

**DOKUMEN CD-1**



***Automatic Water Nutrition Detection System (AWNDES) for  
Hydroponic***

Oleh :

**Sheva Ibnu Muthahri/1101201515**

**Truly Baaqii Wibowo/1101204123**

**Muhammad Naufal Rifqi/1101204342**

**PRODI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS TELKOM  
BANDUNG  
2023**

## DAFTAR ISI

1	Pengantar .....	1
1.1	Ringkasan Isi Dokumen .....	1
1.2	Tujuan Penulisan Dokumen.....	1
2	Deskripsi Umum Masalah .....	2
2.1	Latar belakang masalah .....	2
2.2	Analisa Masalah.....	3
2.2.1	Aspek Teknis .....	3
2.2.2	Aspek Ekonomi.....	3
2.2.3	Aspek Lingkungan .....	4
2.2.4	Aspek Keberlanjutan .....	4
3	Analisa Solusi yang Ada .....	4
3.1	Produk A.....	4
3.2	Produk B.....	5
4	Kesimpulan .....	6
5	Daftar Pustaka.....	7

# 1 Pengantar

## 1.1 Ringkasan Isi Dokumen

Dokumen *Capstone Design 1* ini merupakan proposal yang telah dibuat untuk topik *Automatic Water Nutrition Detection System (AWNDES) for Hydroponic*. Penelitian ini bertujuan untuk pembuatan Proposal Tugas Akhir dari Program Studi Teknik Telekomunikasi Universitas Telkom Bandung. Pada *Capstone Design* ini membahas tentang metode yang digunakan untuk merancang sistem AWNDES untuk pertanian hidroponik yang bertujuan untuk dapat memantau secara otomatis dan pengendalian nutrisi pada tumbuhan yang diperlukan secara otomatis. Dalam *Capstone Design* ini terdapat 5 bagian yang menjelaskan runtutan dan kebutuhan penelitian ini, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengantar, bagian ini berisi ringkasan isi dokumen serta memuat tujuan penulisan dokumen.
2. Deskripsi Umum Masalah, bagian ini berisi pembahasan latar belakang masalah dan informasi yang mendukung permasalahan sehingga dapat dilakukannya analisis masalah yang dapat terselesaikan dan ikut terselesaikan dengan adanya pengembangan *Automatic Water Nutrition Detection System (AWNDES) for Hydroponic*.
3. Analisa Solusi yang ada, bagian ini berisi tentang pembahasan mengenai fitur utama, fitur dasar, fitur tambahan dan sifat solusi yang diharapkan dari produk-produk yang diusulkan oleh peneliti.
4. Kesimpulan, bagian ini berisi ringkasan hal-hal yang bersifat penting dalam dokumen.
5. Daftar Pustaka, bagian ini berisi referensi yang dikaji oleh peneliti.

## 1.2 Tujuan Penulisan Dokumen

Tujuan penulisan *Capstone Design 1* ini adalah untuk memenuhi persyaratan lulus mata kuliah Proposal Tugas Akhir *Capstone Design* dan sebagai persyaratan pengambilan mata kuliah Tugas Akhir *Capstone Design* yang ditujukan kepada dosen pengampu mata kuliah Proposal Tugas Akhir *Capstone Design*.

## 2 Deskripsi Umum Masalah

### 2.1 Latar belakang masalah

Sebagian besar pertanian di Indonesia saat ini masih mengadopsi pendekatan konvensional dalam pengolahan dan pemantauannya, yang umumnya dilakukan secara manual tanpa memanfaatkan teknologi modern. Di daerah perkotaan, lahan pertanian cenderung habis digunakan untuk pembangunan gedung, infrastruktur, dan jalan. Salah satu solusi yang dapat diadopsi untuk permasalahan tersebut adalah hidroponik, yang memungkinkan tanaman dapat tumbuh tanpa tanah [1]. Kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi dan hasil produksi dalam budidaya tanaman hidroponik menjadi masalah besar bagi petani hidroponik berdasarkan pada keterbatasan dalam evaluasi dan pengelolaan nutrisi tanaman serta kondisi lingkungan. Dalam hidroponik konvensional, terdapat ketergantungan pada pengamatan manusia yang dapat kurang konsisten, memerlukan waktu yang lebih lama untuk melakukan proses pengukuran dan evaluasi, dan menyebabkan keterbatasan akses informasi. Tanpa dukungan pemantauan secara otomatis, pengelolaan nutrisi dan pemantauan lingkungan menjadi kurang efisien, sehingga mendorong kebutuhan untuk mencari solusi yang lebih terkini dan responsif untuk meningkatkan produktivitas dan kesehatan tanaman dalam sistem hidroponik.

