

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era digitalisasi saat ini, teknologi informasi memiliki dampak yang signifikan terhadap kualitas hidup, baik dalam dunia bisnis, politik, pertanian maupun perkebunan. Seiring dengan berkembangnya teknologi, masyarakat dengan mudahnya mendapatkan informasi tentang berbagai macam permasalahan. Kesuburan tanah menjadi satu 1isban terpenting dalam menentukan berhasilnya suatu usaha pertanian. Setiap daerah memiliki tingkat kesuburan tanah yang berbeda-beda dan dipengaruhi oleh jenis tanah dan karakteristik geografisnya. Tanaman yang mudah layu dan pertumbuhan tanaman yang tidak maksimal dapat disebabkan oleh tanah yang tidak sesuai dengan karakteristiknya. Faktor ini sering kali menjadi penyebab utama kegagalan panen yang tidak disadari oleh petani. Setiap tanaman memiliki toleransi nilai kehidupan untuk berkembang dengan baik, namun setiap tanah petani memiliki nilai aspek-aspek yang berbeda (Nidomudin et al., 2017).

Tanaman Kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq*) merupakan tanaman 1isbandi penghasil bahan bakar atau (*lisbandin*), minyak masak maupun minyak 1isbandi. Indonesia merupakan penghasil minyak terbesar di dunia. Dalam perkembangan perekonomian Indonesia Perkebunan kelapa sawit adalah salah satu 1isban penting. Untuk mendapatkan kelapa sawit yang berkualitas tinggi maka di perlukan suatu 1isban pendukung, salah satunya 1isban kesuburan tanah (Hasibuan & Afrianti., 2020). Tanah merupakan salah satu dari sekian banyak komponen yang berkaitan dengan karakteristik tanah dalam konteks Kelapa Sawit. Hal ini digunakan sebagai titik awal untuk memahami teknologi budidaya yang akan digunakan dalam proses peningkatan produktivitas lahan.

Pembentukan tanah merupakan hasil interaksi lima 1isban utama yang bekerja secara fisik dan kimia dalam berbagai proses, yaitu iklim, organisme, bahan induk, topografi (relief), dan waktu. Karena itulah, membuat generalisasi mengenai tingkat

kesuburan tanah pada lahan dengan kondisi fisik yang berbeda tidaklah tepat (Herdiansyah et al., 2021).

Aceh Utara merupakan salah satu kabupaten penghasil kelapa sawit. Melalui data dari BPS Aceh, luas tanam kelapa sawit di Kabupaten Aceh Utara pada tahun 2015 yaitu 17 251,00 Ha dengan total produksi sebanyak 39 348,00 Ton, kemudian terjadi penambahan luas tanam menjadi 17 911,00 Ha dengan total produksi 39 643,00 Ton. Produksi kelapa sawit di Aceh Utara memang mengalami peningkatan tetapi mirisnya harga TBS sawit makin merosot. Hal ini 2isb disebabkan oleh produktifitas dan kualitas hasil tidak bagus sehingga tanah juga menjadi pokok permasalahan yang dihadapi petani sawit saat ini.

Kemajuan teknologi 2isbandi dapat dimanfaatkan untuk beberapa bidang pengetahuan, khususnya dalam bidang kecerdasan buatan (AI). Salah satu aspek dari kecerdasan buatan yang sering menarik perhatian saat ini adalah sistem pakar. (Qamal et al., 2021). Sistem pakar merupakan suatu sistem 2isbandi yang dirancang untuk menirukan proses pengambilan keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Sistem ini bekerja dengan mengadopsi dan merepresentasikan pengetahuan para ahli ke dalam bentuk program 2isbandi, sehingga memungkinkan 2isbandi untuk menangani permasalahan layaknya seorang pakar. Sistem pakar yang dirancang secara efektif mampu menyelesaikan masalah spesifik dengan meniru pola 2isba dan pendekatan yang digunakan oleh ahli di bidangnya. Keberadaan sistem ini memungkinkan pengguna non-ahli untuk mengatasi permasalahan kompleks yang sebelumnya hanya 2isb diselesaikan dengan bantuan 2isbanding2l. Selain itu, bagi para ahli sendiri, sistem pakar dapat berperan sebagai asisten yang andal dan berpengalaman dalam mendukung aktivitas mereka (Kusumah, Apriyanti & Rafki, 2022).

