

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pertanian menghadapi berbagai masalah dengan semakin berkembangnya zaman antara lain, pengelolaan dan ketersediaan lahan, perubahan iklim, ketersediaan air yang menipis, serta ancaman hama. Dengan berbagai permasalahan tersebut, menjadi suatu tantangan bagi industri pertanian Indonesia untuk memenuhi kebutuhan dari 7 miliar penduduk Indonesia sehingga diperlukan suatu solusi dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia.

Melihat juga dengan permasalahan pemenuhan kebutuhan air secara global saat ini, dihitung sekitar 70% air bersih digunakan untuk kebutuhan pertanian dan diperkirakan kebutuhan air akan meningkat 55% pada 2050. Tidak hanya dapat dilihat dari kebutuhan air sendiri, konsumsi energi global yang digunakan untuk produksi, transportasi, dan distribusi air mencakup 30% dari total konsumsi energi global [1].

Menurut *United Nations World Food Programme*, hampir 1 miliar orang di seluruh dunia kekurangan gizi. Sekitar 42% dari orang-orang yang kelaparan kronis ini tinggal di India dan Cina, dua negara dengan populasi terbesar di dunia. Situasi yang sudah tidak dapat diterima ini akan memburuk situasinya dengan pertumbuhan populasi yang menerus dan oleh karena itu membutuhkan pendekatan baru terhadap produksi pangan dalam beberapa dekade mendatang. Perekonomian transisi harus jauh lebih

beradaptasi dengan pola diet yang cepat berubah menuju diet kaya protein, vitamin dan mineral yang diminta oleh populasi bertumbuh dengan daya beli yang meningkat secara bertahap. Pada tahun 2050, populasi dunia yang terus bertambah akan membutuhkan sekitar 60% lebih banyak makanan daripada yang kita produksi saat ini. Semua ini sementara 1,3 miliar ton produksi pangan global hilang atau terbuang per tahun [2].

Hingga tahun 2050, jumlah penduduk yang tinggal di perkotaan diperkirakan akan meningkat menjadi lebih dari 6 miliar, 90% di antaranya berada di negara berkembang. Ledakan dan pertumbuhan kota-kota besar di seluruh dunia yang belum pernah terjadi sebelumnya ini mungkin terbukti tidak berkelanjutan dan membawa bencana ekologis. Pada tahun 2000, kota-kota besar dunia hanya menempati 2% dari permukaan tanah bumi, tetapi mereka telah menyumbang sekitar 75% dari penggunaan kayu industri, 60% dari penggunaan air manusia, dan hampir 80% dari semua emisi karbon yang dihasilkan manusia. Jelas bahwa populasi manusia tidak hanya tumbuh tetapi juga terkonsentrasi dalam aglomerat sosial. Ini memiliki efek campuran pada lingkungan. Dari perspektif makro, itu berarti konsentrasi industri jasa dan jarak yang harus ditempuh untuk mengirimkan barang dan jasa, sehingga mengurangi emisi. Dari perspektif mikro, lingkungan kota menderita pukulan, dengan polusi udara, air, cahaya dan suara yang meningkat. Lahan garapan juga terbatas, dengan luas lahan pertanian 38% dan lahan garapan meliputi 11% dari total luas lahan. Proyeksi global menunjukkan bahwa hingga tahun 2040 lahan pertanian hanya dapat

ditingkatkan 2% lagi. Air juga merupakan sumber daya yang langka. Dari sini, kebutuhan untuk meminimalkan dampak negatif lingkungan dari pertanian, khususnya yang berkaitan dengan emisi gas rumah kaca, degradasi tanah dan perlindungan terhadap persediaan air yang sudah berkurang dan keanekaragaman hayati muncul. Oleh karena itu, kita perlu mencari teknologi pertanian yang netral atau berdampak positif bagi lingkungan kita [2].

Dari hal tersebut, *Indoor Vertical Farming*, atau penanaman bertingkat dalam ruangan, merupakan alternatif dari pertanian tradisional sebagai solusi dari permasalahan industri pertanian dengan penggunaan lahan yang lebih efisien, tidak terpengaruhi iklim melalui penanaman dalam lingkungan tertutup, minimalisir penggunaan air, dan tidak memerlukan pestisida sebab hama tidak dapat memasuki lingkungan tertutup penanaman bertingkat dalam ruangan ini. *Indoor Vertical Farming* secara sederhana adalah cara penanaman yang bertingkat sehingga jumlah tanaman yang ditanam jauh lebih banyak dibandingkan dengan cara penanaman pertanian tradisional dan sistem pengairan pada penanaman bertingkat tidak terbuang langsung pada tanah sehingga kebutuhan air lebih sedikit. Cara penanaman *Indoor Vertical Farming* pun dapat diterapkan dalam perumahan dengan menggunakan lahan yang tidak besar yang lebih sering dikenal dengan istilah “*Hydroponic*” seperti yang dapat dilihat pada gambar 1.1 [3].



