

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian adalah sektor yang paling besar sebagai penyumbang bagi perekonomian masyarakat Indonesia. Hal tersebut disebabkan oleh sebagian besar dari masyarakat di Indonesia bekerja dibidang pertanian. BPS memperoleh data sekitar 31,86% penduduk Indonesia bekerja pada sektor pertanian, data tersebut diperoleh pada bulan Februari tahun 2017 [1]. Budidaya pertanian sayur di Indonesia sebagian besar dilakukan pada lahan terbuka, walaupun hal tersebut mempunyai beberapa kekurangan, diantaranya keterbatasan lahan, cuaca dan air. Salah satu jenis tanaman sayur yang dikembangkan adalah paprika (*capsicum annuum L*). Paprika merupakan tanaman *hortikultura* dari golongan sayuran yang sering dimanfaatkan untuk kebutuhan pangan. Paprika sendiri memiliki prospek yang baik untuk dibudidayakan, karena permintaan yang selalu meningkat dari dalam maupun luar negeri. Hal tersebut dapat menjadikan sektor pertanian paprika menjadi salah satu sektor penunjang dalam perekonomian masyarakat [2][3].

Walaupun menjadi sektor penunjang perekonomian masyarakat, pertanian paprika di Indonesia masih memiliki banyak kekurangan, salah satunya adalah kurangnya pemanfaatan teknologi yang digunakan dalam proses pertanian tersebut, sehingga banyak sekali petani-petani paprika di Indonesia yang kurang memahami tentang faktor-faktor penting penunjang pertaniannya, seperti suhu dan kelembaban. Suhu dan kelembaban secara langsung dapat berpengaruh terhadap proses fisiologis dari tanaman seperti laju penyerapan air, fotosintesis, nutrisi dan respirasi. Setiap jenis tanaman mempunyai batas kelembaban dan suhu yang berbeda-beda untuk setiap tingkat pertumbuhannya [4]. Dalam membudidayakan paprika, *Green house* merupakan tempat yang paling cocok, dimana kondisi lingkungan dalam *Green house* dapat di atur sesuai dengan kebutuhan tanamannya, tumbuhan paprika bisa tumbuh dan berkembang dengan baik pada suhu 24°C-30°C dengan nilai kelembaban diatas 60% [2], dan untuk mempertahankan kondisi dalam *Green house* tersebut, petani paprika melakukan pendinginan suhu *Green house* secara manual yaitu dengan melakukan penyiraman atau pendinginan oleh petani

secara langsung, dimana hal itu sangat tidak efektif terhadap waktu dan sumber daya manusia yang digunakan, selain itu penggunaan air menjadi lebih boros jika dilakukan dengan sistem manual seperti itu, maka dari itu diperlukan sebuah sistem rancang bangun yang dapat mengontrol kondisi *Green house* paprika secara otomatis dan sesuai dengan kebutuhan dari tanamannya tersebut, menggunakan sistem kontrol PID (*Proporsional Integral Derivative*) dimana dengan adanya proses PID tersebut sistem secara otomatis akan mempertahankan tingkat suhu dan kelembaban tetap stabil sesuai dengan nilai *Set point* [5].

Dari penjabaran latar belakang tersebut, maka dibuatlah rancang bangun kontroling kondisi *green house* paprika yang mencakup pengontrolan suhu udara menggunakan kendali PID dimana sistem akan mempertahankan kondisi suhu dan kelembaban sesuai dengan *Set point* yang ditentukan dengan menggunakan metode *Zieger-Nichols* untuk menganalisa parameter nilai K_p , K_i , dan K_d , sehingga aktuator bekerja sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut, dimana hal ini akan sangat mengefisienkan penggunaan air jika dibandingkan dengan kontroling secara manual atau menggunakan alat yang berbasis pada penggunaan *timer*. Dengan menggunakan Mikrokontroler *Nodemcu ESP8266* sebagai pengontrol utama yang dilengkapi dengan modul *wifi* dan menggunakan Aplikasi Android *Mit App Inventor* membuat petani dapat memonitoring kondisi pertanian dari jarak jauh, sehingga petani dapat mengetahui perkembangan dari pertaniannya dengan lebih praktis.