Dalam membangun sistem pakar, ada beberapa metode yang 2isb digunakan salah satunya yaitu metode *fuzzy tsukamoto*. Metode *fuzzy tsukamoto* yaitu metode yang berdasarkan pada derajat keanggotaan suatu teori himpunan fuzzy. Dalam metode Tsukamoto, setiap konsekuensi dari aturan berbentuk IF-THEN harus

dinyatakan dalam bentuk himpunan fuzzy yang memiliki fungsi keanggotaan monoton. Akibatnya, keluaran dari proses inferensi pada tiap aturan dihasilkan dalam bentuk nilai tegas (crisp) yang dihitung berdasarkan nilai α -predikat (tingkat kekuatan aktivasi). Nilai akhir dari proses inferensi diperoleh dengan menghitung rata-rata tertimbang dari semua output aturan yang relevan (Ismunu et al., 2020).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kusumaningtyas, Hasbi, dan Wijayanto berjudul '*Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pernafasan Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto*' bertujuan untuk membantu mengidentifikasi gejala serta jenis penyakit yang berkaitan dengan saluran pernapasan. Berdasarkan perbandingan antara hasil diagnosis sistem pakar dan metode manual, tingkat akurasi sistem mencapai 80%. Dari sisi tampilan antarmuka website, penilaian tertinggi sebesar 71,42% berada pada kategori 'deskripsi baik'. Untuk aspek kemudahan penggunaan oleh pakar sistem pernapasan (user friendly), diperoleh nilai tertinggi sebesar 85,71% pada kategori 'informasi baik'. Dalam hal dukungan terhadap proses informasi penyakit dan penanganannya, sistem mendapat penilaian sebesar 57,14% dalam kategori 'gambaran yang baik'. Sedangkan untuk kemudahan dalam membantu proses diagnosis, sistem memperoleh skor tertinggi sebesar 71,42% (Kusumaningtyas et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Novianto, Hidayat & Sutrisno dengan judul "Sistem Diagnosis Penyakit Tanaman Kentang Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* (Studi Kasus Pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kota Malang)". Pada penelitian ini sistem yang dibangun menerapkan konsep *artificial intelligent* dengan menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* untuk mendeteksi 10 penyakit tanaman kentang dengan 37 gejala yang diderita tanaman kentang (Noviyanto, Hidayat & Sutrisno, 2018).

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Ismunu, Purnomo & Yunita dengan judul "Sistem Pakar Untuk Mengetahui Tingkat Kecemasan Mahasiswa Dalam Menyusun Skripsi Menggunakan Metode *Multifactor Evaluation Process* dan Inferensi *Fuzzy Tsukamoto*". Penelitian ini bertujuan untuk membuat *prototype*

sistem pakar yang memberikan informasi tentang tingkat kecemasan mahasiswa dalam menyusun skripsi menggunakan metode MFEP dan *Inferensi fuzzy tsukamoto* dalam 3 variabel yaitu aspek Psikologis, aspek Somatis dan aspek Fisik dengan 4isbandin tingkat kecemasan rendah, sedang dan tinggi. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan data uji 52 data uji, baik *prototype* sistem MFEP dan *fuzzy tsukamoto* dan pakar memiliki hasil 42 data (81%) sesuai dan 10 data (19%) tidak sesuai, sehingga dapat disimpulkan untuk kerja sistem berhasil (Ismunu et al., 2020).

