

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertanian berkelanjutan memiliki urgensi dalam perbaikan kualitas lahan dan potensi untuk meningkatkan pasokan pangan sehat melalui budidaya pertanian organik (FAO, 2018). Salah satu faktor keberhasilan dalam budidaya pertanian organik yaitu kesesuaian penggunaan lahan, khususnya lahan untuk padi organik yang memiliki standar kriteria-kriteria tertentu misalnya kandungan bahan organik, tingkat erosi, hingga konversi lahan yang mengandalkan bahan-bahan alami untuk perbaikan kualitas lahan dan mengembalikan kesuburan tanah (FAO, 2015). Hal ini berbeda dengan pertanian konvensional yang masih menggunakan bahan-bahan sintetis. Hal tersebut berakibat pada penurunan produktifitas tanah, potensi erosi hingga pencemaran lingkungan (FAO, 2018)(Moe dkk., 2019).

Dampak yang diakibatkan oleh budidaya pertanian yang tidak ramah lingkungan dapat dikurangi dengan beralih ke pertanian organik dengan memperhatikan faktor kesesuaian lahan (Karimi dkk., 2018). Untuk mengetahui kesesuaian lahan pada budidaya padi organik diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat diandalkan untuk mengevaluasi kesesuaian lahan. Beberapa metode pengambilan keputusan telah digunakan untuk kesesuaian lahan. Salah satunya adalah MCDM (*Multi Criteria Decision Making*), metode ini dikelompokkan menjadi dua yakni MADM (*Multi Attribute Decision Making*) dan MODM (*Multi Object Decision Making*). Metode MADM memiliki keunggulan dibanding MODM dalam menemukan alternatif paling sesuai dalam perbandingan atribut, bobot, dan perhitungan perbandingan antar alternatif (Mardani dkk., 2015).

Penerapan MADM yang pernah dilakukan untuk kesesuaian lahan seperti metode PROMETHEE untuk pemilihan lokasi optimal pembangkit listrik tenaga angin (Wu dkk., 2019), metode TOPSIS digunakan dalam kesesuaian pemasangan turbin angin (Konstantinos dkk., 2019), pemilihan lokasi pengelolaan limbah padat kota menggunakan metode VIKOR (Liu dkk., 2014), dan penerapan metode ELECTRE pada evaluasi kesesuaian penggunaan lahan (Ayhan dkk., 2019). Dari

beberapa penerapan metode MADM pada kesesuaian lahan tersebut dapat dijadikan opsi metode pemecahan masalah untuk evaluasi kesesuaian lahan dalam penelitian.

Evaluasi kesesuaian lahan pada pertanian selama ini masih dilakukan dengan cara-cara konvensional (Wahyunto dkk., 2016), menggunakan parameter tanpa ada pertimbangan penilaian sejumlah pakar pertanian (Purnamasari dkk., 2018), masih terbatas untuk pertanian secara umum (Rahayu dkk., 2018), dan mengandalkan *software* tanpa ada pertimbangan pengembangan sistem (Al-taani dkk., 2020). Ketepatan dalam pengelolaan data dan akurasi dari hasil evaluasi tentunya akan berdampak pada pertumbuhan tanaman dan produktifitas pertanian organik (Karimi dkk., 2018). Hal ini menjadi alasan penting evaluasi kesesuaian penggunaan lahan untuk padi organik perlu dikembangkan dengan sistem informasi yang menerapkan metode pengambilan keputusan multikriteria. Metode ELECTRE mampu menjawab permasalahan tersebut berdasarkan pada kelebihanannya dalam eliminasi alternatif dibanding metode MADM lainnya.

Secara umum kelemahan dari metode-metode MADM seperti PROMETHEE masih membutuhkan informasi tambahan berupa preferensi tertentu untuk didefinisikan. ELECTRE mampu menjawab kelemahan informasi preferensi tersebut dengan kemampuannya dalam rangkaian alternatif yang kompatibel (Corrente dkk., 2013). TOPSIS memiliki kelemahan dalam proses penentuan alternatif prioritas terhadap perhitungan kriteria, sehingga TOPSIS sering dikombinasikan dengan AHP. Sedangkan ELECTRE tanpa proses penentuan prioritas alternatif telah mampu menganalisis perankingan alternatif berdasarkan himpunan *concordance* dan *discordance* (Alaaeddin dkk., 2019). VIKOR memiliki kelemahan dalam konsistensi pembobotan yang masih ditentukan oleh pembuat keputusan. Sedangkan ELECTRE mampu menutupi kekurangan pembobotan tersebut dengan mengkonversi variabel linguistik ke numerik untuk mencerminkan preferensi masing-masing pembuat keputusan (Cah dan Balaman, 2018).

