

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Karet Menggunakan Metode TOPSIS

Eny Maria¹⁾, Eko Junirianto²⁾

Prodi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda
Jl. Sam Ratulangi, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda 75131
e-mail : enymaria@politanisamarinda.ac.id¹⁾, eko@politanisamarinda.ac.id²⁾

ABSTRAK

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Langkah awal pengusahaan usaha tani karet yang baik adalah petani karet perlu untuk menggunakan bahan tanam (bibit) karet yang berkualitas dan mampu menghasilkan lateks yang tinggi. Mengingat amat pentingnya bibit dalam menentukan perbaikan pembangunan perkebunan karet, maka usahatani pembibitan perlu dikelola dengan baik. Bibit karet berkualitas yang digunakan akan menghasilkan tanaman karet yang berkualitas pula. Sistem pendukung keputusan (SPK) sebagai salah satu pemanfaatan teknologi dapat menjadi solusi dalam permasalahan yang dihadapi petani karet. Metode TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution), metode ini menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih tidak hanya mempunyai jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak ideal terpanjang dari jarak ideal negatif. Kriteria dan alternatif yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil observasi yang dilakukan di Budidaya Tanaman Perkebunan dan Pengelolaan Perkebunan di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Data yang diperoleh terdapat 7 kriteria dan SPK yang dibangun menggunakan aplikasi mobile (perangkat bergerak) sehingga dapat dipakai dan dimanfaatkan oleh petani dan masyarakat.

Kata Kunci – Karet, SPK, TOPSIS, *Mobile Application*

1. PENDAHULUAN

Perkebunan Indonesia telah melewati perjalanan sejarah yang panjang. Lebih dari lima abad yang lalu lautan nusantara telah ramai oleh lalu lintas perdagangan komoditas utama produk perkebunan, seperti lada, pala, cengkeh dan rempah-rempah selanjutnya berkembang berbagai komoditas tambahan seperti kopi, kelapa sawit, kakao, dan karet. Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Karet juga salah satu komoditas ekspor Indonesia yang cukup penting sebagai penghasil devisa negara selain minyak dan gas. Indonesia merupakan negara produsen dan eksportir karet terbesar kedua dunia (Statistik, 2019). Tahun 2016 luas areal PBN (Perkebunan Besar Negara) karet Indonesia tercatat 229,85 ribu hektare dan luas areal PBS (Perkebunan Besar Swasta) karet Indonesia tercatat 315,05 ribu hektare. Langkah awal pengusahaan usaha tani karet yang baik adalah petani karet perlu untuk menggunakan bahan tanam (bibit) karet yang berkualitas dan mampu menghasilkan lateks yang tinggi. Mengingat amat pentingnya bibit dalam menentukan perbaikan pembangunan perkebunan karet, maka usahatani pembibitan perlu dikelola dengan baik. Bibit karet berkualitas yang digunakan akan menghasilkan tanaman karet yang berkualitas pula.

Kemajuan teknologi saat ini memungkinkan untuk mengakses informasi dari berbagai tempat melalui internet. Pemanfaatan teknologi tidak hanya sebatas pengolahan data saja tetapi juga dimanfaatkan sebagai pemberi solusi terhadap masalah yang diberikan seperti halnya sistem pendukung keputusan

yang dapat digunakan untuk membantu para petani karet dalam memilih bibit yang baik. Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem interaktif yang mendukung keputusan dalam proses pengambilan keputusan melalui alternatif-alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan rancangan model (Technologies, 2019).

Sistem pendukung untuk pemilihan bibit ini dikembangkan dalam perangkat bergerak sehingga aplikasi yang dapat berdampak langsung kepada masyarakat menjadi ide kebaharuan dalam penelitian yang dilakukan. Jika sebelumnya rata-rata SPK dikembangkan dalam aplikasi website maupun desktop, maka akan menyulitkan petani atau masyarakat untuk membuka laptop terlebih dahulu. Aplikasi mobile menjadi solusi ideal yang ditawarkan untuk membantu para petani dalam mengetahui bibit yang baik, mendeteksi penyakit atau hama yang menyerang, serta produksi yang dikatakan unggul.

