



INSTITUT TEKNOLOGI BATAM

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

JALAN GAJAH MADA, KOMPLEKS VITKA CITY ☎ (+62778)3540889

TIBAN BARU, SEKUPANG, BATAM, KEPRI 29424

Dokumentasi Produk

Lembar Sampul Dokumen

Judul Dokumen	TUGAS MANAJEMEN PROYEK:
Jenis Dokumen	DESAIN SISTEM
Nomor Dokumen	B300-001
Nomor Revisi	002
Nama File	B300-001-002
Tanggal Penerbitan	30 July 2022 (Contoh)
Unit Penerbit	Prodi Teknik Komputer - ITEBA
Jumlah Halaman	16 (termasuk lembar sampul ini)

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	2
CATATAN SEJARAH PERBAIKAN DOKUMEN	3
1 PENGANTAR	4
1.1 RINGKASAN ISI DOKUMEN	4
1.2 TUJUAN PENULISAN DAN APLIKASI/KEGUNAAN DOKUMEN	4
1.3 REFERENSI	4
1.4 DAFTAR SINGKATAN.....	4
2 KONSEP SISTEM	6
2.1 PILIHAN SISTEM	6
2.2 ANALISIS	7
2.2.1 <i>Kriteria</i>	7
2.2.2 <i>Analisis konsep</i>	7
2.3 SISTEM YANG AKAN DIKEMBANGKAN	7
3 DESAIN SISTEM	8
3.1 PEMODELAN FUNGSIONAL SISTEM.....	8
3.2 PEMODELAN TINGKAH LAKU SISTEM	9
4 PENGUJIAN SISTEM	12
5 JADWAL Pengerjaan	14
6 LAMPIRAN.....	9

Catatan Sejarah Perbaikan Dokumen

VERSI, TGL, OLEH	PERBAIKAN
001, 5 Juli 2022, Arvy, Armando, Andika, Jeremy	Mengedit Bab 1 sampai 6
001, 18 Juli 2022, Jeremy	Mengisi informasi mengenai design system
001, 19 Juli 2022, Jeremy, Armando	Mengisi Bab 2 mengenai konsep sistem.
002, 30 Juli 2022, Arvy	Revisi Bab 3 mengenai Pemodelan Fungsional Sistem

1 Pengantar

1.1 Ringkasan Isi Dokumen

Indonesia adalah negara pertanian yang memprioritaskan tanaman sebagai pendapatan terbesarnya. Tanaman tersebut kemudian digunakan untuk memenuhi kebutuhan makanan dan mengeksport target. Di antara tanaman tersebut, kategori yang dapat dianggap sebagai salah satu kontributor terbesar dalam memenuhi kebutuhan makanan adalah sayuran. Masalahnya adalah, potensi produksi sayuran ini belum sepenuhnya digunakan.

1.2 Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen

Untuk mengetahui pengaruh kemiringan pipa talang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy. Dan penulisan ini ditujukan kepada petani di Indonesia terutama petani di Batam, Kepulauan Riau.

1.3 Referensi

- [1] I. L. Fajari, A. Salsabila, and T. Tohir, "Prosiding The 11 th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung," 2020.
- [2] I. Huda, H. Setyawan, and A. B. Nugroho, "Perancangan Sistem Hidroponik Dengan Metode NFT (Nutrient Film Technique) Pada Tanaman Selada (*Laccuta Lativa* L.)."
- [3] S. Wibowo and A. Asriyanti, "Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) Application of NFT Hydroponic on Cultivation of Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*)," *J. Penelit. Pertan. Terap.*, vol. 13, no. 3, pp. 159–167.
- [4] D. E. P. Manik, F. D. Nababan, F. Ramadani, and S. P. Wirman, "SISTEM OTOMASI PADA TANAMAN HIDROPONIK NFT UNTUK OPTIMALISASI NUTRISI."
- [5] N. B. Abdullah, M. S. Hussin, A. W. Azhari, and M. N. Jaafar, "Land Suitability Mapping for Implementation of Precision Farming."
- [6] F. Nelson and J. Deere, "The GreenStar Precision Farming System."
- [7] F. F. N. Sabri, N. H. H. M. Hanif, Z. Janin, U. T. MARA, and S. Alam, "Precision Crop Management for Indoor Farming," 2018.
- [8] H. Helmy, D. A. M. Janah, A. Nursyahid, M. N. Mara, T. A. Setyawan, and A. S. Nugroho, "Nutrient Solution Acidity Control System on NFT-Based Hydroponic Plants Using Multiple Linear Regression Method," in *7th International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering, ICITACEE 2020 - Proceedings*, Sep. 2020, pp. 272–276. doi: 10.1109/ICITACEE50144.2020.9239134.
- [9] C. E. Engineering/Electronics, I. T. Section, I. C. I. S. T. Chapter, I. of Electrical, and E. Engineers, *ISCIT 2018 : the 18th International Symposium on Communication and Information Technology : September 26-29, 2018, Sukosol Hotel, Bangkok, Thailand*.
- [10] A. Zaini, A. Kurniawan, and A. D. Herdhiyanto, "Internet of Things for Monitoring and Controlling Nutrient Film Technique (NFT) Aquaponic."