1.2 State Of The Art

State Of The Art merupakan penegasan dari keaslian suatu karya ilmiah yang dibuat agar dapat menghindari tindakan *plagiarism* terhadap karya ilmiah orang lain, dengan melakukan perbandingan-perbandingan riset yang akan dilakukan sebagai acuan dari pembuatan karya ilmiah ini, sebagaimana dijelaskan dalam tabel

1.1 State Of The Arts.

Tabel 1. 1 State Of The Arts

Judul	Peneliti	Tahun
Sistem Kontrol Kelembaban Tanah Pada Tanaman Tomat Menggunakan PID	Rummi Sirait, Cahya Botiwicaksono	2020
Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Pada Miniatur <i>Green house</i> Berbasis IoT	Astria Rahma Putri, Suroso, Nasron	2019
Pemantauan Dan Pengendalian Kondisi Lingkungan <i>Green house</i> Tanaman Paprika Dengan Teknologi <i>ZigBee</i>	Helmy Fitriawan, Ida bagus Made Dwipakresna, Sri Ratna Sulistyanti, Agus Trisanto	2018
<i>Controlling Smart Green House Using Fuzzy Logic Method</i>	Rafiuddin Syam, Wahyu H. Piarah, Budi Jaelani	2015
<i>Smart Irrigation System Based Thingspeak And Arduino</i>	Hamza Benyezza, Mounir Bouhedda, Khaoula Djellout	2018

Pada tabel 1 diatas penelitian pertama dilakukan oleh Rummi Sirait dkk, dari Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur pada tahun 2020, dengan judul “Sistem Kontrol Kelembaban Tanah pada Tanaman Tomat menggunakan PID” dengan menggunakan Arduino Mega2560 sebagai pengendali utamanya dan LCD 20x40 untuk menampilkan data keluaran pada sistem. Sistem kontroling ini dirancang sehingga dapat mengontrol dan memonitoring secara otomatis kondisi kelembaban tanah supaya dapat mempertahankan nilai kelembaban yaitu pada nilai 60% dengan mengatur *tuning* dari sistem kontrol PID. Sedangkan pada penelitian selanjutnya akan dilakukan penelitian kontrol kondisi *Green house* paprika menggunakan kendali PID menggunakan metode *Ziegler-Nichols* untuk mendapatkan nilai

parameter PID yang sesuai, menggunakan *Nodemcu ESP8266* sebagai kontroler utamanya yang sudah dilengkapi dengan modul *wifi* sehingga proses monitoring bisa dilakukan dari jarak jauh [5].

Penelitian kedua dilakukan oleh Astriana Rahma Putri, dkk dari Politeknik Negeri Sriwijaya pada tahun 2019 dilakukan penelitian dengan judul “Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Pada Miniatur *Green house* Berbasis IoT” dimana dibuat sebuah perancangan penyiraman pada miniatur *Green house* dengan menggunakan metode *Fuzzy Logic* dengan berbasiskan IoT (*Internet Of Things*) menggunakan sensor DHT11 dan *Soil Moisture* sebagai pengontrol lingkungan dalam *Green house* dengan aktuator berupa pompa air untuk penyiramannya dan menggunakan modul ESP8266 untuk mengirimkan data secara *online* ke web server, dimana web server tersebut digunakan sebagai monitoring data yang dapat diakses melalui internet. Sedangkan pada penelitian selanjutnya dibuat rancang bangun kontroling dan Monitoring kondisi pertanian *Smart Green house* paprika menggunakan sistem kendali PID dengan mikrokontroler *Nodemcu ESP8266* sebagai pengontrol utamanya dan menggunakan *Firestore* sebagai *database* dan dapat diakses menggunakan aplikasi Android *Mit App Inventor* untuk memonitoringnya sehingga proses monitoring bisa dilakukan dengan lebih fleksibel [6].

Pada penelitian ketiga dilakukan oleh Helmy Fitriawan dkk, dari Fakultas Teknik Universitas Lampung pada tahun 2018, dengan judul “Monitoring Dan Kontroling Kondisi Lingkungan *Green house* Tanaman Paprika Dengan Teknologi *ZigBee*” dimana *Zigbee* dapat digunakan untuk pemantauan dan pengendalian parameter kondisi *green house* secara otomatis dari jarak jauh dengan menggunakan aktuator pompa air, kipas *blower*, dan *springkle* sebagai pengontrol kondisi lingkungan *Green house*. Dengan nilai *threshold* suhu yaitu 30°C dengan kelembaban 60%. Sedangkan pada penelitian selanjutnya dilakukan kontroling kondisi *Green house* dengan menggunakan sistem kontrol PID dimana sistem akan secara otomatis mempertahankan nilai dari suatu kondisi dalam *green house* tersebut sehingga proses kontroling kondisi *Green house* akan lebih efektif, dengan sistem monitoringnya menggunakan aplikasi *Mit App Inventor* sehingga proses

monitoring bisa dilakukan menggunakan perangkat *Mobile* yang membuat sistem monitoring menjadi lebih praktis [2].

