

**PEMBUATAN SISTEM KONTROL MEDIA TANAM HIDROPONIK  
UNTUK MENGATUR KADAR PH DAN PPM PADA *SMART  
GREENHOUSE* UNTUK TANAMAN STROBERI**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Oleh

Avicena Prima

222313003



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR  
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2025

**LEMBAR PENGESAHAN**

**“PEMBUATAN SISTEM KONTROL MEDIA TANAM HIDROPONIK  
UNTUK MENGATUR KADAR PH DAN PPM PADA *SMART  
GREENHOUSE* UNTUK TANAMAN STROBERI”**

Oleh:

Avicena Prima

222313003

Program Studi Teknologi Manufaktur, Jurusan Teknik Manufaktur  
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 01 Agustus 2025

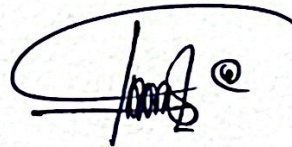
Disetujui,

Pembimbing 1



**Antonius Adi Soetopo, S.ST., M.T.**  
NIP. 196506102003121001

Pembimbing 2



**Alfisena Juwandana, S.Tr.T., M.T.**  
NRP. 224411019

Disahkan,

Ketua Penguji

**Rani Nopriyanti, S.Si., M.T.**  
NIP. 199011032022032008



Penguji 1

**Pandoe, S.T., M.T.**  
NIP. 196903031995121002



Penguji 2

**Siti Hadiaty Yuningsih, S.Si., M.Mat.**  
NIP.199606212024062001



## ABSTRAK

Sistem hidroponik memerlukan pengelolaan media tanam yang presisi, khususnya dalam menjaga keseimbangan pH dan tingkat nutrisi (ppm), guna mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal. Penyesuaian manual terhadap parameter ini sering kali memerlukan waktu dan ketelitian yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol otomatis berbasis mikrokontroler Arduino untuk mengatur pH dan kadar nutrisi pada media tanam hidroponik untuk tanaman stroberi. Sistem ini menggunakan dua sensor utama, yaitu sensor pH dan sensor TDS, serta tujuh aktuator yang terdiri dari pompa larutan pH *up* dan *down*, pompa nutrisi A dan B, *mixer*, pompa sirkulasi, dan *solenoid valve* air bersih. Durasi kerja pompa untuk penyesuaian pH dan kadar nutrisi dihitung menggunakan persamaan regresi linier, yang diperoleh dari hasil pengujian dan pengolahan data. Algoritma kendali berbasis *state machine non-blocking* dengan fungsi `millis()` digunakan agar proses pengendalian berjalan efisien dan responsif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan penyesuaian pH dan penyesuaian kadar nutrisi secara bertahap dengan akurasi yang baik. Sistem yang dibuat terbukti dapat memenuhi kebutuhan kadar pH dan nutrisi guna mendukung pertumbuhan tanaman stroberi secara optimal dalam sistem hidroponik berbasis *smart greenhouse*.

**Kata kunci:** hidroponik, kontrol pH, kontrol nutrisi, arduino, tanaman stroberi, regresi linier, *smart greenhouse*.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Proposal Proyek Akhir ini dengan lancar dan tepat waktu.

Proposal Proyek Akhir ini, penulis mengambil judul “ Pembuatan sistem kontrol media tanam hidroponik untuk mengatur kadar pH dan ppm pada *smart greenhouse* untuk tanaman stroberi“. Proposal Proyek Akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan Pendidikan Program Diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung.

