

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT SISTEM NUTRISI HIDROPONIK OTOMATIS BERTENAGA SEL SURYA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memenuhi Gelar Sarjana Teknik
Industri Pada Jurusan Teknik Industri Universitas Bung hatta

Oleh:

ARIQ NADHUFA
2110017311011



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

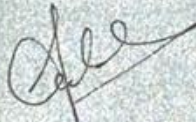
"PERANCANGAN ALAT SISTEM NUTRISI HIDROPONIK OTOMATIS BERTENAGA SEL SURYA"

Oleh :

ARIQ NADHUFA
2110017311011

Disetujui Oleh :

Pembimbing



(Dr. Aidil Ikhsan, S.T., M.T. IPM)
NIK : 951100403

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

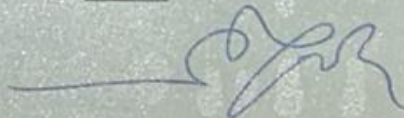
Dekan,



(Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T)
NIK : 990500496

Jurusan Teknik Industri

Ketua,



(Ir. Ayu Bidiawati JR, S.T., M.Eng,
IPM., ASEAN Eng)
NIK : 960500440

BIO DATA



DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Ariq Nadhufa
NPM : 2110017311011
Tempat/ Tanggal Lahir : Padang, 06 September 2001
Alamat Tetap : Jalan Sungai Deli Blok Y No 17 Lapai
Telp. : 0831-9061-3364
Email : Ariqndfff12@gmail.com

PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SDN 06 KP Lapai
SMP : SMPN 12 PADANG
SMA : SMAN 12 PADANG
Perguruan Tinggi : Universitas Bung Hatta

KERJA PRAKTEK

Judul : Tinjauan Risiko Operasional Di PT Madubaru
Tempat Kerja Praktek : PT Madu Baru, Bantul, Yogyakarta
Tanggal Kerja Praktek : 05 Agustus – 20 September 2024
Tanggal Seminar : 13 Desember 2025

TUGAS AKHIR

Judul : Perancangan Alat Sistem Nutrisi Hidroponik Otomatis Bertenaga Sel Surya
Tanggal Seminar : 5 September 2025

Padang, 6 September 2025

(Ariq Nadhufa)
NPM: 2110017311011

PERYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ariq Nadhufa
NPM : 2110017311011

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “**Perancangan Alat Sistem Nutrisi Hidroponik Otomatis Bertenaga Sel Surya**” merupakan hasil penelitian saya kecuali untuk rujukan dari referensi seperti yang dikutip dalam Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini tidak pernah diajukan pada universitas lain ataupun gelar sarjana yang lain.

Demikianlah surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dinyatakan : Padang
Tanggal : 6 September 2025

Yang Menyatakan

(Ariq Nadhufa)

PERYATAAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Aidil Ikhsan, S.T., M.T. IPM

NIK : 951100403

Menyatakan bahwa saya telah membaca Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Alat Sistem Nutrisi Hidroponik Otomatis Bertenaga Sel Surya”**. Dalam penelitian Kami, Tugas Akhir ini telah memenuhi kelayakan dalam ruang lingkup dan kualitas untuk menjadi persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST).

