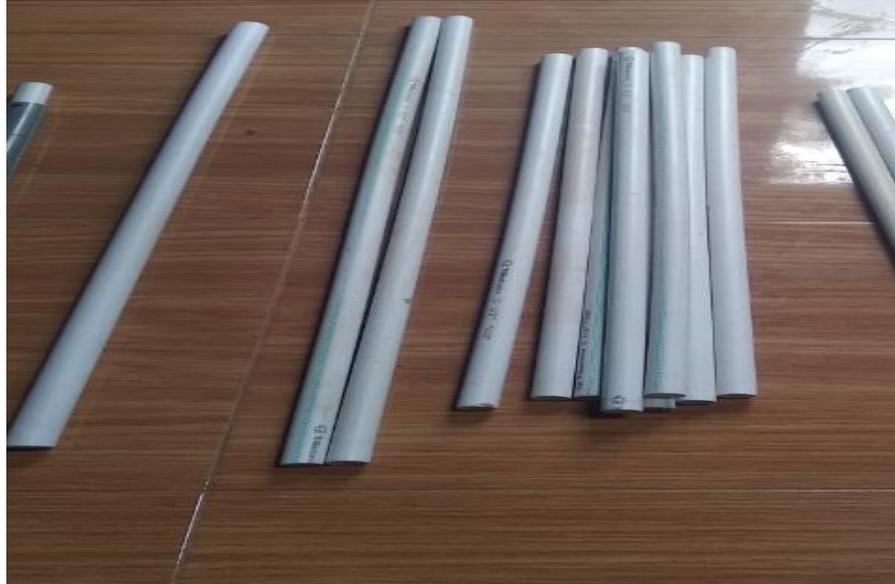
Gambar 4.2. Kaki Bawah

2. Kaki atas ada 4 bagian dengan ukuran 30 cm dan 40 cm.



Gambar 4.3. Kaki Atas

3. Palang di bagi menjadi 3 bagian dengan cm yaitu: palang bawah ukuran 70 cm, palang tengah 70 cm, palang samping ukuran 80 cm.



Gambar 4.4. Palang

4. Pipa hidroponik ada 3 bagian bagian A ukuran 65 cm, B ukuran 60 cm, C ukuran 60 cm dengan lubang 72 bagian, digunakan untuk media tanam.



Gambar 4.5. Pipa untuk Media Tanam

5. Tutup nepel+selang ada 6 bagian panjang ukuran selang 40 cm digunakan untuk tutup dan aliran air/nutrisi masuk yang disalurkan ke tanam hidroponik.



Gambar 4.6. Tutup nepel dan Selang

6. Tutup kran dan pipa pembuangan dengan ukuran 70 cm digunakan untuk buka tutup saluran air pembuangan.



Gambar 4.7. Tutup Kran dan Pipa Pembuangan

7. Netpot ada 72 biji digunakan untuk wadah media tanam.



Gambar 4.8. Netpot

8. Sambungan T ada 15 dan L ada 11 bagian digunakan untuk menyambungkan pipa untuk pembuatan hidroponik.



Gambar 4.9. Sambungan T dan L

9. Rokwoll

Rokwoll digunakan untuk menaruh biji tanaman yang akan ditanam



Gambar 4.10. Rokwoll

b. Sensor TDS

Sensor TDS merupakan alat untuk mendeteksi dan memonitoring kondisi dari nutrisi dan suhu dalam proses bercocok tanam hidroponik.



Gambar 4.11. Perakitan Sensor TDS



Gambar 4.12. Sensor TDS On



Gambar 4.13. Pengukuran Sensor TDS nutrisi



Gambar 4.14. Pengukuran Sensor TDS air biasa



Gambar 4.15. Pengukuran air nutrisi menggunakan TDS Meter manual



Gambar 4.16. Pengukuran air biasa manual

c. Pompa Aerator

Pompa aerator merupakan mesin untuk mengangkat air ke dalam pipa pada tanaman hidroponik. Pompa ada 2 jenis yaitu pompa air dan pompa nutrisi.

1. pompa air biasa



Gambar 4.17. Pompa air

2. Pompa air nutrisi



Gambar 4.18. Pompa Nutrisi

d. Ember nutrisi

Ember nutrisi



Gambar 4.19. Pencampuran Nutrisi AB Mix

e. Ember Pembuangan



Gambar 4.20. Tempat pembuangan

4.2. Rancangan Fungsional

Rancangan fungsional terdiri dari rangka, sensor TDS, pompa aerator, ember nutrisi, ember pembuangan. Setiap fungsi dari masing-masing bagian ditujukan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Rancangan Fungsional Hidroponik NFT.