2. TINJAUAN PUSAKA

Beberapa hal yang menjadi kajian teori yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

Penelitian sebelumnya telah diterapkan Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Karet Berdasarkan Kualitas Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting) (Nely & Rahmiati, 2016). Selanjutnya Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Tanaman Karet Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani (Harianja, Saleh, & Akbar, 2018). Penelitian yang membahas tentang bibit karet dilakukan dengan membuat Model Pengambilan Keputusan Penentuan Kelayakan Penerima Bantuan Bibit Pertanian Menggunakan Metode TOPSIS,

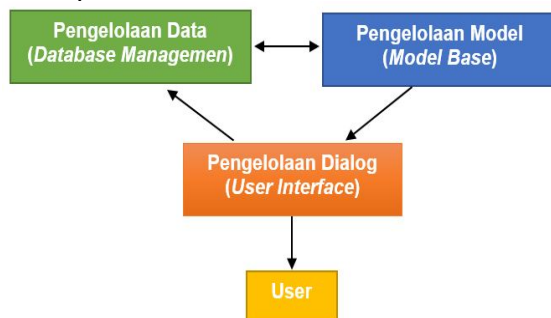
dengan hasil perengkungan bobot kriteria sangat efektif (Nanda, Pitiasari, & Kusmawati, 2019).

Penelitian menerapkan metode TOPSIS menunjukkan hasil yang optimal, Sistem pendukung keputusan penerima beasiswa dengan metode Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution di Universitas Sam Ratulangi Manado (Wijaya, Wowor, & Tulenan, 2015). Sistem Pendukung Keputusan untuk Rekomendasi Kelulusan Sidang Skripsi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS (Sari, Windarto, Hartama, & Solikhun, 2018). Penelitian selanjutnya yang telah dilakukan pada Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Dengan Metode TOPSIS (Mubarak, Suherman, Ramdhani, & Topiq, 2019). Metode TOPSIS memiliki konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Chen, 2000).

Selanjutnya dalam penelitian Implementasi Metode TOPSIS dan SAW Dalam Memberikan Reward Pelanggan, diperoleh hasil bahwa metode TOPSIS lebih baik dari SAW (Windarto, 2017) Penerapan metode TOPSIS yang lain diterapkan pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop dengan hasil memilih alternatif terbaik (Kurniasih, 2013).

A. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970 oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Management Decision Systems (Daihani, 2001). Selanjutnya, sejumlah perusahaan, lembaga penelitian dan perguruan tinggi mulai melakukan penelitian dan membangun SPK. Sistem ini merupakan suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dalam memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan mempunyai tiga komponen utama, yaitu Sub-sistem manajemen data/basis data, Sub-sistem manajemen model/basis model dan Sub-sistem penyelenggara dialog. Secara detail dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Sistem Pendukung Keputusan

a. Database Management

Subsistem data yang terorganisasi dalam suatu basis data. Data yang merupakan suatu sistem pendukung keputusan dapat berasal dari luar maupun dalam lingkungan.

b. Model Base

Model yang merepresentasikan permasalahan kedalam format kuantitatif (model matematika sebagai contohnya) sebagai dasar simulasi atau pengambilan keputusan, termasuk di dalamnya tujuan dari permasalahan (objektif), komponen-komponen terkait, batasan-batasan yang ada (constraints), dan hal-hal terkait lainnya.

c. User Interface / Pengelolaan Dialog

Subsistem dialog, merupakan penggabungan antara dua komponen sebelumnya yaitu Database Management dan Model Base yang disatukan dalam komponen ketiga (user interface), setelah sebelumnya dipresentasikan dalam bentuk model yang dimengerti komputer.

B. TOPSIS

TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif (Turban, Aronson, & Llang, 2003).

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan metode Topsis (Maria, 2018) adalah sebagai berikut:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi, dengan rumus

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

r_{ij} adalah hasil dari normalisasi matriks keputusan R dengan $i=1,2,\dots,m$; dan $j=1,2,\dots,n$
 X_{ij} adalah nilai dari suatu alternatif (i) terhadap kriteria (j) dengan $i=1,2,\dots,m$; dan $j=1,2,\dots,n$

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot, ditujukan dengan rumus

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

y_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot Y
 w_i adalah bobot kriteria ke-j
 r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi negative. Solusi ideal positif dinotasikan A^+ sedangkan solusi negatif dinotasikan A. Solusi ideal positif (dari hasil tiap kriteria diambil dari nilai Y terbesar) Berikut ini adalah rumus

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

y_j^+ adalah: max y_{ij} , jika j adalah atribut keuntungan, max y_{ij} , jika j adalah atribut biaya
 Solusi ideal negatif (dari hasil tiap kriteria diambil dari nilai Y terkecil). Dengan rumus:

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

y_j^- adalah: min y_{ij} , jika j adalah atribut keuntungan, min y_{ij} , jika j adalah atribut biaya

- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif. Jarak adalah alternatif A_i dengan solusi positif dirumuskan sebagai:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2}; i = 1, 2, \dots, m \dots(5)$$

Jarak adalah alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}; i = 1, 2, \dots, m \dots(6)$$

- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Kedekatan relatif dari alternatif A^+ dengan solusi ideal A^- dipresentasikan dengan rumus:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \dots\dots\dots(7)$$

Dengan $0 < C_i < 1$ dan $i=1,2,3,\dots,m$

- Meranking alternatif. Alternatif dapat diranking berdasarkan urutan C_i^n . Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal dan berjarak terjauh dengan solusi ideal negatif.