Dinyatakan : Padang

Tanggal : 6 September 2025

Pembimbing	
Nama	: Dr. Aidil Ikhsan, S.T., M.T. IPM
NIK	: 951100403

ABSTRAK

Pertumbuhan sektor pertanian Indonesia menghadapi tantangan keterbatasan lahan, tingginya biaya listrik, serta ketergantungan pada tenaga kerja manual. Sistem hidroponik dipandang sebagai solusi modern, namun praktiknya masih terkendala dalam hal pemberian nutrisi dan pengendalian pH yang kurang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan alat sistem nutrisi hidroponik otomatis bertenaga sel surya yang mampu mengendalikan kadar nutrisi (TDS) dan tingkat keasaman (pH) larutan secara real-time, sehingga dapat meningkatkan efisiensi energi, mengurangi kesalahan manusia, serta meminimalkan risiko gagal panen. Metode perancangan yang digunakan adalah metode rasional dengan tahapan klarifikasi tujuan, penetapan fungsi, penetapan spesifikasi, penentuan karakteristik teknis, pembangkitan alternatif, evaluasi alternatif, hingga pembuatan prototipe dan pengujian. Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor TDS dan sensor pH sebagai masukan, serta enam pompa DC untuk mengatur pemberian nutrisi, larutan penyesuaian pH, dan aliran air. Panel surya berkapasitas 30 Wp dan aki 12V 7Ah digunakan sebagai sumber energi utama, dengan LCD 20x4 sebagai media tampilan nilai sensor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga kadar TDS dalam rentang 950–1400 ppm dan pH larutan antara 5,8–6,8 sesuai kebutuhan tanaman pakcoy. Uji perbandingan hasil tanaman memperlihatkan bahwa sistem otomatis menghasilkan total panen sebesar 4.117 g, lebih tinggi dibandingkan sistem manual sebesar 2.485 g. Selain itu, penggunaan panel surya terbukti mampu menekan ketergantungan pada listrik PLN hingga nol, sehingga meningkatkan aspek keberlanjutan. Analisis ekonomi melalui perhitungan Break Even Point (BEP) juga menunjukkan bahwa investasi pembuatan alat berpotensi kembali dalam periode yang relatif singkat melalui efisiensi biaya operasional. Dengan demikian, sistem nutrisi hidroponik otomatis bertenaga sel surya ini terbukti layak sebagai solusi inovatif dalam meningkatkan produktivitas, efisiensi energi, serta keberlanjutan usaha hidroponik skala kecil hingga menengah.

Kata Kunci : hidroponik, otomatisasi, nutrisi, pH, ESP32, panel surya.

ABSTRACT

The agricultural sector in Indonesia faces challenges such as limited land, high electricity costs, and reliance on manual labor. Hydroponic systems are considered a modern solution, yet their application is still constrained by inefficient nutrient supply and unstable pH control. This research aims to design and implement a solar-powered automatic hydroponic nutrient system capable of regulating nutrient concentration (TDS) and solution acidity (pH) in real-time. The system is expected to improve energy efficiency, reduce human error, and minimize the risk of crop failure. The design method employed in this study is the rational method, consisting of several stages: clarifying objectives, establishing functions, setting requirements, determining technical characteristics, generating alternatives, evaluating alternatives, followed by prototyping and testing. The system is developed using an ESP32 microcontroller integrated with TDS and pH sensors as input devices, and six DC pumps to regulate nutrient delivery, pH adjustment solutions, and water flow. A 30 Wp solar panel with a 12V 7Ah battery serves as the main energy source, while an LCD 20x4 provides real-time monitoring of sensor values. The experimental results indicate that the system successfully maintained TDS levels within the range of 950–1400 ppm and pH values between 5.8–6.8, in accordance with the optimal requirements of pakcoy growth. Comparative plant growth tests revealed that the automatic system produced a total yield of 4,117 g, which is significantly higher than the manual system's 2,485 g. Furthermore, the use of solar panels effectively eliminated dependence on the national electricity grid (PLN), thereby enhancing sustainability. An economic analysis using the Break Even Point (BEP) method also demonstrated that the initial investment cost of the system could be recovered in a relatively short period through operational cost savings. In conclusion, the solar-powered automatic hydroponic nutrient system proves to be a feasible and innovative solution to enhance productivity, energy efficiency, and sustainability for small- to medium-scale hydroponic farming.

Keywords: hydroponics, automation, nutrients, pH, ESP32, solar panel

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, rasa puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayat serta karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Alat Sistem Nutrisi Hidroponik Otomatis Bertenaga Sel Surya”** sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Shalawat dan salam juga tidak lupa penulis sampaikan kepada junjungan semesta alam, pemimpin segala umat yakni nabi besar Muhammad SAW.