Pada penelitian keempat oleh Rafiuddin Syam, Wahyu H. Piarah, dan Budi Jaelani dari Fakultas Teknik Universitas Hasanudin tahun 2015 dilakukan penelitian dengan judul “*Controlling Smart Green House Using Fuzzy Logic Method*” dimana dilakukan proses kontrol kondisi lingkungan *Green house* dengan menggunakan metode *Fuzzy logic* dengan menganalisa nilai waktu yang dibutuhkan sistem untuk menjaga suhu dan kelembaban pada *Green house* tetap terjaga sesuai dengan kondisi referensi. Sedangkan pada penelitian selanjutnya dilakukan kontroling kondisi pertanian pada *Green house* dengan memfokuskan pada tanaman paprika sebagai objek dari tanamannya sehingga pengaturan *Set point* pada sistem akan lebih jelas yang membuat sistem ini dapat menggunakan kendali PID dengan penentuan nilai parameter dari *Tuning* PID yang akan digunakan berdasarkan pada *Set point* yang sudah ditentukan [7].

Pada penelitian kelima oleh Hamza Benyezza, dkk. Dari Universitas Medea Algeria pada tahun 2018 dilakukan penelitian dengan judul “*Smart Irrigation System Based Thingspeak And Arduino*” dimana dilakukan penyiraman otomatis dengan berbasiskan IoT dengan menggunakan *Thingspeak* dan ESP8266 sebagai mikrokontroler utamanya, sehingga proses penyiraman bisa dilakukan menggunakan aplikasi dari jarak jauh. Sedangkan pada penelitian selanjutnya dilakukan penyiraman otomatis dengan berdasarkan dari suhu dan kelembaban pada kondisi *Green house* sehingga digunakan sistem kontrol PID untuk menjalankan prosesnya, selain itu digunakan juga sistem monitoring berbasis IoT dengan menggunakan aplikasi android *Mit App Inventor* yang terhubung dengan *Firestore* sebagai *database*. [8]

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, terdapat rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun dari kontroling suhu dan kelembaban menggunakan kendali PID berbasis Android?
2. Bagaimana kinerja dari kontroling PID tersebut terhadap *green house* paprika?

1.4 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat rancang bangun dari kontroling suhu dan kelembaban menggunakan kendali PID.
2. Menganalisa kinerja dari kontroling suhu dan kelembaban terhadap *green house* paprika dengan mengatur *Tuning* PID sesuai dengan kebutuhan tanaman.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan pada Tugas akhir ini meliputi dua aspek, diantaranya adalah manfaat akademis dan manfaat praktis.

1.5.1 Manfaat akademis

Manfaat akademis dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam perkembangan akademik khususnya dalam pengetahuan sistem kendali dalam bidang pertanian.

1.5.2 Manfaat praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi para petani dalam mengatur kondisi suhu dan kelembaban dalam pertaniannya khususnya paprika.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu faktor penunjang untuk meningkatkan kualitas dari pertanian paprika, setelah digunakannya sistem kontrol suhu dan kelembaban ini.

1.6 Batasan Masalah

Penulisan akan dibatasi pada bagian berikut:

