

Penentuan Jenis Tanah untuk Menghasilkan Genteng Berkualitas Menggunakan Fuzzy ELECTRE

Mufarrohah¹, Tony Yulianto², Faisal³

¹Universitas Islam Madura, Mufarrohahdni@gmail.com

DOI 10.31102/zeta.2020.5.1.32-36

ABSTRACT

Soil is the layer of the earth's surface that comes from parent material which has undergone an advanced process. In the past, roof tiles came from clay that was molded and heated to dry. Therefore, for selecting quality tile, it must be in accordance with the specified soil. Some of the soils that have been selected from tile making are clay clay, red soil, black soil, brown soil (kobih), yellow soil (kombung). while good soil is of course land that can meet the maker of his needs. Some of the criteria for good and quality tile, for example in terms of strength, precision, non-cracking, and yellow ivory. The decision support system is a method designed to assist users in making decisions and can also be used as a quality tile selection recommendation system for makers. This decision support system uses the Fuzzy ELETRE method as a process in determining the best soil type so that the results show that TA (combination of clay, brown (kobih), black) and TC (combination of clay, yellow, black) dominates more than TB (combination). loam, red, black).

Key words : Fuzzy ELECTRE, Soil Types, Decision Support Systems

ABSTRAK

Tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses lanjut. Dahulu genteng berasal dari tanah liat yang dicetak dan dipanaskan sampai kering. Oleh karena itu untuk pemilihan genteng berkualitas harus sesuai dengan tanah yang ditentukan. Beberapa tanah yang di pilih dari pembuatan genteng yaitu tanah liat lempung, tanah merah, tanah hitam, tanah kecokelatan (kobih), tanah kuning (kombung). sedangkan tanah yang baik tentunya adalah tanah yang dapat memenuhi pembuat terhadap kebutuhannya. Beberapa yang menjadi kriteria dari genteng yang baik dan berkualitas, misalnya dari segi kuat, segi kepresisian, segi tidak retak, dan gading kuning. Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah metode yang dirancang untuk membantu pengguna dalam mengambil keputusan dan dapat pula digunakan sebagai sebuah sistem rekomendasi pemilihan genteng berkualitas bagi pembuat. Sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode Fuzzy ELETRE sebagai proses dalam menentukan jenis tanah terbaik sehingga didapatkan hasil bahwa T.A (kombinasi tanah lempung, kecokelatan (kobih), hitam) dan T.C (kombinasi tanah lempung, kuning, hitam) lebih mendominasi dari pada T.B (kombinasi tanah lempung, merah, hitam).

Kata Kunci : Fuzzy ELECTRE, Jenis tanah, Sistem Pendukung Keputusan

1. PENDAHULUAN

Tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses lanjut. Dahulu genteng berasal dari tanah liat yang dicetak dan dipanaskan sampai kering. Oleh karena itu untuk pemilihan genteng berkualitas harus sesuai dengan tanah yang ditentukan. Beberapa tanah yang di pilih dari pembuatan genteng yaitu tanah liat lempung, tanah merah, tanah hitam, tanah kobih, tanah kombung. Dari tanah tersebut dikombinasikan (Tanah A, Tanah B, Tanah C). Namun seiring kemajuan ilmu dan teknologi dewasa ini genteng telah banyak macam dan bentuk.

Kurangnya pengetahuan untuk mengetahui kualitas genteng yang berkualitas maka membuat pengguna kesulitan dalam membandingkan genteng berkualitas dan yang tidak, sedangkan genteng yang baik tentunya adalah genteng yang dapat memenuhi konsumen terhadap kebutuhannya. Beberapa yang menjadi kriteria dari genteng yang baik dan berkualitas, misalnya dari segi kuat, segi presisian, segi tidak retak, dan gading kuning. Untuk itu di dalam ilmu matematika metode yang dapat digunakan dalam pemilihan genteng berkualitas diantaranya sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah metode yang dirancang untuk membantu pengguna dalam mengambil keputusan dan dapat pula digunakan sebagai sebuah sistem rekomendasi pemilihan genteng berkualitas bagi pembuat. Dalam penelitian ini, SPK (Sistem Pendukung Keputusan) yang digunakan adalah metode Fuzzy ELECTRE (Widodo & Khumaidi, 2017).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses lanjut, karena perubahan hidup maupun yang telah mati. Tingkat perubahan terlihat pada komposisi, struktur dan warna hasil pelapukan (Hardiyatmo, 2006).