Bagian	Fungsi
Rangka	Sebagai penopang atau dudukan media hidroponik.
Sensor TDS	Mengukur kandungan nutrisi di dalam hidroponik.
Pompa Aerator	Menaikan air atau nutrisi kedalam saluran pipa.
Ember nutrisi	Menampung nutrisi AB Mix yang akan di salurkan kedalam tanaman hidroponik.
Ember pembuangan	Menampung air yang telah dialirkan kedalam tanaman hidroponik.

4.3. Pengukuran ketinggian air dan sensor TDS

Pengukuran ini digunakan untuk mencari nilai akurasi dari sensor TDS untuk mendeteksi asupan nutrisi yang dibutuhkan melalui pompa nutrisi.

Tabel 4.2. Pengukuran Air dan TDS

No.	Nilai TDS	Range ppm	Status	Saran
1	<500	500 - 1000 ppm	TDS Rendah	Pompa Hidup
2	>1000	500 - 1000 ppm	TDS Tinggi	Pompa Mati

Dari tabel diatas menjelaskan hasil pengukuran bahwa pompa akan hidup jika nilai TDS kurang dari <500 dengan Range PPM 500-1000. Pompa akan mati jika nilai TDS lebih dari >1000 dengan Range PPM 500- 1000.

a. Hasil Pengujian

Hasil pengujian menjelaskan tentang hasil alat yang telah di uji dengan cara melakukan percobaan dengan cara mencampurkan larutan nutrisi kedalam air dan memasukan sensor TDS untuk mengukur kemudian melakukannya dengan bertahap secara mili per mili untuk mendapatkan data.

Tabel 4.3. Perbandingan TDS Meter dan TDS Sensor

No.	Pengukuran			
	TDS meter (ppm)	TDS Sensor (ppm) LCD	Selisih	Error (%)
1	600	602	2	0,33
2	720	718	2	0,28
3	830	827	3	0,36
4	850	828	2	0,24
5	920	921	1	0,11
6	920	920	0	0,00
7	980	982	2	0,20
8	1000	998	2	0,20
9	1000	1000	0	0,00
10	1000	999	1	0,10
11	1000	1000	0	0,00
12	1000	999	1	0,10

Penjelasan tabel diatas adalah hasil dari percobaan sebanyak 12 kali dengan mencampurkan larutan nutrisi kedalam air secara bertahap mili per mili didapatkan hasilkan yang belum sama antara sensor TDS

meter dan sensor LCD, dimana pengujian ini dilakukan dengan keseluruhan alat dengan kondisi wadah air biasa, pengujian ini meliputi pengisian, pengecekan nutrisi dan pengurasan air nutrisi. Saat melakukan uji coba kondisi nutrisi air berada pada angka 600 ppm, lalu kemudian program dikonfigurasi dengan angka kurang dari <500.

Tabel 4.4. Pengaturan Lama Hidup Pompa Nutrisi

Waktu (s/dt)	Batas Minimum	PPM	Status Pompa
0	500	43	On
1	500	120	On
5	500	500	On
10	500	1000	Off
20	500	1500	Off
30	500	2000	Off

Dari tabel diatas menjelaskan tentang pengaturan pompa nutrisi dimana setelah melakukan 5 kali pengujian dengan waktu 0 detik – 30 detik didapatkan nilai paling ideal yaitu menggunakan waktu 10 dt BM 500 dan PPM 1000. Diamana nilai nutrisi yang dibutuhkan tumbuhan pakcoy ialah dengan Berat Minimum 500 dan Part Per Million 1000.

BAB 5

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil perancangan alat dan pengujian seluruh sistem yang telah dilakukan dengan cara uji coba di bagian sistem sensor nutrisi sehingga dapat memberikan beberapa kesimpulan diantaranya yaitu:

1. Rancang bangun sistem hidroponik NFT sudah mampu membaca kadar nutrisi secara otomatis menggunakan sensor TDS yang dirangkai dengan mikrokontroler arduino uno.
2. Performance dari mesin hidroponik sudah sesuai dengan apa yang diharapkan melalui program arduino antara lain:
 1. Jika nilai TDS rendah/ <500 maka pompa akan hidup.
 2. Jika nilai TDS tinggi/ >1000 maka pompa akan mati.
 3. Mengatur sistem relay dengan batas waktu 10 detik untuk mengatur aliran nutrisi.
 4. Pembacaan sensor TDS melalui LCD mampu menampilkan out put dengan baik mampu menampilkan kadar nutrisi yang di butuhkan.
 5. Dari hasil perancangan dan pengujian alat didapatkan tingkat keberhasilan 100% karena sesuai dengan apa yang diharapkan dengan pemrograman yang telah di setting.