Kompleksibilitas permasalahan dalam hidroponik manual dapat menjadi cukup kompleks, terutama karena keterbatasan dalam pengelolaan nutrisi tanaman dan pemantauan kondisi lingkungan. Dalam metode manual, evaluasi manusia rentan terhadap tingkat konsistensi yang bervariasi, dan waktu yang diperlukan untuk mengukur dan menilai parameter lingkungan dapat memperlambat respons terhadap masalah. Keterbatasan akses informasi secara *real-time* juga dapat menyulitkan dalam membuat keputusan yang cepat dan tepat. Selain itu, tanpa dukungan sensor otomatis, pengelolaan nutrisi tanaman dapat menjadi lebih sulit dan kurang optimal, mengakibatkan risiko *overwatering* atau *underwatering* serta ketidakstabilan pH dan tingkat nutrisi dalam larutan [2]. Oleh karena itu, kompleksitas permasalahan dalam hidroponik manual mendorong kebutuhan untuk mencari solusi yang lebih efisien dan terotomatisasi.

Masalah ini melibatkan sejumlah aspek, termasuk teknis, ekonomi, dan lingkungan. Dalam aspek teknis, keterbatasan dalam pengukuran dan kontrol parameter lingkungan serta nutrisi menjadi perhatian utama. Di sisi lain, biaya operasional yang tinggi menjadi hambatan utama dalam aspek ekonomi. Selain itu, pemborosan sumber daya alam, seperti nutrisi dan air, menjadi permasalahan serius yang berdampak besar pada lingkungan.

Hidroponik dengan pemantauan secara otomatis menawarkan solusi yang signifikan terhadap beberapa tantangan yang ditemui dalam hidroponik manual. Dengan memanfaatkan sensor dan teknologi Internet of Things (IoT), hidroponik otomatis memungkinkan pemantauan *real-time* terhadap parameter lingkungan dan nutrisi tanaman, seperti suhu, pH, tingkat ketinggian air, dan tingkat nutrisi [3]. Kemampuan untuk mengoptimalkan nutrisi tanaman secara akurat dan otomatis mengurangi risiko pemberian nutrisi yang berlebihan atau kurang dalam hidroponik manual. Teknologi pengendalian otomatis memungkinkan penyesuaian parameter lingkungan dan nutrisi secara otomatis, menciptakan kondisi pertumbuhan yang optimal. Selain itu, integrasi dengan smartphone memfasilitasi pemantauan dan pengontrolan jarak jauh, meningkatkan fleksibilitas dan responsibilitas petani. Dengan otomatisasi tugas-tugas seperti pemantauan dan penyesuaian, hidroponik otomatis juga dapat mengurangi biaya tenaga kerja dan meningkatkan efisiensi produksi. Secara keseluruhan, hidroponik otomatis bertujuan untuk membawa inovasi teknologi yang dapat meningkatkan hasil, efisiensi, dan keberlanjutan dalam budidaya tanaman hidroponik.

## 2.2 Analisa Masalah

Perkembangan teknologi yang pesat memiliki dampak yang signifikan pada segala aspek kehidupan manusia. Perancangan sistem pertanian modern hidroponik akan sangat berpengaruh dalam sektor pertanian hidroponik di era digitalisasi saat ini, untuk itu ada beberapa aspek yang terkait meliputi:

### 2.2.1 Aspek Teknis

Keterbatasan sensor membuat pengukuran dan kontrol parameter lingkungan serta nutrisi menjadi sulit dan kurang efisien, mengakibatkan potensi fluktuasi yang dapat merugikan tanaman. Dalam hidroponik manual memiliki keterbatasan dalam pemantauan parameter lingkungan secara *real-time*, seperti pH, suhu, ketinggian air, dan tingkat nutrisi tanaman, yang mengakibatkan respon yang lambat terhadap perubahan kondisi hidroponik.