1.4 Daftar Singkatan

SINGKATAN	ARTI
NFT	Nutrient Film Technique
PVC	Polyvinyl chloride

SINGKATAN	ARTI

2 Konsep Sistem

2.1 Pilihan Sistem

Jabarkan minimal tiga (3) konsep sistem yang akan dikembangkan. Penjabaran meliputi:

- **Arsitektur utama sistem NFT Hidroponik**
Konsep dasar sistem NFT Hidroponik adalah suatu metode budidaya tanaman dengan akar tanaman yang tumbuh di dangkal dan bersirkulasi lapisan hara, sehingga tanaman dapat memperoleh cukup air, unsur hara dan oksigen. Tanaman tumbuh di lapisan polietilen. Akar tanaman terendam air yang mengandung larutan nutrisi yang tersirkulasi secara terus menerus dengan pompa. Daerah perakaran pada larutan hara dapat berkembang dan tumbuh pada larutan hara yang dangkal sehingga pucuk akar tanaman berada pada permukaan antara larutan hara dan styrofoam, dengan adanya bagian akar ini di udara memungkinkan tercukupinya oksigen dan cukup untuk pertumbuhan normal.

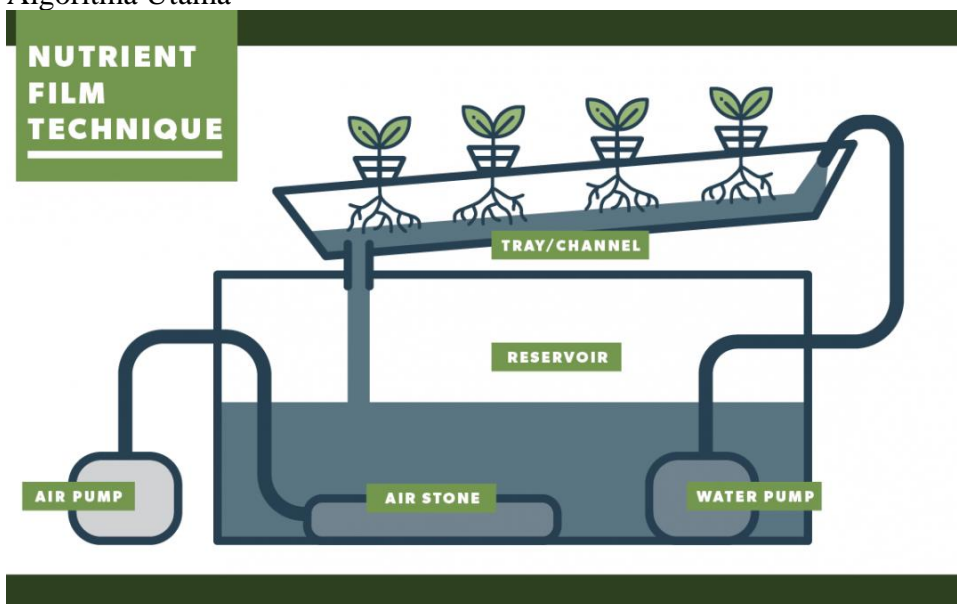
- **Interaksi dengan pengguna (*user interaction*)**

Cara ini bekerja dengan mengandalkan sirkulasi air yang di pompa secara terus menerus dari reservoir. ketebalan atau kedalaman aliran arus setidaknya harus menyentuh kedalaman 2-3mm secara terus menerus selama 24 jam dengan mengandalkan gaya gravitasi untuk mengalirkan air dalam pipa paralon yang memiliki kemiringan sekitar 5 persen.