Metode ELECTRE merupakan metode analisis pengambilan keputusan multi-kriteria yang berdasarkan pada konsep hubungan perankingan dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai (Govindan dan Jepsen, 2016). Kelebihan dari metode ini

yaitu bisa diterapkan dengan kondisi alternatif yang lebih banyak dari jumlah kriteria, sehingga konsep hubungan perbandingan bisa mengidentifikasi antara dua alternatif. Salah satu alternatif dominan atas alternatif lainnya jika hanya terdapat satu syarat yang cukup untuk meyakinkan bahwa salah satu alternatif tersebut lebih baik dari pada alternatif lainnya sehingga membuat proses pemilihan dan evaluasi menjadi lebih cepat (Yu dkk., 2018). Keunggulan metode ELECTRE dalam prosedur seleksi dan eliminasi berdasarkan sejumlah pilihan alternatif sangat tepat diterapkan pada proses evaluasi kesesuaian lahan.

Penelitian terdahulu yang menggunakan metode ELECTRE seperti evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman pangan (Rahayu dkk., 2018), evaluasi penetapan lokasi pembangkit listrik terbarukan (Martínez-García dkk., 2018), evaluasi pemilihan lokasi pengembangan *Pumped Hydro-Energy Storage* (PHES)(Nzotcha dkk., 2019), analisis kesesuaian penggunaan lahan untuk pariwisata pedesaan (Ayhan dkk., 2019), dan evaluasi kesesuaian tempat pembuangan limbah konstruksi (Biluca dkk., 2020). Namun dari literatur tersebut diantaranya masih memiliki kekurangan dalam subjektifitas pengambilan keputusan. Untuk mengatasi asumsi subjektifitas, penelitian ini menerapkan konsep logika *Fuzzy* pada pembobotan metode ELECTRE sebagai representasi bobot kriteria ternormalisasi dari pengambilan keputusan.

Berdasarkan pada keunggulan metode dan pemecahan masalah pada penelitian sebelumnya, penelitian ini mengusulkan sebuah pengembangan sistem pendukung keputusan yang menerapkan metode ELECTRE untuk mengevaluasi kesesuaian penggunaan lahan pada budidaya padi organik. Evaluasi kesesuaian penggunaan lahan dengan menerapkan metode ELECTRE akan didasarkan pada 6 faktor lingkungan dengan 9 kriteria kesesuaian lahan. Masing-masing faktor dibentuk oleh kriteria yang digunakan dalam pertanian budidaya padi: 1) Temperatur: temperatur rata-rata tahunan (c), 2) Ketersediaan air: jumlah bulan basah/ curah hujan (>200 mm/bl), 3) Media perakaran: drainase, dan kedalaman tanah (cm), 4) Retensi hara: pH rata-rata, dan c-organik (%), 5) Bahaya erosi: lereng (%), dan tingkat erosi, 6) Pengelolaan lahan: periode transisi ke organik (th). Secara umum faktor dan kriteria tersebut digunakan dalam pertanian padi pada umumnya,

kecuali pada faktor pengolahan lahan dengan kriteria periode transisi ke organik. Pertanian dengan budidaya padi organik memiliki kekhasan tersendiri dalam kesesuaian penggunaan lahan khususnya untuk mengkonversi dari non-organik ke organik. Studi kasus penelitian ini berada di Kecamatan Sawangan, Kabupaten Magelang yang dikenal sebagai sentra budidaya padi organik, sistem yang dibuat sebagai sumbangsih untuk pengambilan keputusan pemerintah dalam pengembangan pertanian organik yang ramah lingkungan.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu membangun sebuah sistem pendukung keputusan dengan menerapkan metode ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la REalité*) untuk evaluasi kesesuaian penggunaan lahan pada budidaya padi organik.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai pertimbangan untuk meningkatkan kualitas lahan dan produktifitas hasil pertanian padi organik. Hasil yang didapat bisa menjadi bahan evaluasi para pemangku kepentingan maupun petani dalam pengelolaan lahan pertanian secara organik dan berkelanjutan. Penelitian ini juga akan menghasilkan sebuah sistem informasi yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan Pemerintah Kabupaten Magelang dalam pengambilan keputusan tentang kesesuaian lahan untuk padi organik maupun non-organik.