2.1 Jenis-jenis tanah

Terdapat beberapa macam tanah liat diantaranya (Sulistya, 2013):

1. Tanah liat Lempung

Tanah liat lempung adalah sebuah partikel mineral yang mempunyai ukuran sangat kecil, yakni berdiameter kurang dari 4 mikrometer. Adapun tanah liat primer dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Tanah Liat Lempung

2. Tanah liat Hitam

Tanah liat hitam adalah jenis tanah liat hasil pelapukan batuan feldspatik yang berpindah jauh dari batuan induknya karena tenaga eksogen yang menyebabkan butiran-butiran tanah liat lepas dan mengendap pada daerah rendah seperti lembah sungai, tanah rawa, tanah marine, tanah danau. Adapun tanah liat hitam dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 Tanah Liat Hitam

3. Tanah liat Merah

Tanah liat merah adalah salah satu jenis tanah yang ada di permukaan bumi yang mempunyai gembur dan tanahnya berwarna merah. Adapun tanah liat merah dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 Tanah liat Merah

4. Tanah liat kecokelatan (kobih)

Tanah liat kecokelatan (kobih) adalah kombinasi mineral dan bahan organik lainnya yang sangat mendukung kehidupan di atas bumi. Adapun tanah liat kecokelatan (kobih) dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4 Tanah liat kecokelatan (kobih)

5. Tanah liat kuning (kombung)

Tanah liat kuning (kombung) adalah salah satu jenis tanah di Indonesia. Tanah ini proses pembentukannya dari hasil pembusukkan bahan-bahan organik, tanah ini biasanya dapat ditemukan di rawa-rawa atau tanah yang sangat lembab. Adapun tanah liat

kuning (kombang) dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5 Tanah liat kuning (kombang)

2.2 Fuzzy ELECTRE

Teori himpunan fuzzy dikembangkan oleh Prof. Dr. Lotfi Zadeh pada tahun 1960-an. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Zadeh berpendapat bahwa logika benar dan salah dari logika Boolean tidak dapat mengatasi masalah gradasi yang berada pada dunia nyata. Untuk mengatasi masalah gradasi yang tidak terhingga tersebut, Zadeh mengembangkan sebuah himpunan fuzzy (Yulianto, Komariyah, & Ulfaniyah, 2017).

Fuzzy ELECTRE Didasarkan pada konsep perankingan melalui perbandingan berpasangan antar alternatif pada kriteria yang sesuai. Yang diusulkan pada ELECTRE I adalah salah satu metode evaluasi multikriteria yang paling awal, yang dikembangkan diluar metode perankingan lainnya. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk memilih alternatif yang diinginkan itu memenuhi baik permintaan dari preferensi *corcondance*, dan preferensi *discordance* dan nilai (*threshold*). Langkah-langkah model perankingan *Fuzzy ELECTRE* mengikuti beberapa aturan sebagai berikut (Beyazit & Gazi, 2012).

Langkah 1

Penentuan bobot dari pembuat keputusan. Asumsikan bahwa keputusan berisi L kriteria pembuat keputusan dan memiliki skor yang ditentukan. Kepentingan pembuat keputusan, dari, dianggap adalah istilah *linguistic terms* (TM). Kemudian dibuat matriks keputusan yang membangun *aggregated* (ADM).

Langkah 2

Perhitungan TFN Dibuat perbandingan berpasangan dari kriteria dan diberi skor relatif. AFIW dari setiap kriteria dapat dijabarkan dalam TFN $\tilde{\omega} = (l_j, m_j, u_j)$ for $K = 1, 2, \dots, K$ dan $j = 1, 2, \dots, n$ Dimana, TFN dibuat berdasarkan FN dan skor relatifnya:

$$\tilde{G}_j = (l_j, m_j, u_j) \quad (1)$$

dengan, $l_j = (l_{j1} \oplus l_{j2} \oplus l_{jk})^{1/k}$, $j = 1, 2, \dots, k$,