Sehingga jika di hitung secara total air yang akan kembali masuk dalam penampungan berkisar antara 0,3-0,75 permenit yang kemudian tersirkulasi kembali ke rangkaian sistem hidroponik nft secara terus menerus selama 24 jam.

Jika kamu ingin menghentikan aliran air dalam sistem NFT, maka jangan menghentikan aliran air tersebut dalam waktu terlalu lama karena menghentikan aliran air terlalu lama membuat akar menjadi mati, batasan maksimal ketika aliran air berhenti tidak boleh lebih dari 15 menit.

- **Algoritma Utama**



Dalam sistem NFT, ada 2 komponen utama: tempat tumbuh (atau saluran) dan reservoir yang mengandung air dan nutrisi. Dalam tempat tumbuh, ada pot bersih yang berisi media tanam (perlite, kelapa, Rockwool) untuk menahan tanaman dan menyimpan nutrisi dari larutan nutrisi.

Akar tanaman tumbuh menjadi tikar padat di saluran dan dedaunan duduk di atas, kadang-kadang dilengkapi dengan dukungan oleh sistem teralis. Sistem NFT menggunakan pompa untuk mengalirkan air ke tempat tumbuh dan pipa yang dikeringkan untuk mendaur ulang larutan nutrisi air yang tidak digunakan.

2.2 Analisis

2.2.1 Kriteria

Kriteria yang harus dipenuhi yaitu :

1. Pemilihan Bibit
2. Persiapan Media Tanam
3. Persiapan Waduk Nutrisi
4. Pembibitan

2.2.2 Analisis konsep

Analisis konsep sistem sesuai dengan kriteria yaitu :

1. Bibit yang berkualitas unggul akan menjadi syarat utama untuk mendapatkan hasil panen yang memuaskan. Bibit dari indukan yang bagus membawa sifat genetik yang sama bagusnya. Karena hal itulah pemilihan bibit pada awal periode sebelum persemaian menjadi sangat penting.
2. Media tanam yang umumnya digunakan untuk menanam Pak coy dengan sistem hidroponik adalah rockwool, perlite, vermicullite, dan pasir. Kelebihan rockwool yang paling sering dibicarakan adalah kemampuannya dalam penyimpanan air dan mempertahankan suhu dengan baik
3. Menyiapkan sebuah wadah plastik yang memiliki kedalaman minimal 20cm kemudian pompa dan selang khusus untuk akuarium yang dimana fungsinya untuk memompa penyedia pasokan udara untuk akar, lalu pilih larutan nutrisi yang memiliki kandungan potasium, kalsium, dan magnesium yang tinggi, dan terakhir rangkai perangkat instalasi dan isi larutan nutrisi.
4. Sebelum di tanak, benih Pak coy harus disemai terlebih dahulu di wadah baki semai dengan menggunakan media tanam berupa rockwool.

2.3 Sistem yang akan dikembangkan

Konsep sistem yang dikembangkan adalah 2 komponen penting, yaitu:

tempat tumbuh (atau saluran) dan reservoir yang mengandung air dan nutrisi. Dalam tempat tumbuh, ada pot bersih yang berisi media tanam (perlite, kelapa, Rockwool) untuk menahan tanaman dan menyimpan nutrisi dari larutan nutrisi.

3 Desain Sistem

Memiliki saluran di mana nutrisi akan mengalir dalam film tipis di sepanjang bagian bawah saluran. Saluran ini akan sedikit miring, jadi gravitasi menarik nutrisi, dan satu-satunya tujuan pompa air adalah memompa larutan ke titik tertinggi. Dari sini, mengalir secara alami untuk kembali ke reservoir tanpa bantuan lebih lanjut.

Ketika tanaman memiliki akar mandi di film ini, mereka masih terkena udara, sehingga asupan oksigen dimaksimalkan, sementara mereka dapat menyerap sebanyak atau sesedikit nutrisi dan air yang mereka butuhkan.