5.2. Saran

Dari perancangan alat yang telah di buat dan hasil dari pengujian yang telah di lakukan, ternyata alat masih perlu pengembangan untuk mendapatkan hasil yang ingin lebih baik.

1. Untuk kedepanya mungkin banyak inovasi inovasi baru mampu mengembangkan alat yang sudah dirancang.
2. Mampu memberikan manfaat yang besar bagi saya dan orang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Jalil. (2017). Sistem Kontrol Deteksi Level Air Pada Media Tanam Hidroponik Berbasis Arduino Uno. *Sistem Kontrol Deteksi Level Air Pada Media Tanam Hidroponik Berbasis Arduino Uno*, 8(2), 97–101.
- Bertanam, D. (n.d.). *Dasar – Dasar Bertanam Secara Hidroponik* /. *buku_hydroponic.PDF*. (n.d.).
- Gregoryan, M. (2019). Sistem Kontrol dan Monitoring Ph Air serta Kepekatan Nutrisi pada Budidaya Hidroponik Jenis Sayur dengan Teknik Deep Flow Techcnique. *Jurnal Infra*, 7(2), 1–6.
- Han, E. S., & goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee, A. (2019). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Haryanto, D. (2018). *Simulator Sistem Pengairan Otomatis Tanaman Hidroponik Dengan Arduino*. 20(2), 118–126.
- Ibrahim, H. A. (2017). Perancangan Alat Ukur Kadar Padatan Terlarut, Kekeruhan dan PH Air Menggunakan Arduino Uno. .
- Kuala, S. I., Siregar, Y. H., & Susanti, N. D. (2019). Sistem Kendali Jumlah Zat Padat Terlarut (TDS) pada Larutan Nutrisi Menggunakan CCT53200E. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 13(1), 22. <https://doi.org/10.26578/jrti.v13i1.4256>
- Lim, A. B., Studi, P., Elektro, T., Elektro, J. T., Sains, F., Teknologi, D. A. N., Sanata, U., & Yogyakarta, D. (2020). *Final Project Control System for Indoor Hydroponic*.
- Nugraha, A. W. (2019). Pemberdayaan Masyarakat Desa Sumberdadi dengan

Pelatihan Hidroponik dan Pupuk Organik. *JPP IPTEK (Jurnal Pengabdian Dan Penerapan IPTEK)*, 3(1), 25–32. <https://doi.org/10.31284/j.jpp-iptek.2019.v3i1.481>

Putranto, T. D., Rohman, B. F., Pembimbing, D., & Industri, F. T. (2016). *Rancang bangun sistem otomasi pemberian nutrisi dan pencahayaan untuk tahap penyemaian benih selada pada perkebunan surabaya hidroponik.*

Solid, T. D. (2019). *Sistem Deteksi Dan Monitoring Kondisi Kepekatan Larutan Nutrisi Dan Suhu Dalam Proses Cocok Monitoring And Detection Sistem Of Nutrition Fluid Concentration And Temperature Condition.* 3(1), 28–35.

Soolany, C. (2020). Rancang Bangun Pencetak Briket Tipe Screw Untuk Proses Produksi Briket Pelet Dari Arang Cangkang Kakao. *AME (Aplikasi Mekanika Dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 6(2), 62. <https://doi.org/10.32832/ame.v6i2.3260>