Penyusun Proposal Proyek Akhir ini bisa terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan hidup untuk bisa terus beribadah kepada-Nya serta menjadi manusia yang bermanfaat untuk bangsa dan agama.
2. Ibunda tersayang Emi Susanti, yang dengan kasih sayang tulus dan pengorbanan tanpa pamrih senantiasa menjadi sumber kekuatan dan ketenangan hati. Doa-doa beliau yang tidak pernah absen dalam setiap perjalanan hidup penulis menjadi cahaya yang menerangi setiap rintangan yang dihadapi selama menempuh perkuliahan.
3. Ayahanda tercinta Indrayana Khaidir, yang dengan penuh keteguhan, semangat, dan kerja kerasnya menjadi teladan hidup penulis. Atas segala doa yang tak pernah putus, dukungan moril maupun materil, serta nasihat yang senantiasa menguatkan di setiap langkah.
4. Bapa Herman Budi Harja S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Manufaktur.
5. Bapa Nandang Rusmana S.T, M.T. selaku Ketua Prodi Teknologi Manufaktur.
6. Bapa Antonius Adi Soetopo S.ST., M.T. selaku Pembimbing I penulis selama berada di Politeknik Manufaktur Bandung yang telah membantu serta memberikan ilmu dan nasihat yang luar biasa selama proses pengerjaan Proyek Akhir.
7. Bapa Alfisena Juwandana S.Tr.T., M.T. selaku Pembimbing II penulis selama berada di Politeknik Manufaktur Bandung yang telah membantu serta memberikan ilmu dan nasihat yang luar biasa selama proses pengerjaan Proyek Akhir.
8. Kepada saudara Wily Wiryawan, rekan seperjuangan dalam kelompok *greenhouse*, yang peran dan kontribusinya begitu besar dalam perjalanan riset dan pengembangan sistem ini. Ilmu, wawasan, serta ketulusan dalam berbagi pengetahuan yang beliau berikan tidak hanya membantu dalam aspek teknis, tetapi juga menjadi inspirasi dan

semangat tersendiri bagi penulis untuk terus berkembang dan menyelesaikan karya ini dengan sebaik-baiknya

9. Kepada saudara Rizqi Ananda, yang telah menunjukkan semangat, kerja keras dalam proses pembangunan fisik *greenhouse*. Dukungan dan kekompakan yang terjalin selama proses tersebut menjadi bagian penting dalam kelancaran pelaksanaan penelitian ini.
10. Kepada saudara Azmi Syafi, yang telah menunjukkan semangat, kerja keras dalam pembuatan rak *greenhouse*. Bantuan dan kerja samanya turut mendukung kelengkapan fasilitas yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian ini.
11. Kepada saudari Mayliza, yang telah berkontribusi dalam penyusunan *supply chain* dalam proyek *greenhouse*. Peran dan tanggung jawab yang dijalankan turut mendukung kelengkapan aspek perencanaan dalam penelitian ini.
12. Rekan-rekan MEC sebagai sarana pemberi informasi, motivasi, serta inspirasi kepada penulis selama pengerjaan Proyek Akhir berlangsung.
13. Kepada Chania Yulmeidi Shafitri yang telah setia memberikan semangat, motivasi, dan dukungan selama proses penyusunan Proyek Akhir ini, Terima kasih atas kebersamaan dan pengertiannya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam Laporan Proyek Akhir ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik. Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan Proyek Akhir ini dapat berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, 05 Agustus 2025

Avicena Prima  
222313003

# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Ruang Lingkup .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LAPORAN TEKNIK</b> .....	<b>5</b>
2.1 Landasan Teori .....	5
2.1.1 Hidroponik .....	5
2.1.2 Budidaya tanaman stroberi dengan hidroponik.....	6
2.1.3 <i>Smart greenhouse</i> .....	7
2.1.3 Sistem kontrol otomatis .....	9
2.1.4 Mikrokontroler .....	12
2.1.5 Sensor dan aktuator dalam hidroponik media tanam .....	13
2.1.5.1 Sensor dalam sistem media tanam.....	13
a. Sensor pH.....	13
b. Sensor TDS .....	14
c. Sensor <i>Water Level</i> .....	16
2.1.5.2 Aktuator dalam sistem media tanam .....	17
a. <i>Valve solenoid</i> .....	17
b. Pompa .....	18
c. Motor pengaduk.....	19
2.2 Metodologi Penyelesaian .....	20
2.3 Tahapan Kegiatan .....	21