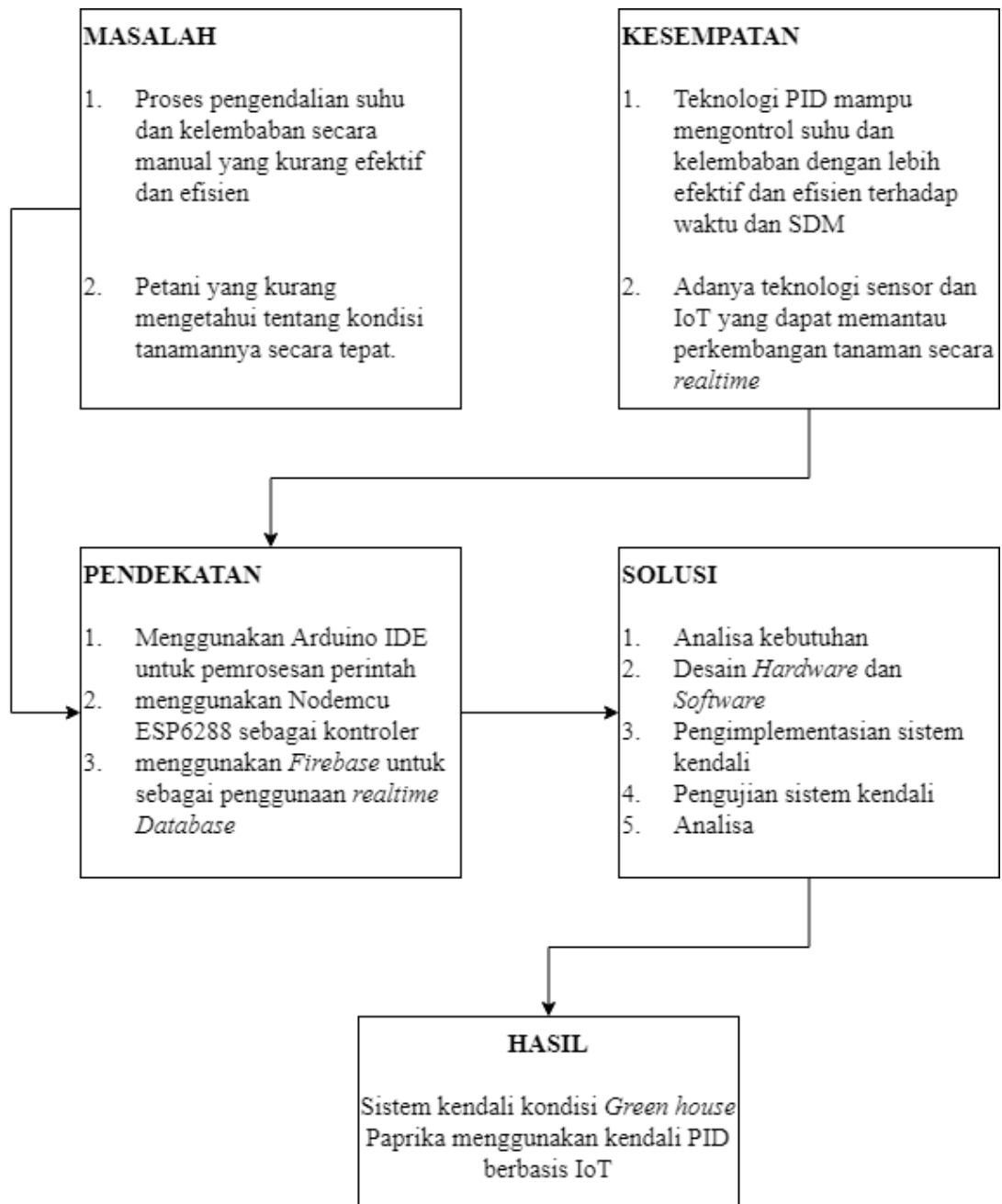
1. Penggunaan kendali PID hanya pada pengontrolan penurun suhu udara
2. *Set point* yang diinginkan adalah 29°C
3. Menggunakan *Nodemcu* ESP8266 sebagai mikrokontroler utama.
4. Menggunakan sensor *bme280* sebagai pembaca suhu dan kelembaban udara,

5. Menggunakan Pompa air 12v DC dan *Mist Nozle* sebagai aktuator penurun suhu udara.
6. Menggunakan lampu 100w dan *relay* sebagai aktuator pemanas suhu udara
7. Menggunakan *Firebase* sebagai *real time database*
8. Menggunakan *Mit App Inventor* sebagai aplikasi pemantauan kondisi suhu dan kelembaban pada *Green house*.

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir berisi alur dari pemikiran yang didalamnya terdapat pemaparan solusi yang berasal dari perumusan masalah dengan mempertimbangkan pendekatan dan kesempatan sehingga didapatkan hasil yaitu perancangan sistem kontrol suhu dan kelembaban untuk mengatasi permasalahan tersebut, yang terdapat dalam gambar 1.1.





Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

1.8 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman dalam penulisan Tugas akhir maka penulis membagi kedalam 6 (enam) bab dan setiap bab dibagi kedalam beberapa sub bab dengan penjelasan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat akademis, manfaat praktis, *state of the art*, kerangka pemikiran dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini penulis memberikan tinjauan pustaka tentang dasar ilmu penunjang yang digunakan dalam penelitian serta memberikan gambaran peralatan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI DAN JADWAL PENELITIAN

Pada bab ini penulis menggambarkan diagram alur penelitian dan jadwal penelitian untuk tugas akhir yang akan dilakukan.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan tentang realisasi rencana penelitian dengan melakukan perancangan kontroling kondisi *green house* paprika baik *Hardware* ataupun *Software*, selain itu dilakukan juga pengimplementasian terhadap alat tersebut.

BAB V HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang hasil-hasil uji sistem kontroling yang telah dirancang yaitu pembahasan respon sistem, Selain itu pengujian sistem *monitoring* pada pembacaan nilai sensor diuji juga performanya untuk mengetahui bahwa data yang didapatkan bisa dipakai dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang bagian penutup pada penelitian, berisi kesimpulan penelitian dan saran untuk pengembangan pada penelitian - penelitian selanjutnya.