Laporan Tugas Akhirnya ini sebagai salah satu syarat dalam kelulusan yang harus dilaksanakan oleh mahasiswa dalam jenjang pendidikan strata -1 (S1). Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas do'a dan pertolongan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih atas do'a dan perlongan yang diberikan.

Dalam penyusunan dan penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dari laporan ini. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi hasil yang lebih baik untuk kedepanya, Demikianlah pengantar laporan Tugas Akhir ini, semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan penulis sendiri, atas perhatiannya penulis ucapkan terimakasih.

Padang, 6 September 2025

(Ariq Nadhufa)

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis sampaikan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Dalam proses penyusunan dan penyelesaian laporan dengan judul **“Perancangan Alat Sistem Nutrisi Hidroponik Otomatis Bertenaga Sel Surya”**, penulis banyak mendapat bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Aidil Ikhsan, S.T., M.T., IPM selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penelitian hingga penyusunan laporan ini.
2. Kedua orang tua tercinta beserta keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan moril dan materiil yang tidak ternilai harganya.
3. Ibu Ir. Ayu Bidiawati JR, S.T., M.Eng, IPM., ASEAN Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Bung Hatta yang telah memberikan izin serta dukungan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini.
4. Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa perkuliahan.

Semoga segala bantuan, dukungan, dan doa yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Padang, 6 September 2025

Penulis

(Ariq Nadhufa)

NPM : 2110017311011

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

BIODATA PENELITI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR

UCAPAN TERIMA KASIH

DAFTAR ISI i

DAFTAR TABEL iv

DAFTAR GAMBAR v

DAFTAR LAMPIRAN vi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 3

1.3. Tujuan Penelitian..... 3

1.4 Batasan Masalah..... 3

1.5. Sistematika Penulisan..... 3

BAB II KAJIAN LITERATUR

2.1 Sistem Perawatan Hidroponik 5

2.2. Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L. Var. Chinensis*) 8

2.3. Pemeliharaan Teknis Tanaman Pakcoy 8

2.4. Spesifikasi Penanaman Pakcoy dalam Sistem Hidroponik 9

2.5. Sistem Pengendalian 9

2.5.1 Jenis-Jenis Sistem Pengendali 12

2.5.2. Komponen Sistem Pengendalian 12

2.6	<i>Microcontroler</i>	14
2.6.1.	<i>Jenis-jenis Microcontroler</i>	15
2.7.	Sensor	16
2.7.1.	<i>Sensor TDS (Total Dissolved Solid)</i>	16
2.7.2	<i>Sensor pH</i>	16
2.8.	Perancangan	17
2.9.	Metode Rasional.....	19
2.10.	<i>Break Even Point (BEP)</i>	19

BAB III METODE PERANCANGAN

3.1.	Studi Lapangan.....	21
3.2.	Identifikasi Malah	21
3.3.	Studi Literatur	22
3.4.	Tujuan Penelitian.....	22
3.5.	Pengkajian Sistem	23
3.6.	Proses Perancangan	23
3.7.	Evaluasi Hasil Perancangan	25
3.8.	Penutup.....	26
3.9.	Flowchart Metode Penelitian	27
3.10.	Flowchart Perancangan	28

BAB IV PERANCANGAN

4.1.	Pengkajian Sistem	29
4.2.	Proses Perancangan	30
4.2.1	<i>Clarifying Objectives (Klarifikasi Tujuan)</i>	30
4.2.2.	<i>Establishing Function (Penetapan Fungsi)</i>	31
4.2.3	<i>Setting Requirement (Penetapan Persyaratan)</i>	34
4.2.5.	<i>Generating Alternatives (Pembangkitan Alternatif)</i>	37