Pentingnya dilakukan penelitian terkait tingkat kesuburan tanah pada tanaman kelapa sawit karena dengan adanya sistem pakar dapat membantu petani dalam membuat keputusan memilih jenis tanah yang sesuai sebelum mulai melakukan apapun terhadap lahan perkebunan/pertanian. Khusus pada penelitian ini adalah tanaman kelapa sawit karena tanaman ini dianggap sebagai tanaman penghasil minyak serbaguna dan efisien pada wilayah Aceh Utara. Pada penelitian ini, sistem pakar yang diimplementasikan ini menggunakan metode *fuzzy tsukamoto* dimana metode ini memiliki toleransi pada data dan sangat fleksibel. Kelebihan dari metode *fuzzy tsukamoto* itu sendiri bersifat intuitif dan dapat memberikan tanggapan berdasarkan informasi yang bersifat kualitatif, tidak akurat, dan ambigu.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis memberi tulisan ini dengan judul **“Sistem Pakar Deteksi Tingkat Kesuburan Tanah Pada Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto”**. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sebuah sistem pakar untuk membantu petani sawit dalam mengelola tanah yang cocok untuk tanaman dengan sasaran kelapa sawit khususnya yang berada diwilayah Aceh Utara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan yang akan dibahas yaitu:

1. Bagaimana merancang suatu sistem pakar untuk deteksi tingkat kesuburan tanah pada tanaman Kelapa Sawit?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan metode *fuzzy tsukamoto* untuk deteksi tingkat kesuburan tanah pada tanaman Kelapa Sawit?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan tujuan penelitian ini dapat dicapai secara optimal, diperlukan adanya batasan dalam pelaksanaannya. Adapun batasan-batasan yang ditetapkan oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan aplikasi sistem pakar deteksi tingkat kesuburan tanah pada tanaman Kelapa Sawit di Kecamatan Matangkuli Kabupaten Aceh Utara.
2. Pengambilan data di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) kecamatan Matangkuli Kabupaten Aceh Utara
3. Pakar (ahli) pada penelitian yaitu Ridwan, S.P
4. Metode yang dipakai pada sistem pakar deteksi tingkat kesuburan tanah pada tanaman kelapa sawit ini hanya menggunakan metode *fuzzy tsukamoto*.
5. Bahasa pemograman yang digunakan dalam pembuatan program untuk mengimplementasikan metode *fuzzy tsukamoto* adalah PHP dan *Database MySQL*.
6. Kriteria yang digunakan yaitu Keasaman Tanah (Ph) , Kelembapan Tanah dan Tekstur Tanah (Ridwan, S.P)
7. *Output* dari sistem ini yaitu tingkat kesuburan tanah pada tanaman Kelapa Sawit. Yang mana jika bernilai 0-40 itu rendah, 50-70 sedang dan 80-100 tinggi.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Membuat aplikasi sistem pakar untuk deteksi tingkat kesuburan tanah terhadap tanaman Kelapa Sawit yang berada di Kecamatan Matangkuli Kabupaten Aceh Utara.
2. Aplikasi yang dibuat mampu menerapkan metode *fuzzy tsukamoto* untuk mendeteksi tingkat kesuburan tanah terhadap tanaman Kelapa Sawit di Kecamatan Matangkuli Kabupaten Aceh Utara.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi yang bermanfaat. Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini antara lain :

1. Untuk mengetahui sejauh mana kemampuan metode *fuzzy tsukamoto* yang digunakan pada sistem pakar untuk mendeteksi tingkat kesuburan tanah pada tanaman Kelapa Sawit.
2. Membantu masyarakat petani dalam menyeleksi atau memilih tanah yang cocok untuk perkebunan tanaman Kelapa Sawit khususnya di Kecamatan Matangkuli Kabupaten Aceh Utara.
3. Sebagai studi pustaka untuk kegiatan-kegiatan penelitian selanjutnya dalam menentukan tanah yang subur terhadap tanaman Kelapa Sawit.