Untuk sistem ini, sangat mudah untuk tumbuh tanaman berdaun hijau yang memiliki waktu pertumbuhan yang relatif singkat. Berbagai jenis selada, bayam, dan brokoli sangat ideal, seperti juga beberapa varietas herbal. Untuk jenis tanaman yang lebih besar, sistem ini tidak cocok karena beratnya, dan juga massa akar yang akan mereka hasilkan.

Sebelum melangkah terlalu jauh, perlu dicatat bahwa banyak petani menggunakan tabung PVC untuk sistem semacam ini. Meskipun ini masih berfungsi dan tampaknya menjadi yang terbaik, mereka sebenarnya bukan cara terbaik untuk membuat saluran.

Hal yang lebih ideal untuk digunakan adalah talang atau nampan yang memiliki dasar datar. Alasan untuk ini menjadi permukaan yang lebih besar akan menciptakan area yang lebih besar di mana akar tanaman dapat menyebar. Hal ini memungkinkan mereka untuk memberi makan pada area yang jauh lebih besar, dan karenanya, pertumbuhan yang lebih baik.

Petani yang menggunakan tabung atau saluran yang datang dengan bagian belakang yang bergaris menggunakan bahan yang tidak ideal. Ini menciptakan penyatuan, sehingga luas permukaan berkurang seperti rasio film Udara-ke-nutrisi. Sementara tanaman masih akan tumbuh, dan tumbuh dengan sangat baik, mereka mungkin telah mengurangi hasil atau membutuhkan waktu lebih lama untuk matang.

3.1 *Pemodelan Fungsional Sistem*

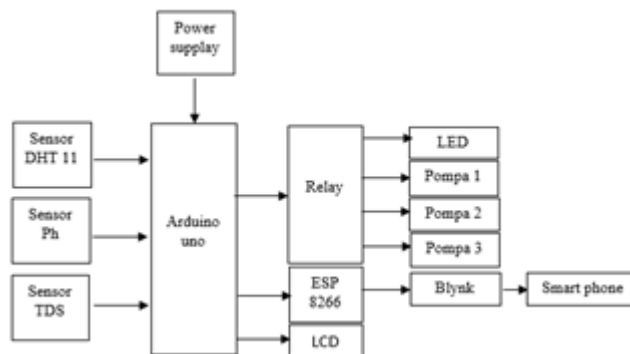
- Masukan

1. Sensor TDS adalah sensor yang kompatibel dengan arduino dan biasa di memanfaatkan untuk mengukur kadar kekeruhan pada air. Sensor ini mendukung input tegangan antara 3.3 - 5V, serta output tegangan analog yang dihasilkan berkisar pada 0-2.3V.
2. Sensor DHT11 merupakan module sensor yang digunakan untuk membaca objek suhu dan kelembaban, output dari tegangan analog dapat diolah menggunakan mikrokontroler. Sensor ini pada umumnya memiliki karakteristik kalibrasi pembacaan nilai suhu dan kelembaban yang akurat.
3. Sensor pH merupakan alat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH, dan derajat keasaman air. Prinsip kerja sensor pH yaitu terletak pada sensor probe berupa elektroda kaca (glass electrode) dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O di dalam larutan. Elektroda tersebut mengontrol perubahan voltase yang diakibatkan oleh perubahan aktifitas ion hidrogen (H^+) dalam larutan. Dengan memonitor perubahan tegangan yang disebabkan oleh perubahan aktifitas ion hidrogen (H^+) dalam larutan maka pH dapat diketahui.

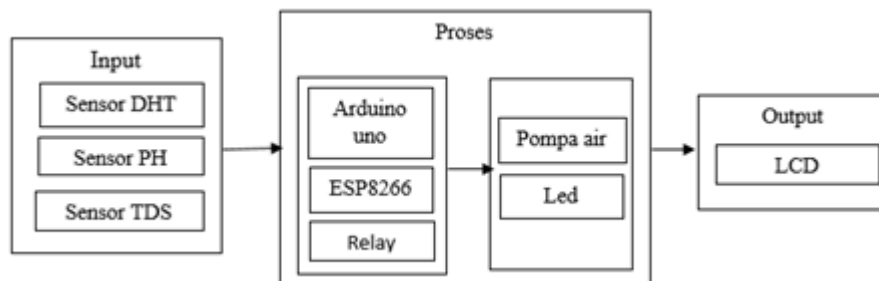
- Luaran

1. LCD merupakan suatu jenis media display (tampilan) yang menggunakan kristal cair (liquid crystal) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Interface LCD merupakan sebuah paralel bus, dimana hal ini sangat cepat dalam pembacaan dan penulisan data ke LCD.
- Fungsinya.
 1. Sensor TDS, sensor TDS digunakan untuk mengukur nilai nutrisi pada hidroponik.
 2. Sensor pH, sensor ini digunakan untuk mengukur nilai pH pada air Hidroponik.
 3. Sensor DHT11, sensor ini digunakan untuk membaca temperature udara sekitar Hidroponik

