

# BAB 1 USULAN GAGASAN

## 1.1 Deskripsi Umum Masalah

### 1.1.1 Latar Belakang Masalah

Pertanian di Indonesia sebagian besar masih mengandalkan metode konvensional dengan pemantauan dan pengelolaan yang dilakukan secara manual. Hal ini menjadi tantangan khususnya di daerah perkotaan di mana lahan pertanian semakin berkurang akibat pembangunan infrastruktur. Salah satu solusi yang potensial untuk mengatasi keterbatasan lahan adalah sistem hidroponik, yang memungkinkan tanaman tumbuh tanpa tanah dan memanfaatkan ruang yang lebih efisien[1]. Namun, metode hidroponik tradisional sering kali mengharuskan pengamatan manual yang kurang konsisten dan memakan waktu untuk pengukuran serta evaluasi kondisi tanaman.

Keterbatasan dalam metode manual ini menyebabkan informasi yang dibutuhkan untuk pengelolaan nutrisi dan kondisi lingkungan tanaman tidak selalu tersedia atau akurat. Tanpa teknologi pemantauan otomatis, pengelolaan nutrisi dan pemantauan lingkungan menjadi proses yang tidak efisien, yang pada gilirannya dapat menghambat produktivitas dan kesehatan tanaman[2]. Keterlambatan dalam respons terhadap perubahan kondisi lingkungan dan kebutuhan nutrisi dapat berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman, mengurangi hasil panen dan kualitas produk[3] seperti pada Lampiran CD-1 yang merupakan berita-berita tentang gagal panen.

Kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi dan hasil produksi dalam budidaya tanaman hidroponik semakin mendesak. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya teknologi dalam pertanian, muncul kebutuhan akan sistem yang lebih canggih dan otomatis. Sistem ini dapat membantu dalam pemantauan dan pengelolaan nutrisi secara *real-time*, mengurangi risiko kesalahan manusia, dan memastikan kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman[4]. Dengan demikian, teknologi ini tidak hanya menjawab tantangan dalam pengelolaan nutrisi dan pemantauan lingkungan tetapi juga mendorong pertanian yang lebih modern dan efisien di Indonesia.

### 1.1.2 Analisa Masalah

Dalam budidaya hidroponik, terdapat berbagai tantangan yang perlu diatasi untuk mencapai hasil yang optimal. Penggunaan metode manual dalam pemantauan dan pengelolaan tanaman hidroponik sering kali tidak efisien dan berisiko tinggi terhadap kesalahan manusia.

Untuk memahami lebih dalam, analisis masalah perlu dilakukan dari berbagai aspek yang mempengaruhi efisiensi dan efektivitas sistem hidroponik. Berikut adalah analisis berdasarkan aspek-aspek yang relevan:

#### 1.1.2.1 Aspek Teknik

Masalah utama dalam hidroponik manual adalah keterbatasan sensor yang membuat pengukuran dan pengendalian parameter menjadi sulit. Evaluasi manual yang rentan terhadap ketidakkonsistenan dan keterlambatan dalam merespons masalah lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Selain itu, tanpa dukungan sensor otomatis, risiko kesalahan seperti penyiraman berlebihan, penyiraman kurang, serta ketidakstabilan pH dan tingkat nutrisi dalam larutan meningkat.

#### 1.1.2.2 Aspek Ekonomi

Penggunaan metode hidroponik manual dapat meningkatkan biaya operasional karena membutuhkan lebih banyak tenaga kerja untuk pemantauan dan pengelolaan nutrisi. Biaya ini mencakup tenaga kerja tambahan, waktu yang dibutuhkan untuk pemantauan, serta sumber daya lain yang harus digunakan secara intensif. Hal ini menyebabkan beban ekonomi yang lebih besar bagi petani yang mengandalkan metode konvensional.

#### 1.1.2.3 Aspek Lingkungan

Hidroponik manual sering kali tidak efisien dalam penggunaan sumber daya, yang dapat menyebabkan pemborosan air dan nutrisi. Tanpa pemantauan yang akurat, ada risiko penggunaan air dan nutrisi yang berlebihan atau kurang, yang pada akhirnya dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Ketidakstabilan dalam pengelolaan ini dapat mengakibatkan degradasi lingkungan lokal serta mengurangi efisiensi penggunaan sumber daya alam.