Lampiran 1 Koding sensor TDS:

```
Void loop ( ) {
  readTdsQuick ( ) ;
  delay (1000) ;
}
Void readTdsQuick ( ) {
  dallasTemperature.requestTemperatures ( ) :
  sensor : : waterTemp = dallasTemperature.getTempCByIndex (0) :
  float rawEc = analogRead (pin : : tds_sensor) * device : : aref / 1024.0 : // read
  the analog value more stable by the median filtering algorithm, and convert
  float temperatureCoefficient = 1.0 + 0.02 * (sensor : : waterTemp - 25.0) : //
  temperature compensation formula : fFinalResult (25°C) = fFinalResult
  (current)
  sensor : : ec = (rawEc / temperatureCoefficient) * sensor : : ecCalibration / /
  temperature and calibration compensation
  sensor : : tds = (133.42 * pow (sensor : : ec, 3) - 255.86 * sensor : : ec * sensor :
  : ec + 857.39 * sensor : : ec) * 0,5 // convert voltage value to tds value
  serial.print (F("TDS:")) ; Serial.println (sensor : : tds) ;
  serial.print (F("EC:")) : Serial.println (sensor : : ec,2) :
  serial.print (F("Temperature:")) : Serial.println (sensor : : waterTemp,2) :
  led.clear ( ) :
  led.print("TDS EC Temp") :
  led.setCursor (0,1) :
  led.print (sensor : : tds) :
  led.setCursor (5,1) :
  led.print (sensor : : ec, 2) :
  led.setCursor (11,1) :
  led.print (sensor : : waterTemp, 2) :
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <LiquidCrystal.h>
// 16 x 2 LCD
#define rs 10
#define en 9
#define d4 6
#define d5 5
#define d6 4
#define d7 3
// initialize the library with the numbers of the interface pins
liquidCrystal lcd (rs, en, d4, d5, d6, d7) :
namespace pin {
const byte tds_sensor = A1 :
const byte one_wire_bus = 7 : // Dallas Temperature Sensor
}
namespace device {
```

```
float aref = 4.3 :  
}  
namespace sensor {  
float ec = 0 :  
unsigned int tds = 0 :  
float waterTemp = 0 :  
float ecCalibration = 1 :
```

Lampiran 2 :



Gambar 1. proses perakitan hidroponik



Gambar 2. Rakitan Hidroponik fix



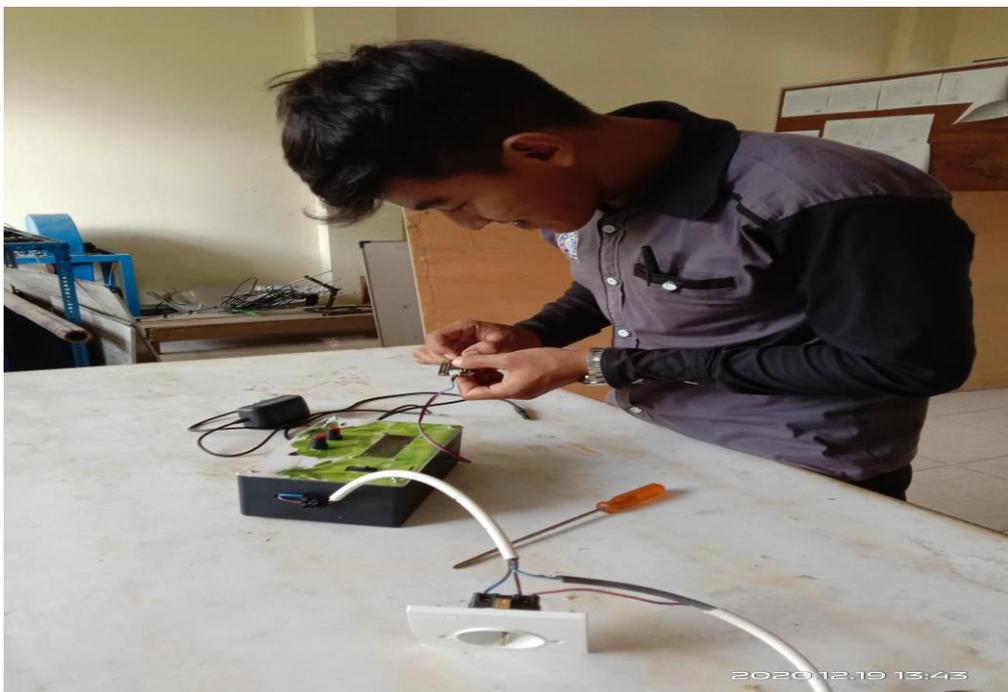
Gambar 3. Pengecekan alat yang masih kurang efektif



Gambar 4. Pengecekan selang input yang masih suka bocor



Gambar 5. Perakitan mikrokontroler Arduino uno



Gambar 6. Penyambungan instalasi kabel sensor



Gambar 7. Pengecekan sensor terhadap air nutrisi



Gambar 8. Pemotongan rockwool untuk di beri benih



Gambar 9. Menaruh benih ke dalam rokwoll



Gambar 10. Pencampuran serbuk AB mix



Gambar 11. Pencampuran nutrisi dan air biasa



Gambar 12. Kerangka Hidroponik Sebelum di Rakit