4.2.6. <i>Evaluating Alternatives (Evaluasi Alternatif)</i>	38
4.3 <i>Product Architecture (Arsitektur Produk)</i>	40
4.4 <i>Testing and Refinement (Pengujian dan Penyempurnaan)</i>	49

BAB V EVALUASI HASIL PERANCANGAN

5.1. Evaluasi Sensor Dan Sistem Kontrol	55
5.2. Evaluasi Performa Energi (<i>Solar Cell</i>).....	56
5.3. Evaluasi Hasil Tanaman.....	56
5.4. Pembahasan Analisa Hasil	58
5.4.1. <i>Analisis Biaya dan Break Even Point (BEP)</i>	58
5.4.2. <i>Analisis Energi Solar Cell dan Kapasitas Aki</i>	60
5.4.3. <i>Otomasi dan Frekuensi Pengecekan Manual</i>	60
5.4.4. <i>Kualitas Hasil Panen</i>	60
5.4.6 Pengembangan Prototipe.....	61

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan.....	63
6.2. Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pengkajian Sistem Menggunakan 5W+1H.....	23
Tabel 4. 1 5W+1H (<i>What, Why, When, Where, Who, dan How</i>).....	30
Tabel 4. 2 <i>Establishing Function</i> Sistem Nutrisi Hiroponik Otomatis.....	33
Tabel 4. 3 Spesifikasi Teknis Alat Berdasarkan Performansi Sistem	35
Tabel 4. 4 Karakteristik Teknis Alat	37
Tabel 4. 5 <i>Morphology Chart</i> Sistem Nutrisi Hidroponik Otomatis	38
Tabel 4. 6 Kriteria dan Bobot Evaluasi.....	39
Tabel 4. 7 Kriteria dan Bobot Evaluasi.....	40
Tabel 4. 8 Pengujian Solar Cell	52
Tabel 4. 9 Berat Basah Pakcoy Dengan Sistem Otomatis Dan Konvensional	53
Tabel 4. 10 Perbandingan Target Spesifikasi dan Hasil Pengujian	53
Tabel 4. 11 Rincian Biaya Produksi Fisik Alat	54
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Panel Surya.....	56
Tabel 5. 2 Berat Basah Tanaman Pakcoy.....	57
Tabel 5. 3 Rincian Biaya Produksi Fisik Alat Sistem Nutrisi Hidroponik Otomatis.....	59
Tabel 5. 4 Ringkasan Analisis Biaya Produksi, HPP Alat, dan BEP	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Hidroponik.....	5
Gambar 4. 1 Diagram Tujuan Perancangan	31
Gambar 4. 2 <i>Establishing Function</i> Sistem Nutrisi Hiroponik Otomatis.	32
Gambar 4. 3 Box Multi Plastik	41
Gambar 4. 4 LCD 20X4	42
Gambar 4. 5 Sensor TDS	42
Gambar 4. 6 Sensor pH	43
Gambar 4. 7 Modul Regulator Step Down (LM2596).....	43
Gambar 4. 8 Mikrokontroler ESP32	44
Gambar 4. 9 Pompa.....	45
Gambar 4. 10 Modul Regulator DC-DC <i>Step Down</i>	46
Gambar 4. 11 <i>Solar Charge Controller</i>	46
Gambar 4. 12 Solar Panel 30 Wp.....	47
Gambar 4. 13 Integrasi Web Interface Lokal Pada ESP32	47
Gambar 4. 14 <i>Sketch</i> Program ESP32.....	48
Gambar 4. 15 <i>Flowchart</i> Sistem Hidroponik Otomatis	49
Gambar 4. 16 Alat Sistem Nutrisi Hidroponik Otomatis.....	50
Gambar 4. 17 Pengujian Sensor Nutrisi (TDS).....	50
Gambar 4. 18 Pengujian Sensor pH Air.....	51
Gambar 5. 1 Pompa Nutrisi A+B Aktif	55
Gambar 5. 2 Pompa pH <i>UP</i> dan <i>Down</i> Aktif.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN L-1 Kodingan <i>Sketch</i>	L-1
LAMPIRAN Gambar <i>Solidworks</i>	L-3
LAMPIRAN Proyeksi Gambar <i>Solidworks</i>	L-14
LAMPIRAN Proses Perakitan Rangkaian, Sensor Dan Pompa	L-12
LAMPIRAN Instalasi Panel Surya dan Aki	L-13
LAMPIRAN Tampilan LCD dan mikrokontroler saat beroperasi.....	L-14
LAMPIRAN L-1 Kondisi Tanaman Pakcoy Dengan Sistem Otomatis.....	L-15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sektor pertanian Indonesia memiliki peranan penting dalam perekonomian negara, karena banyak penduduk yang menggantungkan hidupnya pada pertanian, sehingga pertanian juga akan mempengaruhi keberhasilan dalam pembangunan sektor. Sebagai negara penghasil, hasil pertanian memiliki mekanisme yang berkualitas untuk memproduksi hasil tani tentu pastinya di pengaruhi oleh bahan baku dan benih yang berkualitas tinggi, tenaga kerja, pupuk agar menghasilkan panen yang baik.