2.3.1 Rangkaian simulasi .....	24
2.3.2 Pembuatan program .....	26
2.3.2.1 Kalibrasi sensor .....	28
a. Sensor pH.....	28
b. Sensor TDS.....	29
2.3.2.2 Logika sistem kontrol.....	31
a. Penentuan durasi kerja pompa .....	31
b. Logika Pembacaan Sensor.....	34
c. Logika penyesuai pH .....	36
d. Logika penyesuai ppm.....	38
e. Logika pompa sirkulasi.....	40
2.3.3 Pengadaan komponen.....	42
2.3.4 Pembuatan <i>hardware</i> .....	43
2.3.4.1 Daftar komponen.....	43
2.3.4.2 Perakitan sistem.....	43
a. Perakitan sensor .....	43
b. Perakitan aktuator .....	45
c. Perakitan power supply.....	45
d. Perakitan rangka fisik .....	46
2.3.4.3 Pengujian <i>hardware</i> .....	47
2.4 Hasil.....	48
2.4.1 Hasil penyesuaian pH.....	48
2.4.2 Hasil penyesuaian kadar nutrisi (ppm).....	49
<b>BAB III PENUTUP .....</b>	<b>51</b>
3.1 Kesimpulan .....	51
3.2 Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xii</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
LAMPIRAN A (Diagram <i>wiring</i> )	
LAMPIRAN B (Komponen penunjang)	
LAMPIRAN C ( <i>Coding</i> Pemrograman)	
LAMPIRAN D (Pengujian Sensor Sensor dan penyesuaian cairan)	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode hidroponik [12].....	5
Gambar 2. 2 Komponen sistem hidroponik untuk kontrol pH dan ppm [15].....	6
Gambar 2. 3 Buah stroberi [17].....	6
Gambar 2. 4 Fasilitas perangkat pada smart greenhouse [18].....	8
Gambar 2. 5 Diagram alir sistem <i>smart greenhouse</i> .....	9
Gambar 2. 6 Diagram alir sistem kontrol media tanam.....	10
Gambar 2. 7 Sistem kontrol <i>open loop</i> [23] .....	12
Gambar 2. 8 Sistem kontrol <i>close loop</i> [23].....	12
Gambar 2. 9 Arduino UNO dan Esp8266 [24].....	13
Gambar 2. 10 Bagian elektroda pembanding dan elektroda pengukur pada sensor pH [26] ...	13
Gambar 2. 11 Penunjukan bagian pin analog pada sensor pH 4502C [27].....	14
Gambar 2. 12 Sensor pH digital [28].....	14
Gambar 2. 13 Rangkaian penggunaan sensor TDS [30] .....	15
Gambar 2. 14 Penunjukan Elektroda sensor TDS [31] .....	15
Gambar 2. 15 Penunjukan bagian pin analog pada TDS analog [31].....	15
Gambar 2. 16 Sensor TDS digital [32].....	16
Gambar 2. 17 Sensor <i>Water Level</i> [33] .....	16
Gambar 2. 18 Kondisi sensor saat air kurang dari batas sensor [34].....	17
Gambar 2. 19 Kondisi sensor saat air berada dengan ketinggian yang sesuai [34].....	17
Gambar 2. 20 Kondisi pada saat <i>valve</i> tidak diberi arus listrik [36] .....	17
Gambar 2. 21 Kondisi pada saat <i>valve</i> diberi arus listrik [36] .....	18
Gambar 2. 22 <i>Valve solenoid</i> [37].....	18
Gambar 2. 23 Sistem kerja pompa [39].....	18
Gambar 2. 24 Pompa dc 12V <i>Submersible</i> [40] .....	19
Gambar 2. 25 Pompa dc 5V <i>submersible</i> [41].....	19
Gambar 2. 26 Motor dan baling baling pengaduk [42] .....	19
Gambar 2. 27 Diagram alir metodologi penyelesaian .....	20
Gambar 2. 28 Simulasi rangkaian sistem kontrol untuk mengatur kadar pH dan ppm. ....	24
Gambar 2. 29 Rancangan komponen yang digunakan pada sistem kontrol media tanam .....	25
Gambar 2. 30 Bagian input sistem yang terdiri dari sensor pH dan sensor TDS .....	25
Gambar 2. 31 Bagian output 4 pompa larutan, 1 <i>mixer</i> dan 1 pompa sirkulasi .....	26
Gambar 2. 32 Diagram alir skema program sistem kontrol media tanam.....	27