### 2.2.2 Aspek Ekonomi

Hidroponik manual dapat memerlukan biaya operasional yang lebih tinggi terkait dengan tenaga kerja manusia yang diperlukan untuk pemantauan dan pengukuran secara manual, serta penyesuaian parameter yang dilakukan oleh pekerja. Keterbatasan dalam manajemen nutrisi dan pengukuran lingkungan dapat meningkatkan risiko penurunan efisiensi produksi, yang dapat memengaruhi margin keuntungan dan daya saing pasar.

### 2.2.3 Aspek Lingkungan

Dalam hidroponik manual, penggunaan sumber daya seperti air dan nutrisi menjadi kurang efisien karena kurangnya kemampuan untuk secara tepat mengukur dan mengelola aspek-aspek ini. Kurangnya kontrol yang tepat terhadap nutrisi tanaman dapat mengakibatkan kelebihan nutrisi, yang dapat menyebabkan peningkatan limbah nutrisi dan dampak negatif pada lingkungan.

### 2.2.4 Aspek Keberlanjutan

Hidroponik manual akan mengalami kendala dalam mencapai praktik pertanian yang berkelanjutan karena kurangnya alat dan sistem yang mendukung efisiensi sumber daya dan manajemen limbah yang optimal. Dengan pengelolaan manual yang rentan terhadap kesalahan, risiko penurunan produktivitas dan kesehatan tanaman jangka panjang dapat meningkat, mengancam keberlanjutan sistem hidroponik.

## 3 Analisa Solusi yang Ada

Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ada beberapa syarat yang harus dipenuhi agar perangkat ini dianggap berhasil. Persyaratan tersebut melibatkan beberapa aspek seperti berikut ini:

- Harus dapat dipantau dari jarak jauh.
- Harus dapat memantau pH air, suhu air, tingkat ketinggian air, dan tingkat nutrisi.
- Media pemantauan yang dihasilkan harus responsif dan memiliki desain yang sederhana serta mudah digunakan.

### 3.1 Produk A

- Fitur Utama:
  - Kontrol Otomatis Nutrisi: AWNDES dapat mengatur nutrisi, pH & suhu secara otomatis dengan Mikrokontroler sebagai pengatur untuk otomatisasi.
- Fitur Dasar:
  - Pemantauan Kondisi Hidroponiuk: AWNDES akan menggunakan sensor *Electrical Conductivity (EC)*, *Total Dissolved Solids (TDS)*, *pH Sensor*, *Liquid Level Sensor*, dan *Temperature Sensor*. Sensor EC mengukur kemampuan konduktif larutan air, Sensor TDS mengukur jumlah total zat terlarut dalam larutan air, Sensor pH digunakan untuk

mengukur tingkat keasaman dalam larutan nutrisi, *Liquid Level Sensor* memantau tingkat air dalam wadah baki hidroponik, dan *Temperature Sensor* memantau suhu air dihidroponik.

- Pompa-pompa & Pendingin air: AWNDES akan menggunakan pompa nutrisi, pompa pH & pendingin air yang dikendalikan oleh Mikrokontroler untuk mendukung fitur utama.
- Cloud Database: AWNDES akan terhubung ke cloud database sebagai tempat untuk mengirim dan menyimpan data data yang terbaca dihidroponik.
- Pemantauan *Smartphone* Android: AWNDES akan menggunakan *smartphone* android sebagai media monitoring untuk menampilkan kondisi hidroponik yang didapatkan dari cloud database.
- Fitur Tambahan:
  - Monitoring Jarak Jauh: Pengguna dapat memantau sistem dari jarak jauh melalui aplikasi.
- Sifat solusi yang diharapkan
  - Otomatisasi: Produk ini mengotomatisasi proses penyediaan nutrisi ke akar tanaman, pengontrolan pH dan suhu air dengan baik, mengurangi intervensi manual, dan memastikan pemberian nutrisi, pH, dan suhu air yang tepat.
  - Efisiensi: Sistem ini efisien dalam penggunaan sumber daya, memantau air dan nutrisi untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mengurangi limbah.
  - Monitoring *real-time*: Produk ini memberikan pemantauan *real-time* terhadap nutrisi, tingkat air dan suhu dalam tabung hidroponik untuk mengidentifikasi masalah dengan cepat.
  - Akses jarak jauh: Sistem ini memungkinkan akses jarak jauh melalui aplikasi Android, memungkinkan pengguna memonitoring dari mana saja.
  - *User-friendly*: Produk ini memiliki antarmuka yang mudah digunakan.