C. Tanaman Karet

Tanaman karet (*Havea brasiliensis*) berasal dari negara Brazil. Tanaman ini merupakan sumber utama bahan tanaman karet alam dunia. Jauh sebelum tanaman karet ini dibudidayakan, penduduk asli berbagai tempat seperti: Amerika Serikat, Asia dan Afrika Selatan menggunakan pohon lain yang juga menghasilkan getah. Getah yang mirip lateks juga dapat diperoleh dari tanaman *Castillaelastica* (family moraceae) (Budiman, 2012). Sekarang tanaman tersebut kurang dimanfaatkan lagi getahnya karena tanaman karet telah dikenal secara luas dan banyak dibudidayakan. Sebagai penghasil lateks tanaman karet dapat dikebunkan secara besar-besaran. Tanaman karet merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh sampai umur 30 tahun (Abidin, 2020). Karet dewasa yang telah menghasilkan lateks pada Gambar 3.



Gambar 3. Tanaman Karet Dewasa

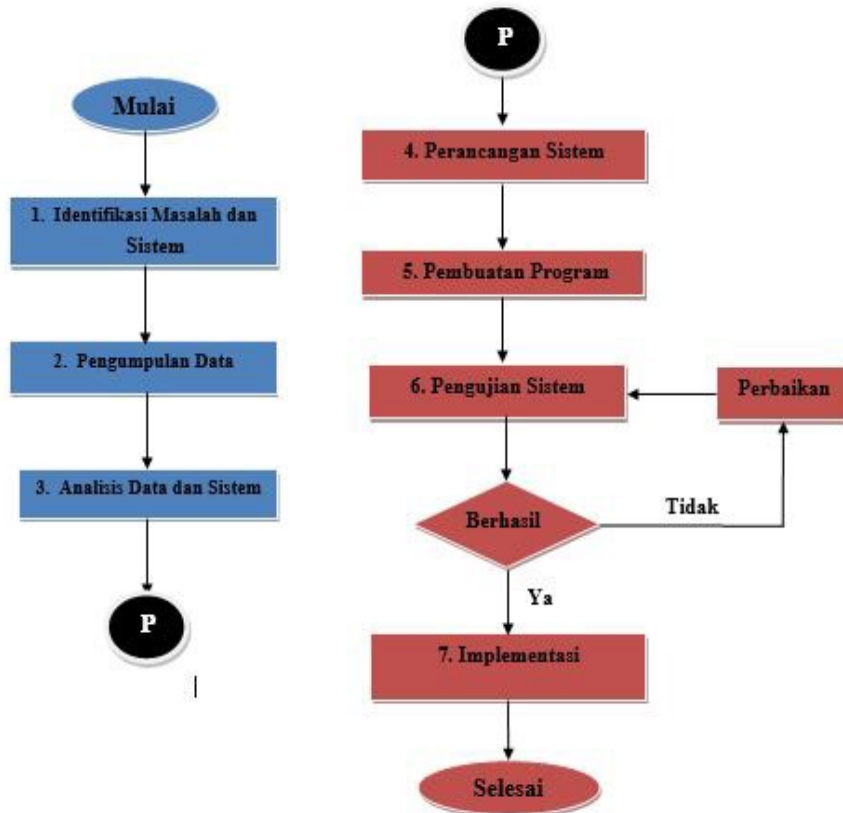
Pada umumnya, bibit karet dihasilkan dari metode okulasi sehingga memiliki sistem perakaran yang kuat dan produktivitas yang tinggi (Budiman, 2012), contoh bibit pada Gambar 4. Terdapat 6 jenis bibit karet asal okulasi ini yaitu: Bibit Karet PBM (Balai/Pusat Penelitian Perkebunan Medan), Bibit Karet IRR (Indonesian Rubber Research), Bibit Karet Kusen, Bibit Karet GT (Gondang Tapen), Bibit Karet PB (Prang Besar). Bibit tanaman karet yang berjenis PB mempunyai keunggulan yaitu tahan terhadap kondisi yang cukup lembab serta hasil produksi getahnya akan tetap stabil di musim kemarau. 5 klon anjuran dari karet PB yaitu: Klon PB 260, Klon PB 330, Klon PB 340, Klon PB 217, Klon PB 235 [13]. Klon yang terdapat diperkebunan Budidaya Tanaman Perkebunan termasuk dalam Klon 260.