Gambar 2. 33 Program <i>state machine</i> pada <i>coding</i> sistem control untuk mengatur kadar pH dan ppm.....	28
Gambar 2. 34 Diagram hasil sesudah kalibrasi dan sebelum kalibrasi sensor pH .....	29
Gambar 2. 35 Diagram hasil sesudah kalibrasi dan sebelum kalibrasi sensor TDS.....	30
Gambar 2. 36 Diagram hasil pengumpulan data perubahan pH.....	32
Gambar 2. 37 Integrasi persamaan linier kedalam program sistem kontrol pH.....	32
Gambar 2. 38 Diagram hasil pengumpulan data perubahan ppm.....	33
Gambar 2. 39 Integrasi persamaan polinomial kedalam program sistem kontrol ppm.....	33
Gambar 2. 40 Logika Pembacaan Sensor.....	35
Gambar 2. 41 Keadaan jika $\text{pH} < 5.5$ ( <i>Set Point</i> ).....	36
Gambar 2. 42 Keadaan jika $\text{pH} > 5.5$ ( <i>Setpoint</i> ) .....	37
Gambar 2. 43 Kondisi ketika pompa larutan sudah mati lanjut ke <i>mixer</i> pengaduk.....	37
Gambar 2. 44 Logika Pembacaan pH.....	38
Gambar 2. 45 Keadaan jika $\text{ppm} < 700$ ( <i>set point</i> ).....	39
Gambar 2. 46 Kondisi ketika pompa larutan sudah mati lanjut ke <i>mixer</i> pengaduk.....	39
Gambar 2. 47 Logika pembacaan ppm.....	40
Gambar 2. 48 Visual ketika parameter ppm dan pH sudah sesuai .....	40
Gambar 2. 49 Semua pompa nutrisi dalam keadaat mati .....	41
Gambar 2. 50 Pompa sirkulasi menyala .....	41
Gambar 2. 51 Sistem perakitan sensor .....	44
Gambar 2. 52 Module sensor diletakan didalam wadah tertutup .....	44
Gambar 2. 53 Sistem perakitan aktuator .....	45
Gambar 2. 54 Power supply yang diberikan penambahan modul <i>stepdown</i> tegangan .....	46
Gambar 2. 55 <i>Layout</i> mikrokontroler dan <i>relay</i> untuk sistem kontrol media tanam pada panel <i>box</i> .....	46
Gambar 2. 56 Peletakan komponen sensor dan aktuator.....	47
Gambar 2. 57 Pengujian pemasangan mikrokontroler dan relay di dalam panel box .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tahapan kegiatan.....	21
Tabel 2. 2 Pembacaan sensor pH sebelum dan sesudah kalibrasi menggunakan pH buffer .....	29
Tabel 2. 3 Pembacaan sensor ph sebelum dan sesudah kalibrasi menggunakan pH <i>buffer</i> .....	30
Tabel 2. 4 Hasil pengumpulan data perubahan dengan penambahan pH 0.5s .....	31
Tabel 2. 5 Hasil pengumpulan data perubahan dengan penambahan ppm 0.5s .....	33
Tabel 2. 6 Pengadaan komponen.....	42
Tabel 2. 7 Hasil pengujian penyesuaian kadar pH .....	49
Tabel 2. 8 Hasil pengujian penyesuaian kadar ppm .....	50