### 3.2 Produk B

- Fitur Utama:

Telkom University Learning Center Building - Bandung Technoplex | Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu, Bandung 40257, West Java, Indonesia  
t: +62 22 7564108 | f: +62 22 756 5200 | e: info@telkomuniversity.ac.id

Monitoring Nutrisi: AWNDES memonitoring nutrisi secara real-time dengan menggunakan Mikrokontroler, memantau dengan beberapa sensor seperti TDS, pH, dan suhu.

- Fitur Dasar:
  - Pemantauan Kondisi Hidroponik: TDS, pH, suhu: Produk ini menggunakan *Total Dissolved Solids* (TDS), *pH Sensor*, dan *Temperature Sensor*. Sensor TDS mengukur jumlah total zat terlarut dalam larutan air, Sensor pH digunakan untuk mengukur tingkat keasaman dalam larutan nutrisi, dan *Temperature Sensor* memantau suhu larutan nutrisi.
  - Cloud Database: AWNDES akan terhubung ke cloud database sebagai tempat untuk mengirim dan menyimpan data data yang terbaca dihidroponik.
- Fitur Tambahan:
  - Monitoring Jarak Jauh: Pengguna dapat memantau sistem dari jarak jauh melalui *website*.
- Sifat solusi yang diharapkan
  - Efisiensi: Sistem ini efisien dalam penggunaan sumber daya, memantau air dan nutrisi untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mengurangi limbah.
  - Monitoring *real-time*: Produk ini memberikan pemantauan *real-time* terhadap nutrisi, tingkat air dan suhu dalam tabung hidroponik untuk mengidentifikasi masalah dengan cepat.
  - Akses jarak jauh: Sistem ini memungkinkan akses jarak jauh melalui website, memungkinkan pengguna memonitoring dari mana saja.
  - *User-friendly*: Produk ini memiliki antarmuka yang mudah digunakan.

## 4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dalam konteks pertanian di Indonesia, terlihat urgensi masalah terletak pada penggunaan metode konvensional dalam pertanian, khususnya di daerah perkotaan, di mana lahan pertanian terus berkurang akibat pembangunan infrastruktur. Solusi hidroponik, yang memungkinkan tanaman tumbuh tanpa tanah, menjadi alternatif yang relevan. Kompleksitas permasalahan terutama terjadi dalam hidroponik manual yang membutuhkan pengelolaan nutrisi dan lingkungan dengan cara yang lebih akurat. Keterbatasan



dalam evaluasi manusia, waktu yang diperlukan, dan keterbatasan akses informasi memunculkan kebutuhan untuk solusi yang lebih efisien dan terotomatisasi. Dalam hidroponik manual, aspek teknis menjadi fokus utama dengan keterbatasan sensor yang menyulitkan pengukuran dan kontrol parameter. Aspek ekonomi juga terlibat dengan biaya operasional yang tinggi, sementara aspek lingkungan menjadi perhatian karena pemborosan sumber daya alam. Dalam konteks ini, hidroponik otomatis muncul sebagai solusi yang signifikan. Melalui penggunaan sensor dan teknologi IoT, hidroponik otomatis memungkinkan pemantauan *real-time*, mengoptimalkan nutrisi secara akurat, dan mengurangi risiko kesalahan. Solusi ini tidak hanya memberikan efisiensi produksi, tetapi juga bersifat lebih ramah lingkungan dengan manajemen sumber daya yang lebih optimal. Dengan demikian, hidroponik otomatis menyajikan solusi inovatif yang berpotensi meningkatkan hasil, efisiensi, dan keberlanjutan dalam budidaya tanaman hidroponik di Indonesia.

## 5 Daftar Pustaka

- [1] R. Y. Endra, A. Cucus, and M. A. Wulandana, "Perancangan Aplikasi Berbasis Web Pada System Aeroponik untuk Monitoring Nutrisi Menggunakan Framework CodeIgniter," vol. 11.
- [2] Aliac G. Jordan Chris and Maravillas Elmer, "IOT Hydroponics Management System," *IEEE*, 2018.

- [3] K. Kour *et al.*, “Monitoring Ambient Parameters in the IoT Precision Agriculture Scenario: An Approach to Sensor Selection and Hydroponic Saffron Cultivation,” *MDPI*, vol. 22, no. 22, Nov. 2022, doi: 10.3390/s22228905.