

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Revolusi industri 4.0 telah memberikan dampak berupa perubahan bagi peradaban manusia di berbagai sektor, salah satunya sektor pertanian. Sektor pertanian merupakan sektor yang memiliki peran penting untuk mendukung pembangunan perekonomian nasional di Indonesia. Walaupun, Indonesia merupakan negara agraris dengan lahan pertanian yang luas, ternyata masih belum mampu melakukan swasembada pangan. Saat ini mayoritas petani di Indonesia berusia di atas 45 tahun, tergolong dalam usia sangat tua untuk dapat menciptakan produktivitas kerja yang memadai, padahal kebutuhan akan produksi pangan terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan riset Pusat Penelitian Kependudukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), rata-rata usia petani di tiga desa pertanian padi di Jawa Tengah mencapai 52 tahun. Namun, kaum muda yang bersedia melanjutkan usaha tani keluarga di sana hanya sekitar tiga persen. Dalam mendorong agar anak muda menjadi petani dan meningkatkan kualitas dan mutu produksi pangan di Indonesia guna terwujudnya ketahanan pangan yang selalu konsisten dari masa ke masa, Smart farming dapat menjadi salah satu solusi untuk peningkatan efisiensi produksi, kualitas dan kontinuitas produk produk pertanian terutama hortikultura. Selain itu smart farming juga dapat menarik lebih banyak minat anak muda Indonesia untuk turut serta menggerakkan bidang pertanian dan pada akhirnya sektor pertanian akan lebih berkembang pesat dengan anak muda sebagai pengisinya. Melalui Kementerian Pertanian Indonesia akan berupaya menjadi lumbung pangan dunia (*world food storage*) pada tahun 2045 [1].

Untuk mewujudkan hal ini penerapan teknologi dalam pertanian sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Teknologi hidroponik (*Soiless Culture*) menawarkan solusi peningkatan produksi pertanian, terutama tanaman hortikultura. Hidroponik telah meningkatkan produksi pertanian di seluruh dunia dikarenakan teknologi ini memungkinkan efisiensi penggunaan hara dan air serta kontrol iklim dan perlindungan tanaman yang lebih baik. Selain itu, teknologi hidroponik mampu memperbaiki kualitas tanaman dan produktivitas yang menjadikan peningkatan daya saing dan pendapatan petani. Penggunaan sistem hidroponik tidak mengenal musim dan tidak memerlukan lahan yang luas dibandingkan dengan kultur tanah untuk menghasilkan satuan produktivitas yang sama [2].

Teknologi hidroponik dapat berupa sistem NFT (*Nutrient Film Technique*), sistem rakit apung (*Floating Hydroponics System*), sistem vertikal (*Vertiponic System*) dan lain-lain. Setiap teknologi hidroponik memiliki rangkaian, substrat, dan metode penempatan tanaman yang berbeda. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman hidroponik baik di greenhouse atau indoor growing dan vertical farming sendiri, dipengaruhi beberapa factor diantaranya suhu dan kelembapan. Dikutip dari *Science Direct*, setiap tanaman memiliki suhu optimum yang berbeda beda dalam berkembang tergantung pada jenis tanamannya. Pada keadaan suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, tanaman dapat kehilangan kemampuan fisiologisnya seperti fotosintesis, respirasi, transpirasi, absorpsi air, dan nutrisi. Kelembapan juga berperan penting dalam transpirasi zat pada tumbuhan. Kelembapan yang optimum untuk tumbuhan adalah 70 persen hingga 90 persen. Dikutip dari *PlantTalk Colorado State University*, bila lingkungan tempat tinggal tumbuhan memiliki kelembapan yang rendah atau kering, tumbuhan tersebut akan kekurangan air untuk melangsungkan proses fotosintesis. Seperti yang kita ketahui, tumbuhan membutuhkan unsur hidrogen dalam jumlah besar yang bisa didapat dari air. HTH (*Hight Temperature Humidity*) dapat membatasi pertumbuhan tanaman dan produktivitas di musim panas [3]. Dengan demikian, penting untuk melakukan kontrol pada toleransi HTH.

