

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan inovasi saat ini berkembang pesat seiring dengan kemajuan di berbagai bidang, sehingga membuat orang pada umumnya berusaha untuk menciptakan, menggunakan ilmu pengetahuan dan inovasi untuk bekerja dengan cara yang berbeda (Parashar dkk., 2018). Salah satu model di bidang gadget dan instrumentasi adalah pemanfaatan rangkaian elektronika, baik dari rangkaian elektronika dalam kerangka sederhana maupun rangkaian elektronik dalam kerangka komputerisasi yang pemanfaatannya dapat diterapkan dalam berbagai hal, seperti industri, keluarga, pertanian, dan sebagainya (Amin., 2018).

Sistem manajemen pertanian diperlukan untuk memperluas efisiensi dan pemanfaatan aset baik melalui peningkatan hasil atau penurunan input dan dampak alam yang tidak ramah dengan menggunakan inovasi data (Nizetik dkk., 2019). Problematika pada pertanian yaitu saat musim kemarau terjadi musim kemarau, sedangkan pada musim penghujan terjadi banjir. Untuk mengatasi hal tersebut, penting adanya upaya agar air yang ada di papan dapat dimanfaatkan dengan baik agar air yang meluap dapat dimanfaatkan Kembali (Sepehri dkk., 2018). Beberapa riset pengembangan teknologi pertanian telah dilakukan di berbagai negara. Pada saat ini telah dikembangkan sistem teknologi pertanian dengan memanfaatkan jaringan internet (Boursianis dkk., 2020). Teknologi pertanian yang presisi berpotensi mengurangi emisi gas rumah kaca. Teknologi tersebut memberikan pengurangan gas rumah kaca yang berdampak pada produktivitas dan ekonomi pertanian. Teknologi yang dikembangkan mencakup semua bidang pertanian termasuk teknologi untuk menanam, pemupukan, penyemprotan, penyiangan dan penyiraman tanaman (Balafoutis dkk., 2017).

Dalam mengakui tanah agraris, inovasi yang brilian diharapkan dapat meningkatkan penciptaan pangan yang ekonomis, khususnya di tanah pedesaan (Jew dkk., 2020). Perangkat *Internet of Things (IoT)* telah dikembangkan untuk

pertanian pintar sebagai inisiatif dalam penggunaan fitur dan aplikasi *IoT*. Adopsi *IoT* dan layanan berbasis *cloud* diperlukan dalam masalah energi yang boros, biaya yang mahal dan daya yang besar. Teknologi jaringan *LPWA* (*Low Power Wide Area*) telah menghubungkan banyak perangkat melalui berbagai domain dan masa pakai baterai yang optimal dengan menggunakan daya yang sangat sedikit untuk konektivitas dan mengurangi biaya yang besar (Singh dkk., 2021). Komputasi jaringan *IoT* yang dikirim ke *server cloud* dan fungsinya sebagai informasi bagi pengguna sistem investigasi ini. Sistem *IoT* dapat diandalkan untuk monitoring data di lapangan. Data di lapangan kondisinya terpantau dari *numerik* dan data grafis berdasarkan dipantau data, perubahan dinamis parameter lingkungan (Nugroho dkk., 2019). Sistem jaringan *cloud* mampu meningkatkan kinerja awan, dalam hal waktu misi telah meningkatkan kinerja. Secara umum, sistem mampu meningkatkan efisiensi relatif perangkat dibandingkan dengan perangkat yang tidak dilengkapi dengan instrumen. Penggunaan sistem diagnosa berbasis aturan *online* dapat mempercepat penanganan gangguan sehingga efisien dan produksi dapat ditingkatkan (Suryono dkk., 2019).

Pengetahuan dari seorang pakar membutuhkan metode dengan menggunakan kecerdasan algoritma manusia untuk menyelesaikan permasalahan. Model *Rule Based* menggunakan algoritma berbasis aturan mampu memantau dan mendiagnosis secara otomatis faktor yang mempengaruhi efisiensi dengan perangkat. *Rule based Expert System* (RBES) dirancang untuk sensor dapat berjalan dengan baik dengan hanya dua *inputan*, yang mewakili sistem pakar pertama dari jenisnya di lahan. Data dari parameter fisik sensor diperoleh dari mikrokontroler *Wi-Fi System on Chip* (*SoC*) dan dikirim ke *server* melalui *gateway Wi-Fi*. Algoritma berbasis aturan terdiri dari investigasi aturan yang menunjukkan hubungan antara efisiensi, intensitas cahaya, keluaran listrik daya, suhu, dan kelembaban (Djatkov dkk., 2014). Konsep *forward chaining* menggunakan model *bottom-up* dengan proses pengenalan suatu obyek diawal dengan indentifikasi terhadap bagian-bagian spesifikasi dari suatu obyek yang diamati, yang menjadi landasan bagi pengenalan obyek tersebut secara keseluruhan dimana jawaban untuk beberapa masalah biasanya dimulai dengan peristiwa sosial data. Informasi dari

spesialis akan ditempatkan sebagai basis pengetahuan dan diurutkan ke dalam berbagai keputusan yang nantinya akan diperoleh melalui *inference engine forward chaining* (David., 2018). Sensor yang dapat berjalan dengan baik hanya dua *inputan*, yang mewakili sistem pakar dari sensor suhu dan kelembaban udara yang menggunakan dua *inputan* untuk mengatasi karakteristik efektivitas dan efisiensi (Miranda dkk., 2020).

Dalam penelitian ini diusulkan solusi dengan mengembangkan manajemen sistem penyiraman tanaman yang *smart* dengan jaringan *IoT* yang dapat bekerja secara otomatis melakukan pengairan yang didasarkan pada data-data sensor yang diletakkan di rumah kaca. Pengembangan sistem *rule-based* dalam penelitian ini menggunakan empat sensor untuk kebutuhan di rumah kaca yang terdiri dari *piezometer* untuk ketinggian air dalam tanah, suhu untuk mendeteksi data gejala perubahan suhu pada objek tertentu, kelembaban udara untuk pengukuran kelembaban udara pada obyek tertentu dan lengas tanah untuk menentukan waktu penyiraman tanaman, kedalaman pembasahan tanah, kedalaman perkembangan akar tanaman, dan kecukupan pembasahan tanah. Sistem tersebut dilengkapi dengan *Artificial Intellegent (AI)* menggunakan metode *rule based expert system* di pertanian, dengan *input* dari sensor suhu, kelembaban udara, ketinggian air tanah dan lengas tanah untuk mengontrol mesin penyiraman tanaman. Pilihan penyiraman air menggunakan strategi *rule based expert system* pada *NodeMCU* dengan *input* dari sensor *piezometer*, suhu, kelembaban udara, lengas tanah dan hasilnya diharapkan dapat mengontrol penyiraman tanaman di rumah kaca.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem informasi manajemen penyiraman tanaman berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat melakukan akusisi empat data sensor dari data sensor *piezometer*, suhu, kelembaban udara, lengas tanah dan melakukan otomatisasi menggunakan algoritma *rule based expert system* untuk manajemen air di rumah kaca yang memenuhi kebutuhan pengguna.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian sistem penyiraman tanaman berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan algoritma *rule based expert system* antara lain:

- a) Secara keilmuan, sistem informasi akan lebih memudahkan dalam memperoleh informasi dengan lebih cepat dan akurat.
- b) Untuk *monitoring* rumah kaca dari jauh dengan menggunakan internet.
- c) Mengurangi resiko kematian tanaman akibat kekurangan atau kelebihan air.
- d) Memudahkan dalam proses penyiraman tanaman.