Gambar 4. Bibit Tanaman Karet

3. METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam menentukan kebutuhan-kebutuhan perancangan sistem pendukung keputusan diagnosis penyakit tanaman padi menggunakan metode Promethee. Gambar 5 merupakan alur metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 5. Alur Metode Penelitian

A. Identifikasi Masalah dan Sistem

Identifikasi masalah dan sistem dilakukan dengan melakukan literatur yang dipakai bisa berasal dari jurnal, artikel, situs, karya ilmiah, dan pakar. Informasi dan data yang diperoleh dijadikan dasar teori untuk mendukung pengerjaan penelitian.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diperoleh dari hasil wawancara kepada yang ahli dibidang bibit tanaman karet, penelitian dilapangan untuk data kriteria dan alternatif.

C. Analisis Data dan Sistem

Analisa kebutuhan bertujuan untuk mendapatkan semua kebutuhan yang diperlukan dari sistem yang akan dibangun. Jenis kebutuhan dibagi menjadi 2, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Kebutuhan fungsional meliputi semua kebutuhan yang dapat dilakukan oleh sistem pendukung keputusan meliputi data kriteria, bobot kriteria dan alternatif, dan proses perhitungan menggunakan metode TOPSIS.

D. Perancangan Sistem

Perancangan berdasarkan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional yang diperlukan dalam sistem pendukung keputusan pemilihan bibit karet menggunakan metode TOPSIS. Selain itu, dibahas juga bagaimana penerapan metode TOPSIS dalam mendukung keputusan.

E. Implementasi

Implementasi berisi penjelasan tentang lingkungan implementasi, batasan implementasi, file implementasi dari setiap modul atau kelas, serta

implementasi algoritma operasi. Implementasi sistem menggunakan android studio. Input pada sistem berupa data alternatif setiap kriteria. Sedangkan output dari sistem adalah hasil peringkat yang menjadi rekomendasi berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode TOPSIS.

F. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai akurasi sistem terhadap hasil rekomendasi ahli dengan membandingkan hasil sistem menggunakan setiap kriteria preferensi dalam perhitungan metode TOPSIS.

G. Kesimpulan

Penarikan kesimpulan keberhasilan serta kelayakan berdasarkan hasil implementasi dan tingkat akurasi sistem dan saran agar penelitian atau sistem dapat dikembangkan lebih lanjut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Basis pengetahuan yang berisikan data semua kriteria, bobot kriteria serta data alternatif yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada pembahasan ini.

A. Penentuan Kriteria

Berdasarkan data yang diperoleh dilapangan maka ditentukan terdapat 3 kriteria yang digunakan dalam perhitungan SPK ini, dengan 7 total sub kriteria. Bobot kriteria merupakan nilai setiap kriteria yang telah ditentukan berdasarkan hasil wawancara dengan para ahli. Gambar 6 menampilkan hasil aplikasi untuk data Kriteria.



Gambar 6. Tampilan Data Kriteria dan Bobot

B. Penentuan Alternatif

Data Alternatif yang digunakan adalah bibit karet jenis PB 260, untuk data kriteria Bentuk payung dari bibit jenis PB 260 adalah setengah lingkaran, Tangkai daun dari bibit jenis PB 260 yakni posisi tangkai daun yang horizontal dan bentuk tangkai daun lurus, Helai daun dari jenis bibit PB 260 yang baik adalah yang memiliki warna hijau, bentuk daun oval, tulang daun menyirip dan ketebalan daun 0,21-0,24 mm. Tampilan data alternatif dalam sistem seperti ada Gambar 7.



Gambar 7. Data Alternatif

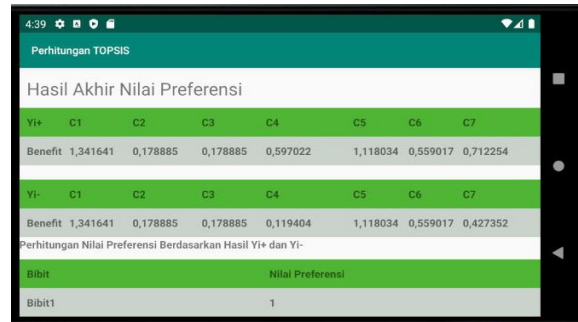
C. Penerapan Metode TOPSIS

Data alternatif yang masih berupa data kualitatif akan dikonversi kedalam angka sesuai dengan nilai yang telah ditentukan sebelumnya. Data hasil konversi ini terlihat pada Gambar 8 yang akan dimasukkan dalam formula (1) perhitungan TOPSIS.