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A (Diagram *wiring*)

LAMPIRAN B (Komponen penunjang)

LAMPIRAN C (*Coding* Pemrograman)

LAMPIRAN D (Pengujian Sensor Sensor dan penyesuaian cairan)



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim merupakan fenomena global yang tidak dapat dihindari akibat pemanasan global (*global warming*) dan diyakini akan berdampak luas terhadap berbagai aspek kehidupan, salah satunya adalah sektor pertanian [1]. Pertanian merupakan sektor yang paling rentan terhadap dampak perubahan iklim. Ketidakstabilan suhu, intensitas hujan yang tidak menentu, serta kejadian cuaca ekstrem dapat secara langsung menurunkan daya produksi tanaman [2].

Menurut data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), suhu rata-rata di Indonesia dapat mencapai  $27,5^{\circ}\text{C}$  dengan penyimpangan sebesar  $0,8^{\circ}\text{C}$  dibandingkan periode tahun 1991–2020 [3]. Pola hujan yang tidak menentu dapat menyebabkan gagal panen dan menurunnya kualitas hasil pertanian, terutama bagi tanaman yang sensitif terhadap kondisi lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa ketergantungan terhadap cuaca menjadi tantangan besar dalam sektor pertanian saat ini.

Salah satu solusi dalam menghadapi tantangan tersebut adalah penerapan sistem hidroponik pada *smart greenhouse*. Sistem hidroponik tidak hanya menghemat dalam penggunaan air dan pupuk, namun juga mampu mengontrol nutrisi yang dibutuhkan tanaman secara lebih presisi [4]. Pada budidaya tanaman secara hidroponik, dua parameter kritis yang harus dikontrol adalah tingkat keasaman atau kebasaan (pH) dan konsentrasi nutrisi (ppm). Ketidakstabilan kadar pH dan kadar nutrisi (ppm) dapat mengganggu penyerapan nutrisi oleh tanaman, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan dan menurunkan kualitas hasil panen. Misalnya, pH yang terlalu rendah dapat meningkatkan kelarutan unsur logam berat, sedangkan pH yang terlalu tinggi dapat menurunkan ketersediaan unsur mikro seperti Fe, Mn, dan Zn [5]. Adapun kadar nutrisi (ppm) yang terlalu rendah dapat menyebabkan defisiensi nutrisi, sedangkan jika terlalu tinggi dapat memicu stres osmotik pada akar tanaman [6]. Oleh karena itu, pengelolaan pH dan kadar nutrisi (ppm) secara presisi menjadi krusial dalam sistem hidroponik modern.

Berbagai metode telah dikembangkan untuk mengendalikan parameter pH dan ppm secara otomatis, seperti penggunaan logika waktu, logika fuzzy, maupun kontrol PID [7]. Penggunaan kontrol otomatis memungkinkan pengelolaan sistem yang lebih stabil dan efisien, namun perlu disesuaikan dengan kompleksitas sistem dan kebutuhan akurasi.

Dalam proyek ini, sistem kontrol otomatis akan dibangun berbasis mikrokontroler Arduino UNO. Arduino dipilih karena bersifat open-source, mudah diprogram, memiliki banyak pustaka (*library*), serta kompatibel dengan berbagai sensor dan aktuator yang dibutuhkan dalam sistem hidroponik [8]. Selain itu, Arduino cukup hemat daya dan efisien secara biaya, sehingga cocok untuk sistem otomatis skala kecil hingga menengah.