3.2 Pemodelan Tingkah Laku Sistem



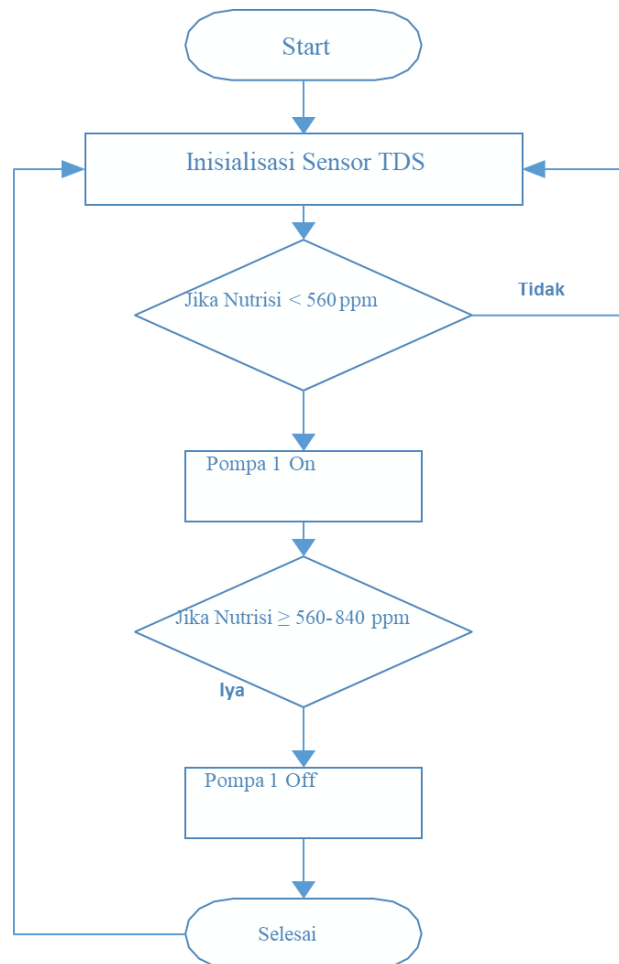
Gambar 1. Diagram blok keseluruhan alat



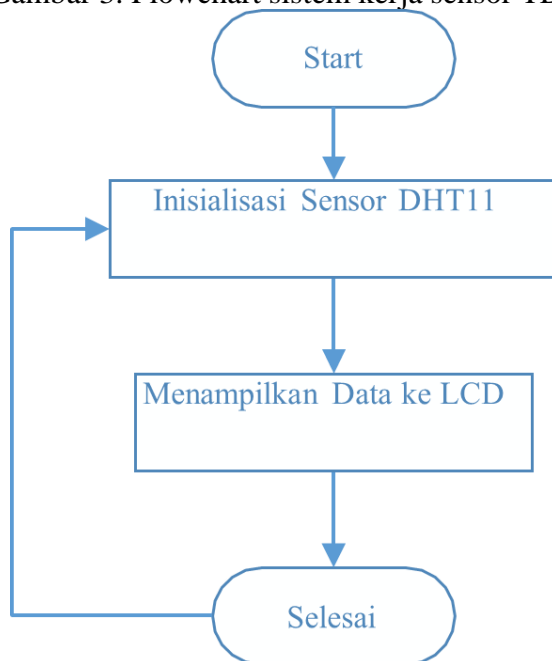
Gambar 2. Diagram blok hardware

Keterangan dari diagram blok diatas :