Jumlah penduduk yang semakin bertambah pesat, membuat lahan pertanian ini semakin sempit karena banyak penduduk yang merubah lahan pertanian menjadi rumah tempat tinggal warga. Banyak petani yang menjual lahan pertaniannya maupun tidak mempunyai lahan pertanian. Tercatat menurut Badan Pusat Statistik (2023) produksi sayuran di Sumatera Barat meningkat tiap tahunnya, yakni pada tahun 2021 produksi sayuran di Sumatera Barat sebesar 1.014.665,10 ton dan pada tahun 2022 meningkat menjadi 1.031.398,10 ton. Banyaknya permintaan hasil pertanian membuat petani harus memikirkan cara memenuhi permintaan konsumen.

Beberapa petani sudah menggunakan sistem penanaman dengan sistem hidroponik. Penggunaan sistem ini lebih menguntungkan dan lebih terjamin dari hama dan penyakit tanaman lainnya. Tetapi petani memiliki kendala dengan penggunaan sistem hidroponik ini, terutama dalam hal pemberian nutrisi tanaman yang belum efisien, terbatasnya tenaga kerja, penggunaan listrik PLN yang tinggi.

Di Kota Padang, hidroponik masih belum umum dan jumlahnya kecil jika dibandingkan dengan lahan pertanian pada umumnya. Hidroponik yang berlokasi di Jl. Shinta Ros No.K9 Kampung Olo, Kecamatan Nanggalo merupakan salah satu pelaku usaha yang telah memanfaatkan peluang tersebut. Dengan total kapasitas sekitar 18.000 lubang tanam, usaha ini mampu menghasilkan sekitar 400-500 batang sayuran segar dalam sekali panen, yang dilakukan secara rutin dua kali seminggu setiap Selasa malam dan Jumat malam dan langsung di pasarkan pada

rabu pagi dan sabtu pagi. Produk yang dihasilkan yaitu sayuran pakcoy yang di pasarkan ke swalayan seperti budiman, transmart, plaza andalas, Hotel, rumah sakit, lamun ombak, hingga restoran-restoran lainnya di wilayah Sumatra Barat.