Pengembangan sistem ini difokuskan pada budidaya tanaman stroberi, yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta potensi pasar dan pengolahan yang luas, baik dalam bentuk segar maupun olahan seperti selai, minuman, dan makanan ringan. Stroberi juga dipilih karena merupakan tanaman yang relatif sensitif terhadap kondisi lingkungan, sehingga cocok dijadikan indikator efektivitas sistem kontrol nutrisi otomatis [7]. Stroberi membutuhkan pH ideal antara 5,5–6,5 untuk mendukung penyerapan nutrisi dan konsentrasi nutrisi (ppm) sekitar 800–1200 [9]-[10]. Dengan sistem kontrol otomatis ini, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen stroberi, serta mendukung penerapan pertanian cerdas (*smart farming*) yang efisien, modern, dan berkelanjutan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana skema sistem kontrol otomatis untuk mengatur kadar pH dan larutan nutrisi (ppm) dalam sistem hidroponik untuk memenuhi parameter kebutuhan tanaman stroberi?
2. Bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino UNO dalam sistem hidroponik untuk memenuhi kebutuhan parameter tanaman stroberi?
3. Bagaimana kinerja sistem kontrol otomatis dalam menjaga kestabilan kadar pH dan kadar nutrisi (ppm) pada larutan nutrisi sesuai dengan parameter kebutuhan tanaman stroberi?

## 1.3 Tujuan

Tujuan penulisan ini dibuat untuk memudahkan pembaca memahami maksud dan tujuan dari penulisan kajian ini. Berdasarkan masalah yang ada, tujuan dari penulisan ini adalah:

1. Mengetahui skema sistem otomatis untuk mengatur kadar pH dan kadar nutrisi (ppm) dalam sistem hidroponik guna menjaga kestabilan kadar pH dan kadar nutrisi (ppm) yang sesuai dengan kebutuhan tanaman stroberi.

2. Merancang dan mengimplementasikan sistem otomatis berbasis mikrokontroler Arduino UNO sebagai pusat kendali dalam pengaturan kadar pH dan kadar nutrisi (ppm) pada sistem hidroponik untuk memenuhi kebutuhan parameter tanaman stroberi.
3. Menganalisis kinerja sistem kontrol otomatis dalam mengatur kadar pH dan kadar nutrisi larutan (ppm) sesuai parameter kebutuhan tanaman stroberi.

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Dalam pembuatan karya tulis ini, yaitu

1. Pengembangan sistem kontrol otomatis larutan pH dan nutrisi pada media tanam hidroponik di *greenhouse* berbasis mikrokontroler menggunakan penyesuaian durasi pompa berdasarkan persamaan regresi linier.
2. Perancangan dan implementasi rangkaian elektronik serta pemrograman mikrokontroler untuk mengendalikan aktuator berdasarkan pembacaan sensor pH dan TDS.
3. Simulasi sistem kontrol menggunakan perangkat lunak Proteus, Fritzing serta pengujian langsung perangkat sistem dalam mengatur kadar pH dan ppm larutan nutrisi kebutuhan tanaman stroberi.
4. Evaluasi kinerja sistem berdasarkan respon sensor dan efektivitas penyesuaian larutan terhadap nilai kadar pH dan kadar nutrisi (ppm) yang dibutuhkan untuk memenuhi parameter kebutuhan tanaman stroberi.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah pemahaman pembaca dalam memahami karya tulis ini, maka penulis memberikan sistem penulisan sebagai berikut:

##### **BAB I Pendahuluan**

Berisi uraian tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, dan sistematika penulisan karya tulis.

##### **BAB II Laporan Teknik**

Berisi mengenai landasan teori, metodologi penyelesaian dari pembahasan pembuatan sistem kontrol media tanam hidroponik untuk mengatur kadar pH dan kadar nutrisi (ppm) pada *smart greenhouse* untuk tanaman stroberi, tahapan kegiatan yang dikerjakan, dan hasil pengujian sistem kontrol media tanam hidroponik untuk mengatur kadar pH dan kadar nutrisi (ppm) pada *smart greenhouse* untuk tanaman stroberi.

### **BAB III Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari tujuan serta saran-saran yang diperlukan bagi pengembangan lebih lanjut dari proyek akhir ini.