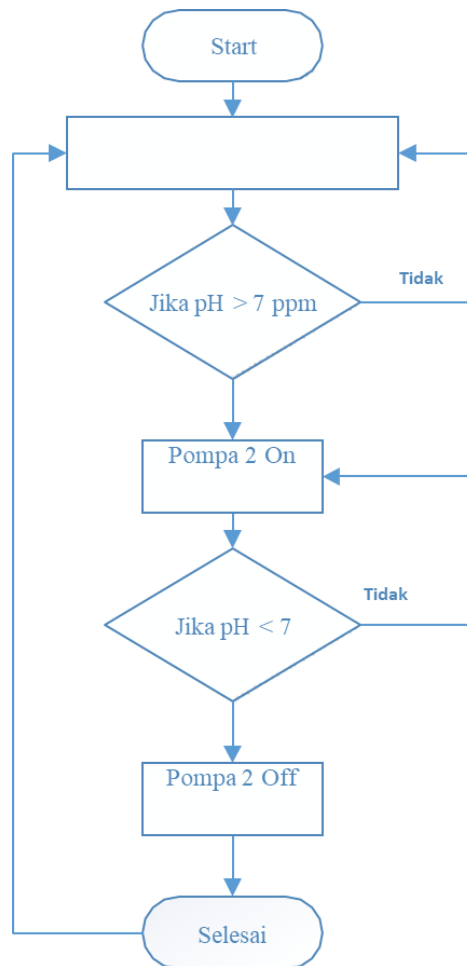
1. Bagian input, pada bagian input terdapat sensor *DHT11*, sensor ini digunakan untuk membaca suhu dan kelembaban, sensor *TDS* digunakan untuk mengukur kadar Total *Disolvesilid* pada larutan air dan yang terakhir adalah sensor *ph* berfungsi sebagai pembacaan kadar *ph* pada air.
2. Bagian proses, pada bagian proses terdapat *arduino uno* yang digunakan proses, mikrokontroler utama. Dan modul *ESP8266* sebagai pengirim data serial yang nantinya akan ditampilkan di internet dan relay digunakan untuk menghidupkan dan mematikan pompa air dan *LED*, pompa digunakan untuk mensirkulasikan air pada tanaman dan yang terakhir yaitu *LED* dimana *LED* digunakan sebagai pengganti cahaya matahari.
3. Bagian output, pada bagian output terdapat *LCD* dimana *lcd* ini digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan sensor.



Gambar 3. Flowchart sistem kerja sensor TDS



Gambar 4. Flowchart sistem kerja sensor DHT11



Gambar 5. Flowchart sistem kerja sensor pH

4 Pengujian Sistem

4.1 Pengujian Power Supply

Pengujian *power supply* dilakukan untuk memastikan supply daya yang digunakan tidak akan menjadi masalah yang akan mempengaruhi sistem nantinya.

Tabel 1 Pengujian Power Supply

No	Parameter	Dengan Beban		Tanpa Beban		Keterangan
		V	I	V	I	
1	Pompa	11,97	1,03	12	0	Baik

4.2 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor DHT11 ini bertujuan untuk mengukur kemampuan sensor menerima rangsangan perubahan parameter pada sistem hidroponik, parameter yang diukur adalah suhu (Temperatur). Pada pengujian ini dilakukan perbandingan antara suhu yang terukur menggunakan alat ukur suhu dengan data suhu yang ditampilkan di layar LCD.

Tabel 2 Pengujian Sensor DHT11

No	Parameter	Pembacaan Sensor	Pembacaan Termometer	Δ	Keterangan
1	08:00	29°C	28,4°C	2,11%	Baik
2	09:00	30°C	29,2°C	2,73%	Baik
3	13:00	31°C	30,5°C	1,63%	Baik
4	17:00	30°C	29,9°C	0,33%	Baik
5	20:00	29°C	29,6°C	2,02%	Baik
Σ = Rata-rata error				1,89%	

4.3 Pengujian Sensor TDS

Pengujian sensor TDS bertujuan untuk mengukur kemampuan sensor menerima rangsangan perubahan parameter pada sistem hidroponik. Parameter yang diukur adalah kadar nutrisi yang terukur dengan menggunakan alat ukur TDS yang ditampilkan di LCD digital dengan data nutrisi yang ditampilkan di LCD.