Sistem ini dirancang untuk menjaga konsentrasi nutrisi larutan hidroponik dalam rentang optimal antara 950 hingga 1400 *Part Per Million* (ppm), guna memastikan pertumbuhan tanaman berlangsung secara ideal. Ketidaksesuaian nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) di luar rentang tersebut dapat menyebabkan gangguan penyerapan nutrisi, yang berujung pada risiko gagal panen. Untuk itu, alat ini dilengkapi dengan sensor *Total Dissolved Solid* (TDS) dan sensor *Potential of Hydrogen* (pH) yang berfungsi memantau kondisi larutan secara real-time. Ketika nilai *Total Dissolved Solid* (TDS) turun di bawah ambang batas, sistem secara otomatis akan mengaktifkan pompa nutrisi untuk menambah larutan sesuai kebutuhan. Sementara itu, jika nilai pH berada di luar rentang ideal, sistem akan menyesuaikannya dengan mengaktifkan pompa larutan asam atau basa agar nilai (pH) kembali stabil. Dengan pengaturan nutrisi dan *Potential of Hydrogen* (pH) yang terkontrol secara otomatis dan presisi, petani dapat mengurangi risiko kesalahan pemberian larutan, meningkatkan efisiensi pemeliharaan tanaman, serta meminimalkan potensi gagal panen secara signifikan.

Dari segi kebutuhan energi, biasanya dengan menggunakan listrik PLN menghabiskan 600.000/bulannya, dengan tenaga panel surya sistem ini sangat efisien karena hanya membutuhkan energi dalam jumlah kecil, yang sepenuhnya dapat dipenuhi oleh panel surya. Panel surya dengan kapasitas sekitar 30 Wp sudah cukup untuk mengoperasikan sistem nutrisi otomatis pada lahan kecil. Energi utama digunakan untuk pompa air yang mengalirkan air dan larutan nutrisi ke tanaman, serta sensor yang memantau kondisi *Potential of Hydrogen* (TDS) dan *Potential of Hydrogen* (pH) air.

Perancangan ini dibuat dengan menggunakan metode rasional diharapkan mampu memberikan solusi yang sistematis dan terstruktur untuk mengatasi permasalahan yang ada. Metode rasional mencakup analisis kebutuhan, pengembangan konsep, serta evaluasi dan pengujian untuk memastikan efektivitas alat. Berdasarkan keadaan tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Perancangan Alat Sistem Nutrisi Hidroponik Otomatis Bertenaga Sel Surya”**

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat beberapa alasan mengapa alat ini dirancang, antara lain pemborosan waktu dan sumber daya, tingginya penggunaan listrik dari PLN, keterbatasan tenaga kerja, serta risiko gagal panen akibat lemahnya pengendalian. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah sistem nutrisi otomatis berbasis tenaga surya yang mampu mengotomatisasi pemberian nutrisi dan air, mengurangi ketergantungan terhadap tenaga kerja manual, serta memanfaatkan energi terbarukan.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan di capai berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Merancang alat pengendali sistem nutrisi otomatis hidroponik.
2. Membuat prototipe alat sistem hidroponik otomatis.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pengontrolan hanya berfokus pada pH air, dan nutrisi.
2. Pengujian ini hanya dilakukan untuk tanaman pakcoy.
3. Penelitian ini dilakukan untuk membuat prototipe alat sistem hidroponik otomatis.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah dan manfaat yang ada pada tugas akhir dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini berisikan tentang studi literatur mengenai konsep-konsep yang berkaitan mengenai penelitian ini. Teori-teori yang

berkaitan dengan perancangan, sistem hidroponik dan metode yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

Berisikan tentang kerangka pemecahan masalah untuk mendapatkan pemecahan masalah dari masalah menggunakan *flowchart*.

BAB IV PROSES PERANCANGAN

Pada bab ini berisikan tentang tahapan perancangan dan menganalisa permasalahan yang dihadapi agar tercapainya sebuah rancangan dan data-data yang akan di ambil kemudian dilakukan penyelesaian terhadap permasalahan yang ada.

4.1 Pengkajian Sistem

4.2 Proses Perancangan

BAB V EVALUASI HASIL PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil perancangan yang telah dilakukan untuk mengevaluasi rancangan apakah rancangan telah memenuhi kriteria yang telah dibuat.

BAB VI PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan serta saran masukan yang berguna agar diperoleh penelitian yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN