

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kondisi tanah yang baik merupakan hal penting dalam proses bertani padi. Sistem pengairan berpengaruh besar terhadap kondisi kelembaban tanah. Kestabilan kelembaban tanah sangat dibutuhkan pada saat pengolahan tanah dan pembibitan padi. Suhu yang stabil juga mempengaruhi pertumbuhan padi dan juga tingkat kelembaban tanah pada saat musim olah tanah sawah. Jadi ada beberapa variabel yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan kelayakan olah tanah sawah maupun pertumbuhan padi yaitu ketersediaan air, kelembaban tanah, dan suhu (Hariyanto, 2018).

Kondisi tanah yang baik untuk bertanam padi adalah tanah yang memiliki tingkat keasaman yang rendah. Untuk meningkatkan pH tanah atau kesuburan tanah dapat dilakukan dengan cara perbaikan drainase atau pengairan sawah yang baik, pemupukan, dan pengolahan tanah yang baik. Tanah yang baik untuk bertani padi adalah tanah yang memiliki tingkat kelembaban yang baik pada saat pengolahan tanah dan juga pada saat pembibitan padi. Untuk mendapatkan tingkat kelembaban tanah yang baik diperlukan ketersediaan air yang cukup dan juga drainase yang baik (Jambi dkk., 2020).

Bertani padi di Tabanan, khususnya di Dusun Cekik, Desa Berembeng, Kec. Selemadeg, Kab. Tabanan Bali memiliki beberapa kendala. Di dusun tersebut, petani padi merasa susah mendapatkan air irigasi untuk mengairi lahan persawahan. Hal tersebut diakibatkan selain oleh kondisi iklim relatif kering dan

juga posisi lahan sawah di Dusun Cekik berada di hilir mengakibatkan susahnya untuk mendapatkan sumber irigasi. Sementara itu, dengan banyaknya *Subak* yang menggunakan irigasi bendungan di hulu mengakibatkan sumber air yang mengairi lahan sawah di Dusun Cekik yang berada di hilir menjadi kecil.

Dengan kondisi tersebut, petani menjadi kesulitan dalam mengontrol irigasi air karena ketersediaan air tidak menentu dan tidak jarang mengakibatkan kerugian materi, tenaga, maupun waktu dalam proses bertaninya. Kerugian umumnya dialami petani ketika dalam proses pengolahan lahan pertanian, tiba-tiba tidak memperoleh jumlah air yang cukup dikarenakan sumber irigasi air mengecil. Dengan demikian, lahan yang sudah diolah harus ditunda pengolahannya sampai adanya sumber air kembali. Hal tersebut mengakibatkan petani mengolah tanah sawah menjadi 2 kali yang seharusnya bisa dilakukan sekali. Kecilnya ketersediaan air irigasi diakibatkan oleh kebutuhan air yang tinggi terjadi pula di lahan persawahan yang ada di posisi hulu yang memiliki kesempatan untuk memperoleh air terlebih dahulu. Dengan kondisi demikian, tidak jarang air yang mengalir ke hilir menjadi relatif kecil karena pengaturan pengairan di hulu yang menghabiskan air dalam jumlah yang banyak. Dengan permasalahan tersebut, petani semakin kesulitan untuk mengambil keputusan dalam mengolah tanah sawah dikarenakan kondisi irigasi air yang tidak menentu.

Berdasarkan deskripsi di atas, diperlukan sebuah sistem yang dapat mengotomasi pemantauan ketersediaan air irigasi dan juga kondisi tanah sawah untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan akurat. Sistem tersebut dapat

dikembangkan dengan menerapkan teknologi berbasis kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence (AI)*, teknologi *Internet of Things (IoT)*, dan sistem pakar.

Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan pula teknologi IoT untuk permasalahan sejenis dengan menggunakan metode yang berbeda. Niam dan Sungkar (2019) telah mengimplementasikan sistem monitoring pengairan otomatis dengan metode *logika fuzzy*. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa sistem pengairan yang baik merupakan kebutuhan utama dalam pertanian khususnya bertani padi. Dengan banyaknya kendala dalam pengairan konvensional, maka diperlukan pengairan secara otomatis dengan memanfaatkan teknologi *IoT* dan *logika fuzzy*. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Niam & Sungkar didapatkan bahwa rata-rata presisi dari perbandingan alat dan dengan perhitungan adalah 77,13%. Penelitian lain juga dilakukan oleh Wijaya & Rivai (2018) yang mengkaji tentang monitoring dan kontrol sistem irigasi berbasis *IoT* menggunakan *banana pi* (Wijaya & Rivai, 2018). Wijaya dan Rivai mengatakan bahwa sistem irigasi masih menggunakan cara konvensional, dimana petani harus menyiram tanaman satu persatu. Hal tersebut menjadi tidak efisien dalam hal energi yang dikeluarkan, waktu yang dibutuhkan, dan ketersediaan air yang dimanfaatkan sehingga mengakibatkan penurunan hasil panen. Solusi yang dikembangkan terkait permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan perkembangan teknologi berbasis *IoT (Internet of Things)* yang merupakan konsep dan metode untuk kontrol jarak jauh, monitoring, dan pengiriman data. Sistem yang dikembangkan ditunjang dengan berbasis *Android* sehingga lebih efisien untuk petani. Pada penelitian Wijaya dan Rivai tersebut, terdapat beberapa kekurangan seperti pembacaan nilai sensor dan kontrol