Tabel 3 Pengujian Sensor TDS

No	Parameter Air dan Nutrisi	Pembacaan Sensor	Pembacaan TDS Meter	Δ	Keterangan
1	1 liter air	138	132	4,54%	Baik
2	1 liter air + 1 ml	145	147	1,36%	Baik
3	1 liter air + 2 ml	282	288	2,08%	Baik
4	1 liter air + 3 ml	316	315	0,31%	Baik
5	1 liter air + 4 ml	399	399	0%	Baik
Σ = Rata-rata error				1,65%	

4.4 Pengujian Sensor pH

Pengujian sensor pH bertujuan untuk mengukur kemampuan sensor menerima rangsangan perubahan parameter pada sistem monitoring hidroponik. Parameter yang diukur adalah pH pada air, pada pengujian ini dilakukan perbandingan antara pH air yang terukur menggunakan alat ukur pH dengan data pH yang ditampilkan pada LCD.

Tabel 4 Pengujian Sensor pH

No	Parameter	Pembacaan Sensor	Pembacaan pH Meter	Δ	Keterangan
1	Air Gula	7,2 PPM	7,1 PPM	0,14%	Baik
2	Air Sumur	6,5 PPM	6,6 PPM	1,01%	Baik
3	Air Sabun	10 PPM	10,1 PPM	0,99%	Baik
4	Air Cuka	3,6 PPM	1,7 PPM	2,70%	Baik
5	Air Garam	6,61 PPM	6 PPM	1,66%	Baik
Σ = Rata-rata <i>error</i>				1,3%	

5 Jadwal Pengerjaan

Tampilkan jadwal pengerjaan dalam bentuk Gantt Chart. Jadwal pengerjaan meliputi proses implementasi dan pengujian yang akan dilakukan pada tahap implementasi dan pengujian. Waktu pengerjaan sejak kuliah dimulai sampai akhir masa kuliah pada semester genap 2021-2022. Pembuatan jadwal pengerjaan meliputi breakdown pekerjaan, lama pengerjaan tiap bagian, dan anggota kelompok yang mengerjakannya. Implementasi sistem dilaksanakan selama 8 minggu, sedangkan pengujian dilaksanakan pada sisa waktu (7 – 8 minggu). Pembuatan jadwal pengerjaan mengacu pada pembagian waktu tersebut.

Tabel 1 Tanggal Penting Semester Genap TA 2021-2022

Tanggal	Keterangan
13 Januari 2022	Awal masa kuliah semester genap 2021-2022
2 – 6 Maret 2022	Masa UTS semester genap 2021 - 2022
24 April 2022	Akhir masa kuliah semester genap 2021 - 2022
1 – 7 Mei 2022	Libur Idul Fitri
16 – 18 Juni 2022	EE Days 2022

6 Lampiran

6.1 Analisis Biaya

Perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk pengembangan dan produksi produk ini diberikan secara umum pada tabel berikut. Biaya-biaya yang dihitung dalam tabel ini masih berupa biaya dasar pengerjaan produk. Beberapa komponen biaya seperti biaya sumber daya manusia serta komponen-komponen lain yang dibutuhkan masih belum dimasukkan dalam perhitungan untuk saat ini.

6.1.1 Biaya Pengembangan

Berikut merupakan tabel biaya pengembangan produk.

Tabel 5 Biaya Pengembangan

No	Deskripsi	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Harga (Rp)
1	Pipa PVC 3 inch	3	50.000	150.000
2	Pipa PVC 1 inch	4	30.000	120.000
3	Knee L 1 inch	21	3.000	63.000
4	Knee L 3 inch	1	6.000	6.000
5	Overloop 3x1 inch	11	7.500	82.500
6	Knee T 1 inch	24	3.000	72.000
7	Pipa PVC 5/8 inch	1	10.000	10.000
8	Knee L 5/8 inch	4	300	1.200

9	Pompa 1,5m	1	100.000	100.000
10	Lem PVC	1	8.000	8.000
11	Bak/timba	1	40.000	40.000
Total Harga				652.700

6.1.2 Biaya Produksi

Berikut merupakan tabel biaya produksi produk.

Tabel 6 Biaya Produksi

No	Deskripsi	Harga (Rp)
1	Nutrisi	200.000
2	Benih Pakcoy	25.000
3	Listrik	100.000
4	Plastik Kemasan	30.000
5	Pestisida Prevathon dan Endure	125.000
Total Harga		480.000