Gambar 1.1 Sistem Hidroponik

Pertanian dengan cara hidroponik tersebut secara umum menggunakan sistem pompa otomatis dimana tidak memerlukan pemberian air secara manual. Dalam aplikasi pada *Indoor Vertical Farming*, sistem pompa tersebut akan dikendalikan menggunakan *machine learning* agar tingkat air yang diterima oleh tanaman tersebut optimal untuk pertumbuhannya.

Data Dashboard merupakan alat pengaturan informasi yang secara visual melacak, analisa, dan menampilkan *key performance indicators* (KPI), *metric* tertentu serta titik data untuk memantau Kesehatan dari bisnis, departemen atau proses tertentu. Pada sisi belakangnya, *dashboard* menghubungkan *file*, lampiran dan API, namun pada sisi depannya

menampilkan segala bentuk data dalam bentuk tabel, diagram garis, diagram batang, dan pengukur. *Data Dashboard* adalah cara paling efisien untuk melacak berbagai sumber data karena menyediakan lokasi terpusat bagi bisnis atau organisasi untuk memantau dan menganalisis kinerja. Pemantauan *real time* mengurangi jam analisis dan jalur komunikasi yang panjang yang sebelumnya menantang bisnis.

Dashboard memberi berbagai keuntungan bagi perusahaan atau organisasi dimana *Dashboard* sebagai visualisasi rangkuman analisis data yang mudah dipahami memberi visibilitas yang ditingkatkan, efisiensi waktu, *Key Performance Indicators* (KPI), *real time analytics* dan dukungan pembuatan keputusan. Melalui grafik dan visualisasi yang mendukung penampilan data, adanya visibilitas yang ditingkatkan agar perusahaan atau organisasi lebih siap untuk respon atau beradaptasi terhadap perubahan pada data. Adanya efisiensi waktu dalam kinerja perusahaan organisasi dengan tidak terbuangnya waktu untuk membuat laporan dari berbagai sistem sebab *dashboard* menyimpan seluruh data sebagai sumber tersentralisasi dan ditampilkan dalam visualisasi yang mudah dipahami. Penampilan data dalam *dashboard* memberi sebuah *Key Performance Indicator* bagi *manager* perusahaan atau atasan organisasi untuk dapat melacak kinerja dan memastikan pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan perkiraan atau perencanaan. Ada juga *analytics* dalam waktu *real time* untuk memberi perusahaan atau organisasi kemampuan melakukan tindakan atau perubahan sesuai dengan keperluan waktu yang

tepat. Terakhir, dengan data yang ditampilkan pada *dashboard*, perusahaan atau organisasi dapat melakukan keputusan yang lebih baik berdasarkan seluruh data perusahaan atau organisasi yang ditampilkan pada *dashboard* tersebut.

Dalam penelitian untuk mengembangkan sistem *Smart Vertical Farming*, data nutrisi yang dikumpulkan akan berjumlah cukup besar dan dibutuhkan aplikasi untuk melakukan pengaturan nutrisi pada tanaman. Dari kebutuhan tersebut, dibuat *Data Dashboard* untuk memantau pertumbuhan tanaman tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam pelaksanaan penelitian “Visualisasi Data Sistem Pemantauan *Smart Vertical Farming*” adapun rumusan masalah pada penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana *dashboard* sistem pemantauan *Smart Vertical Farming* dibuat?
2. Bagaimana fungsi utama dari *dashboard* sistem pemantauan *Smart Vertical Farming*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan penelitian “Visualisasi Data Sistem Pemantauan *Smart Vertical Farming*” adapun batasan penelitian yang ditentukan guna

memfokuskan dan mempertajam hasil dari penelitian. Batasan penelitian yang ditentukan adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian merupakan hasil rekaman data menggunakan sensor *Arduino* pada tanaman hasil *Indoor Vertical Farming*.
2. Pelaksanaan penelitian fokus pada pembuatan *web-based dashboard*.

1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian “Visualisasi Data Sistem Pemantauan *Smart Vertical Farming*” adapun tujuan pada penelitian yang ingin dicapai yaitu menghasilkan *dashboard* yang dapat melakukan pemantauan data nutrisi tanaman hasil *Indoor Vertical Farming*. Dari pemantauan data nutrisi yang dilakukan *dashboard*, ditujukan agar dapat mendukung pelaksanaan penelitian “Implementasi Sistem Pemantauan *Smart Vertical Farming* Dengan *Machine Learning* Dan Visualisasi Data”.

Selain tujuan dari penelitian yang dilakukan, dalam pelaksanaan penelitian “Visualisasi Data Sistem Pemantauan *Smart Vertical Farming*” adapun manfaat pada penelitian yaitu diharapkan dapat memudahkan pengguna *dashboard* dalam mengidentifikasi pola pada data nutrisi tanaman serta membantu pemantauan pengguna *dashboard* dalam pengendalian pertumbuhan tanaman *Smart Vertical Farming*. Dengan manfaat tersebut,

diharapkan penelitian dapat mendukung pelaksanaan penelitian “Implementasi Sistem Pemantauan *Smart Vertical Farming* Dengan *Machine Learning* Dan Visualisasi Data”.