#### 1.1.2.4 Aspek Keberlanjutan

Ketergantungan pada metode manual dalam budidaya hidroponik juga menimbulkan masalah keberlanjutan. Kurangnya pemantauan yang akurat dan responsif terhadap kebutuhan tanaman dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas hasil produksi. Dalam jangka panjang, ini dapat mengancam keberlanjutan sistem pertanian hidroponik, terutama di daerah perkotaan dengan lahan yang terbatas[5]. Tantangan ini memerlukan perhatian khusus untuk memastikan bahwa sistem hidroponik dapat terus beroperasi secara efisien dan menghasilkan produk yang berkualitas tinggi.

### 1.1.3 Tujuan Capstone

Tujuan dari pembuatan Capstone Design ini adalah untuk memenuhi persyaratan lulus mata kuliah Proposal Tugas Akhir & Tugas Akhir dari Program Studi Teknik Telekomunikasi di Universitas Telkom Bandung. Adapun tujuan spesifik dari proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan Teknologi Pertanian Modern: Mengembangkan sistem *Automatic Water Nutrition Detection System (AWNDES) for Hydroponic* yang mampu memantau dan mengendalikan nutrisi secara otomatis dalam budidaya hidroponik. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian hidroponik dengan mengurangi ketergantungan pada pengamatan manual yang kurang konsisten dan memakan waktu.
2. Peningkatan Produktivitas Pertanian Hidroponik: Mengatasi permasalahan yang sering dihadapi oleh petani hidroponik, seperti keterbatasan dalam evaluasi dan pengelolaan nutrisi tanaman serta kondisi lingkungan. Dengan adanya sistem otomatis ini, pengelolaan nutrisi dan pemantauan lingkungan dapat dilakukan secara lebih efisien dan tepat waktu, sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas tanaman.
3. Pengurangan Risiko Kesalahan Manusia: Sistem ini dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada pengamatan dan pengelolaan manual, yang sering kali kurang konsisten dan rentan terhadap kesalahan. Dengan adanya otomatisasi, risiko *overwatering* atau *underwatering* serta ketidakstabilan pH dan tingkat nutrisi dapat diminimalkan.

Dampak Terhadap Lingkungan: Implementasi sistem AWNDES diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap lingkungan dengan memaksimalkan penggunaan sumber daya air dan nutrisi secara efisien. Sistem ini juga dapat membantu dalam memanfaatkan lahan sempit di perkotaan untuk pertanian hidroponik, yang tidak memerlukan tanah dan dapat mengurangi dampak negatif dari pembangunan infrastruktur perkotaan terhadap lahan pertanian tradisional.

## 1.2 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.

### 1.2.1 Produk A

**Tabel 1. 1 Produk A**

<b>Karakteristik</b>	<b>AWNDES Automatic</b>
<b>Kelebihan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontrol otomatis nutrisi, pH, dan suhu melalui mikrokontroler.</li> <li>- Pemantauan komprehensif menggunakan berbagai sensor (EC, TDS, pH, <i>Liquid Level</i>, dan <i>Temperature</i>).</li> <li>- <i>Database cloud</i> untuk penyimpanan dan pengambilan data.</li> <li>- Pemantauan jarak jauh melalui aplikasi Android.</li> <li>- Mengurangi intervensi manual.</li> </ul>
<b>Kekurangan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membutuhkan koneksi internet yang stabil untuk fungsionalitas <i>database cloud</i>.</li> <li>- Pengaturan awal mungkin rumit untuk pengguna non-teknis.</li> </ul>
<b>Keterbatasan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponen perangkat keras dan sensor membutuhkan biaya yang mahal.</li> <li>- Potensi masalah dengan kalibrasi dan pemeliharaan sensor.</li> </ul>

### 1.2.2 Produk B

**Tabel 1. 2 Produk B**

<b>Karakteristik</b>	<b>AWNDES Monitoring</b>
<b>Kelebihan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Monitoring nutrisi secara <i>real-time</i> dengan mikrokontroler.</li><li>- Menggunakan sensor TDS, pH, dan <i>Temperature</i> untuk pemantauan kondisi hidroponik.</li><li>- <i>Cloud database</i> untuk penyimpanan dan pengambilan data.</li><li>- Pemantauan jarak jauh melalui website.</li></ul>
<b>Kekurangan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Terbatas pada pemantauan hanya TDS, pH, dan suhu dibandingkan dengan Produk A yang memiliki lebih banyak sensor.</li><li>- Ketergantungan pada <i>website</i> untuk akses jarak jauh, yang tidak <i>se-user-friendly</i> seperti aplikasi.</li><li>- Masih harus menambahkan nutrisi secara manual</li></ul>
<b>Keterbatasan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alat yang dikembangkan tidak dapat mengontrol parameter yang dibutuhkan tanaman secara otomatis</li></ul>