Dengan menerapkan teknologi IoT kita dapat melakukan monitoring dan kontrol terhadap HTH (*Hight Temperature Humidity*) secara efisien dan lebih akurat dibandingkan dengan cara manual. IoT berpotensi membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi pertanian karena dapat memfasilitasi otomatisasi dan monitoring berbagai proses dengan akurasi tinggi dibandingkan dengan pertanian tradisional [4].

Pada sistem monitoring suhu dan kelembapan pada tanaman hidroponik, mikrokontroler merupakan otak dari sistem yang memiliki peran untuk memproses hasil data sensor terhadap kondisi lingkungan. Data-data yang telah terbaca oleh sensor-sensor akan diproses oleh mikrokontroler untuk dikirimkan ke actuator dan website, dimana nantinya bisa dilakukan pengontrolan terhadap suhu dan kelembapan yang diinginkan serta dapat melakukan monitoring secara jarak jauh. Berdasarkan latar belakang di atas, dengan membuat prototype Sistem Monitoring dan Pengaturan Suhu dan Kelembapan Kebun Hidroponik Berbasis IoT untuk Mendukung Smart Farming 4.0, diharapkan dapat meningkatkan produksi pertanian terutama tanaman hortikultura di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendesain sistem monitoring suhu dan kelembapan kebun hidroponik berbasis IoT untuk mendukung smart farming 4.0 ?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem pengaturan suhu dan kelembapan kebun hidroponik berbasis IoT untuk mendukung smart farming 4.0 ?
3. Apa saja komponen penyusun sistem monitoring dan pengaturan suhu dan kelembapan kebun hidroponik berbasis IoT agar dapat berfungsi dengan baik?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui komponen penyusun Sistem monitoring suhu dan kelembapan pada kebun hidroponik.
2. Mengimplementasikan sistem monitoring suhu dan kelembapan pada kebun hidroponik berbasis IoT.
3. Mengimplementasikan sistem pengendalian dan otomatisasi untuk memonitoring suhu dan kelembapan pada kebun hidroponik.

1.4 Manfaat

1. Mengetahui prinsip kerja ESP 32 sebagai modul wifi yang berfungsi menghubungkan alat ke sistem melalui koneksi internet pada Sistem Monitoring dan Pengaturan Suhu dan Kelembapan Kebun Hidroponik Berbasis IoT
2. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan terobosan dalam smart farming hidroponik berbasis IoT.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan antusias masyarakat terutama generasi muda terhadap pertanian.
4. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan produksi pertanian terutama hortikultura.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pembuatan prototype software dan hardware yang dibuat dapat bekerja dengan optimal. Penelitian ini difokuskan monitoring suhu dan kelembapan pada kebun hidroponik.

1.6 Sistematika Penulisan

Susunan dan pembahasan yang direncanakan pada penulisan Skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi hasil studi penulis dari beberapa literatur tentang teori-teori yang berkaitan dengan topik pembahasan. Pada penelitian ini, fokus utama pembahasan adalah perancangan sistem monitoring dan pengaturan suhu dan kelembapan kebun hidroponik berbasis IoT.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Uraian metode, tahap-tahap penelitian yang digambarkan melalui diagram alir penelitian dan variabel yang akan diteliti.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Menyajikan dan menjelaskan hasil temuan data yang dianalisis dari perancangan sistem yang telah dibuat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Menyimpulkan dengan pernyataan singkat yang telah dijabarkan dari hasil penelitian serta merupakan jawaban dari tujuan penelitian dan memberikan saran untuk melanjutkan atau mengembangkan penelitian sejenis.

BAB VI : DAFTAR PUSTAKA

Berisikan tentang sumber-sumber pada referensi yang digunakan dalam menyusun skripsi ini.