$m_j = (m_{j1} \oplus m_{j2} \oplus m_{jk})^{1/k}$, $j = 1, 2, \dots, k$,

$u_j = (u_{j1} \oplus u_{j2} \oplus u_{jk})^{1/k}$, $j = 1, 2, \dots, k$

Kemudian AFWI dari persamaan (1) untuk setiap kriteria ternormalisasi

$$\tilde{\omega}_j = (\omega_{j1}, \omega_{j2}, \omega_{j3}), \quad (2)$$

Dengan,

$$\tilde{G}_T = (\sum_{j=1}^k l_j, \sum_{j=1}^k m_j, \sum_{j=1}^k u_j). \quad (3)$$

fuzzy geometric mean dari nilai prioritas fuzzy dihitung dengan prioritas ternormalisasikan dalam faktor dari persamaan (1) dan (3) yang menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\hat{\omega}_i = \frac{\tilde{G}_j}{\tilde{G}_T} = \frac{(l_j, m_j, u_j)}{(\sum_{j=1}^k l_j, \sum_{j=1}^k m_j, \sum_{j=1}^k u_j)} = \left(\frac{l_j}{\sum_{j=1}^k l_j}, \frac{m_j}{\sum_{j=1}^k m_j}, \frac{u_j}{\sum_{j=1}^k u_j} \right) \quad (4)$$

Pada tahap selanjutnya, matriks AFIW dari persamaan (2) dan (4) yang ternormalisasi dibangun sebagai berikut:

$$\tilde{W} = [\tilde{\omega}_1, \tilde{\omega}_2, \dots, \tilde{\omega}_n] \quad (5)$$

Langkah 3

Perhitungan matriks keputusan dibangun sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Langkah 4

Perhitungan dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot dari persamaan (6) sebagai berikut:

$$r_{ij} = \frac{1/x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m 1/x_{ij}^2}} \text{ untuk minimum (biaya) } r_{ij} =$$

$$\frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \text{ untuk maximum (keuntungan)}$$

$$i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n$$

$$r_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Selanjutnya, matriks keputusan ternormalisasi terbobot dari persamaan (5) dan (7) dibangun sebagai berikut:

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}$$

dengan FN segitiga positif ternormalisasi

$$i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\tilde{v}_{ij} = r_{ij} \times \tilde{\omega}_j \quad (8)$$

Langkah 5

Perhitungan dari *corcondance* dan *discordance* index. Index tersebut dihitung pada bobot yang berbeda dari setiap kriteria $(\omega_{j1}, \omega_{j2}, \omega_{j3})$. Index *corcondance* C_{a1a2} mewakili tingkat kepercayaan dalam penilaian berpasangan $(A_{a1} \rightarrow A_{a2})$ yang sesuai, index *corcondance* dari persamaan (5) diukur sebagai berikut:

$$C_{a_1a_2}^1 = \sum_{j^*} \omega_{j^*}, C_{a_1a_2}^2 = \sum_{j^*} \omega_{j^*}, C_{a_1a_2}^3 = \sum_{j^*} \omega_{j^*}, \quad (9)$$

Dengan, j^* adalah atribut yang terkandung dalam himpunan *corcondance* $C_{a_1a_2}$. Selanjutnya discordance index $D_{(a_1a_2)}$ dari persamaan (8) yang mewakili tingkat ketidaksepakatan dalam $(A_{a_1} \rightarrow A_{a_2})$, sebagai berikut:

$$D_{a_1a_2}^1 = \frac{\sum_{j^+} |v_{a_1j^+}^1 - v_{a_2j^+}^1|}{\sum_j |v_{a_1j}^1 - v_{a_2j}^1|},$$

$$D_{a_1a_2}^2 = \frac{\sum_{j^+} |v_{a_1j^+}^2 - v_{a_2j^+}^2|}{\sum_j |v_{a_1j}^2 - v_{a_2j}^2|},$$

$$D_{a_1a_2}^3 = \frac{\sum_{j^+} |v_{a_1j^+}^3 - v_{a_2j^+}^3|}{\sum_j |v_{a_1j}^3 - v_{a_2j}^3|} \quad (10)$$

j^+ adalah atribut yang terkandung dalam himpunan *discordance* $D_{(a_1a_2)}$ dan v_{ij} adalah evaluasi ternormalisasi terbobot.