Gambar 8. Konversi data Alternatif

Hasil Perhitungan Solusi ideal Positif dan solusi Ideal Negatif seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Perhitungan Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

Hasil Akhir Perhitungan Nilai Preferensi terbaik terlihat pada Gambar 10



Gambar 10. Hasil Nilai Preferensi

5. KESIMPULAN

Sistem pendukung keputusan dapat melakukan pengambilan keputusan dengan menghitung nilai normalisasi dan perkalian bobot pada masing-masing kriteria dan subkriteria dari setiap alternatif sehingga dapat diberikan keputusan pemilihan bibit yang baik. Untuk bibit yang unggul adalah bibit dengan kriteria bentuk payung setengah lingkaran, posisi tangkai daun horizontal, bentuk tangkai daun lurus, warna daun hijau, bentuk daun oval, tulang daun menyirip dan ketebalan daun 0,21-0,24 mm. Berdasarkan hasil pengujian sistem bibit yang unggul adalah Bibit 1 dengan nilai preferensi 1. Hasil Akhir Aplikasi yang disesuaikan dengan perhitungan manual sesuai dengan formula TOPSIS maka diperoleh hasil yang sama, dan telah dikonfirmasi dengan Pakar yang mengetahui tentang pembibitan Karet terbaik dikonfirmasi bahwa Bibit1 yang terbaik diantara alternatif yang ada.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh :
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Kemenristek-BRIN pada Penelitian Dosen Pemula
Sesuai dengan Kontrak Penelitian
Nomor : 008/PL.21.C/PL/2020

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2020). *Blog Karet*. Retrieved from <https://blogkaret.blogspot.com/>
- Budiman, H. (2012). *Budidaya Karet Unggul*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment -(Vertex method - full formulars -do excel file). *Fuzzy Sets and Systems*, 114(1), 1–9. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(97\)00377-1](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(97)00377-1)
- Daihani D.U. (2001). *Sistem Pendukung Keputusan*. Jakarta: Penerbit Elex Media Komputindo.
- Harianja, P., Saleh, A., & Akbar, M. B. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Tanaman Karet Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani (Studi Kasus: PTPN III Medan). *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2018*, 1164–1174.
- Kurniasih, D. L. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode Topsis. *Pelita Informatika Budi Darma*, III(April), 6–13.
- Maria, E. (2018). *Kecerdasan Buatan*. Ponorogo: Wade Group.
- Mubarok, A., Suherman, H. D., Ramdhani, Y., & Topiq, S. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit Dengan Metode TOPSIS. *Jurnal Informatika*. <https://doi.org/10.31311/ji.v6i1.4739>
- Nanda, A. P., Pitiasari, R., & Kusmawati, D. (2019). Model Pengambilan Keputusan Penentuan Kelayakan Penerima Bantuan Bibit Pertanian Menggunakan. *Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia, Dan Informasi)*, 10(1), 59–69.
- Nely, Y., & Rahmiati. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Karet Berdasarkan Kualitas Menggunakan Metode Saw (Simple Additive Weighting). *Jurnal Ilmiah Media Processor*, 11(1), 731–741.
- Sari, D. R., Windarto, A. P., Hartama, D., & Solikhun, S. (2018). Sistem Pendukung Keputusan untuk Rekomendasi Kelulusan Sidang Skripsi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*.
- Statistik, B. P. (2019). *Analisis Komoditas Ekspor, 2012-2018 Sektor Pertanian, Industri dan Pertambangan* (Ekspor, Su; S. S. Ekspor, Ed.). BPS RI.
- Technologies, F. (2019). index @ fastwork.id. Retrieved from Fastwork Technologies co., Ltd website: <https://fastwork.id/>
- Turban, E., Aronson, J., & Llang, T. (2003). Decision Support Systems and Intelligent Systems. In *Decision Support Systems and Intelligent Systems*.
- Wijaya, K., Wowor, H., & Tulenan, V. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Dengan Metode Technique for Order Preference By Similarity To Ideal Solution Di Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Teknik Informatika*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.35793/jti.5.1.2015.8312>
- Windarto, A. P. (2017). Implementasi Metode Topsis Dan Saw Dalam Memberikan Reward Pelanggan. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 4(1), 88. <https://doi.org/10.20527/klik.v4i1.73>