katup elektronika yang sangat bergantung pada koneksi internet dan juga terdapat huruf yang tidak terkirim dalam komunikasi *serial* maupun pada *basisdata*. Hal itu menyebabkan tampilan pada aplikasi tidak lengkap beberapa saat.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, penelitian ini dilakukan dan telah menghasilkan luaran sebuah sistem yang mampu memberikan keputusan terkait kelayakan olah tanah sawah dan melakukan memonitoring irigasi air sawah secara *realtime*. Sistem tersebut memiliki kecerdasan buatan yang dapat memberikan informasi ketersediaan air irigasi dan juga kelayakan olah tanah sawah dengan algoritma *forward chaining* berdasarkan ketersediaan air irigasi. Data yang didapatkan oleh sensor diolah berdasarkan pengetahuan yang telah direkam melalui para penyuluh pertanian dan rujukan-rujukan yang bersesuaian. Oleh sebab itu, data yang didapatkan oleh sistem di lapangan dapat diproses dan menjadi acuan dalam menentukan sebuah keputusan kelayakan olah tanah sawah berdasarkan kriteria yang ditanamkan pada sistem menggunakan metode *forward chaining*. Dengan sistem yang dikembangkan, petani dapat melakukan pengamatan terhadap kondisi air irigasi dan kelayakan olah tanah secara *realtime* tanpa harus selalu pergi ke sawah.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas dapat didefinisikan bahwa petani di Dusun Cekik, Desa Berembeng, Kecamatan Selemadeg, Kabupaten Tabanan masih mengalami kesulitan berupa kekeringan lahan sawah dikarenakan kecilnya sumber air yang mengairi lahan di samping faktor cuaca yang

tidak menentu maupun faktor dari manusia. Hal tersebut mengakibatkan petani sering mengalami kerugian material maupun tenaga dalam hal pengolahan lahan sawah maupun pemantauan ketersediaan air irigasi sawah. Hal tersebut terjadi dikarenakan petani harus rutin setiap hari mengecek ketersediaan air dan kelembaban tanah pada lahan pertanian untuk dapat mengambil sebuah kesimpulan kelayakan olah tanah sawah.

1.3 Pembatasan Masalah

Proposal tesis ini dibatasi pada masalah-masalah sebagai berikut.

1. Sistem monitoring kelayakan olah tanah sawah diimplementasikan pada *Temuku* irigasi sawah yang menuju ke lahan pertanian guna mendeteksi ketersediaan air yang menuju ke lahan sawah tersebut.
2. Parameter yang digunakan untuk menentukan kelayakan olah tanah sawah adalah (1) ketinggian air, (2) kelembaban tanah, dan (3) suhu yang nantinya dideteksi oleh sensor dan diproses oleh pengontrol mikro.
3. Sistem monitoring kelayakan olah tanah sawah hanya menampilkan pembacaan sensor menggunakan angka dan menampilkan status kelayakan olah tanah menggunakan teks pada *website*.
4. Sistem monitoring kelayakan olah tanah sawah menggunakan jaringan lokal.
5. Pengujian sistem dilakukan di Dusun Cekik, Desa Berembeng, Kecamatan Selemadeg, Kabupaten Tabanan dengan sumber irigasi atau *Subak Lanyah 2 Bajera*.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana rancang bangun sistem yang dapat memberikan informasi irigasi air dan kelayakan olah tanah sawah secara *realtime*?
2. Bagaimana implementasi sistem yang dapat memberikan informasi irigasi air dan kelayakan olah tanah sawah secara *realtime*?
3. Bagaimana efektivitas sistem yang dapat memberikan informasi irigasi air dan kelayakan olah tanah sawah secara *realtime*?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membuat rancang bangun sistem yang dikembangkan dapat memberikan informasi irigasi air dan kelayakan olah tanah sawah secara *realtime*.
2. Untuk mengimplementasikan sistem yang dikembangkan untuk dapat memberikan informasi irigasi air dan kelayakan olah tanah sawah secara *realtime*.
3. Untuk memperoleh tingkat efektivitas sistem yang dapat memberikan informasi irigasi air dan kelayakan olah tanah sawah secara *realtime*.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut.

A. Manfaat teoretis

Manfaat teoretis dari penelitian ini adalah diharapkan dapat menjadi bahan acuan/referensi dari peneliti atau penulis lain yang ingin mengembangkan keilmuannya dalam bidang teknologi pada sektor pertanian khususnya terkait teknologi *Internet of Things (IoT)* berbasis metode *forward chaining* atau sebagai referensi dalam mengembangkan *mikrokontroler* dan sensor berbasis metode sistem pakar.

B. Manfaat Praktis

- 1) Memberi informasi irigasi air dan kelayakan olah tanah sawah kepada petani, sehingga petani dapat dengan mudah memonitoring irigasi air maupun kelayakan olah tanah sawah.
- 2) Membantu meringankan pekerjaan petani dalam memonitoring irigasi air maupun kelembaban tanah, dan juga menekan kerugian biaya, tenaga, dan waktu pada saat olah tanah sawah.