Langkah 6

Perhitungan *corcondance* dan *discordance*, menghitung index *corcondance*. Langkah terakhir dengan menentukan *corcondance* dan *discordance* dari persamaan (9) dan (10) menggunakan defuzzifikasi proses sebagai berikut:

$$C_{a_1a_2}^* = \sqrt[Z]{\prod_{z=1}^Z C_{a_1a_2}^z}$$

$$D_{a_1a_2}^* = \sqrt[Z]{\prod_{z=1}^Z D_{a_1a_2}^z}, \quad (11)$$

Dengan $Z = 3$

Dominasi dari A_{a_1} atas A_{a_2} menjadi lebih kuat dengan *corcondance* index akhir yang lebih besar $C_{a_1a_2}$ dan *discordance* akhir yang lebih kecil $D_{a_1a_2}$. Akibatnya, alternatif terbaik dihasilkan dari

$$C(a_1, a_2) \geq \bar{C}, \quad D(a_1, a_2) \geq \bar{D} \quad (12)$$

3. METODE PENELITIAN

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini

- Membuat matriks keputusan ternormalisasi (L)
- Menghitung nilai bobot matriks ternormalisasi (V)
- Menghitung matriks *corcondance* dan matriks *discordance*
- Mencari matriks *corcondance* dan matriks *discordance*
- Menghitung nilai (threshold)
- Menghitung dominan matriks *corcondance* (F) dan dominan matriks *discordance* (G)
- Menghitung agregat dominan
- Mencari hubungan perbandingan antar alternatif

4. HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini kriteria yang digunakan adalah kuat, kepresisian, tidak retak, kuning gading. Sedangkan alternatifnya adalah T.A, T.B, T.C. Data tersebut diperoleh dari hasil observasi langsung menggunakan wawancara kepada pembuat genteng di desa Blu'uran Karang Penang. Hasil data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria

	Kuat	Kepresisian	Tidak retak	Kuning gading
T. A	5	2	2	5
T. B	5	5	4	4
T. C	2	5	2	5

Keterangan:

- T. A : Lempung, kecokelatan (kobih), hitam
- T. B : Lempung, hitam, merah
- T. C : Lempung, hitam, kuning (kombang)

Nilai dari data diatas

- 1 : Tidak bagus
- 2 : Kurang bagus
- 3 : Agak bagus
- 4 : Sedang
- 5 : Bagus

Sesuai dengan data yang diperoleh hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil setiap alternatif pada setiap kriteria

	Kuat	Kepresisian	Tidak retak	Kuning gading
T. A	0	0	1	0
T. B	0	0	0	0
T. C	1	0	0	0

Dari Tabel 2 didapatkan hasil bahwa yang mendominasi adalah T.A (Lempung, kecokelatan (kobih), hitam) dan T.C (Lempung, hitam, kuning (kombang)).

5. PENUTUP

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan *Fuzzy ELECTRE* diperoleh kesimpulan nilai perbandingan tertinggi terdapat pada alternatif pertama dan ke tiga yaitu T.A (kombinasi tanah lempung, kecokelatan (kobih), hitam) dan T.C (kombinasi tanah lempung, kuning, hitam).

DAFTAR PUSTAKA

- Sulistya, R. (2013). *Pengolahan Tanah Liat 1*. Jakarta: Direktur Pembinaan SMK.
- Beyazit, Y., & Gazi. (2012). Selecting the best project using the fuzzy ELECTRE method. 5-8.
- Hardiyatmo, H. C. (2006). *Mekanika Tanah 1*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Widodo, R., & Khumaidi, A. (2017). Penggunaan Sistem Penunjang Keputusan untuk Menentukan Genteng Terbaik Dengan Menggunakan Metode AHP pada Desa Kalirejo. *jurnal*.
- Yulianto, T., Komariyah, S., & Ulfaniyah, N. (2017). Application of Fuzzy Inference System by Sugeno Method on Estimating of Salt Production. Pamekasan: American Institute of Physics.
- Yulianto, T. Hayati, N. Agustin, I H. Amalia, R. Faisol, F. Kuzairi, K. Irwansyah, B. (2020). Properties of cartesian multiplication operations in complete fuzzy graphs, effective fuzzy graphs and complement fuzzy graphs. *3rd International Conference on Combinatorics, Graph Theory, and Network Topology 26-27 October 2019*. Jember: Journal of Physics: Conference Series, Volume 1538.