

Optimasi Proses Pengolahan Sarang Burung Walet: Studi Kasus Analisis Keuntungan dan Biaya Menggunakan Algoritma C5.0

Windania Purba¹⁾, Angelin^{2)*}

^{1,2}Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia

email: windania@unprimdn.ac.id, angelinecen2000@gmail.com

Email Korespondensi : angelinecen2000@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya dan manfaat yang dibutuhkan untuk memproduksi sarang burung walet. Sarang burung walet merupakan produk kesehatan yang sangat populer saat ini. Hal ini bisa terjadi karena sarang burung walet memiliki banyak manfaat kesehatan seperti antioksidan, antiinflamasi, antipenuaan, antikanker, meningkatkan kekebalan tubuh dan mempercepat penyembuhan luka. Saat ini produksi sarang burung walet di PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari sulit dilakukan sehingga produk sarang walet mahal. Untuk membantu PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari mengatasi masalah biaya pengolahan sarang burung walet kotor menjadi produk jadi sehingga dapat ditangani dengan baik menggunakan algoritma C5.0 dengan mengklasifikasikan masalah tersebut. Hasil penelitian menunjukkan diperoleh simpul akar yaitu tahap pengeringan sarang burung walet. Jika biaya yang diperlukan pada tahap ini setara dengan modal yang ada, maka perusahaan akan diuntungkan. Sebaliknya, jika biaya yang dibutuhkan melebihi modal yang ada maka perusahaan akan mengalami kerugian.

Kata Kunci: Optimasi, Pengolahan Sarang Burung Walet, Analisis Keuntungan Dan Biaya, Algoritma C5.0, Studi Kasus.

Abstract - This study aims to analyze the costs and benefits required to produce swallow nests. Swallow's nest is a very popular health product today. This can happen because swallow's nest has many health benefits such as antioxidant, anti-inflammatory, antiaging, anticancer, increasing immunity and accelerating wound healing. Currently, the production of swallow's nest at PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari is difficult to do so that swallow nest products are expensive. To help PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari overcome the problem of the cost of processing dirty swallow's nests to finished products so that they can be handled properly using the C5.0 algorithm by classifying these problems. The results showed that the root node was obtained, namely the drying stage of the swallow's nest. If the costs required at this stage are equivalent to the existing capital, the company will benefit. Conversely, if the required cost exceeds the existing capital, the company will experience a loss.

Keywords: Optimization, Swallow's Nest Processing, Benefit and Cost Analysis, C5.0 Algorithm, Case Study.

1. PENDAHULUAN

Sarang burung walet sudah dikonsumsi sebagai bahan makanan sejak dahulu kala. Sarang burung walet merupakan rajutan air liur yang dihasilkan oleh burung walet dimana rajutan air liur tersebut akan membentuk mangkok [1,2]. Sarang burung walet mempunyai banyak manfaat dalam bidang kesehatan seperti antioksidan, antiinflamasi, antiaging, antikanker, peningkat daya tahan tubuh dan mempercepat penyembuhan luka [3,4]. Oleh karena itu, peminat produk sarang burung walet sangat tinggi [5].

Indonesia termasuk negara eksportir produk hewani urutan ke-12 di dunia dan menduduki urutan ke-1 sebagai eksportir serta produsen sarang burung walet. Berdasarkan data dari kementerian pertanian, Indonesia tercatat melakukan ekspor produk sarang burung walet sebanyak 1.259 ton dengan nilai ekspor sekitar 5,07 triliun rupiah pada tahun 2019. Jumlah ekspor produk sarang burung walet meningkat menjadi 1.319 ton dengan nilai ekspor sekitar 7,83 triliun rupiah pada tahun 2020. Indonesia mengekspor produk sarang burung walet ke 23 negara dimana negara China merupakan sasaran ekspor paling banyak kemudian diikuti dengan Australia, Kanada, Hongkong, Singapore dan Afrika Selatan [6].

Sarang burung walet sulit untuk didapatkan sehingga menyebabkan produk sarang burung walet menjadi mahal di pasaran. Bahan baku sarang burung walet yang mahal ini juga membutuhkan proses pengolahan yang cukup kompleks untuk menghasilkan produk jadi sarang burung walet siap konsumsi. Oleh karena itu, diperlukan analisis terhadap biaya yang dikeluarkan untuk setiap tahapan proses pengolahan sarang burung walet agar biaya yang dikeluarkan serendah mungkin untuk mendapatkan keuntungan semaksimal mungkin. Pada penelitian ini, untuk menganalisis keuntungan dan biaya tersebut, digunakan *Algoritma C5.0*.

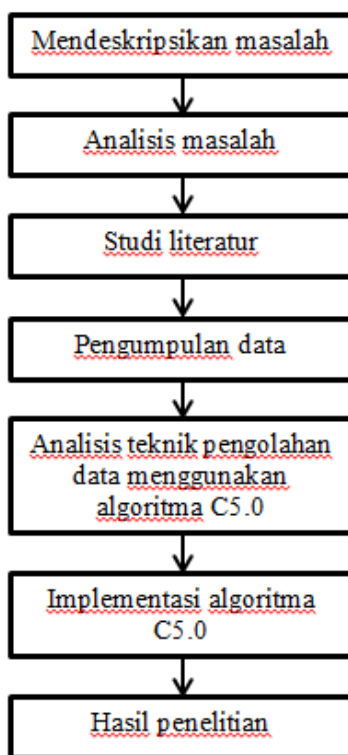
Data mining merupakan sebuah teknik untuk menggali informasi baru dari tumpukan atau gudang data [7]–[9], sebagaimana yang diketahui bahwa informasi dipandang sebagai sesuatu hal yang sangat penting dan berharga karena dengan

menguasai informasi maka sebuah tujuan yang diinginkan dapat tercapai dengan mudah [10]–[13], [14]–[16]. Hal ini membuat setiap orang berlomba untuk memperoleh informasi. Algoritma C5.0 merupakan algoritma berbasis *decision tree* atau pohon keputusan dan merupakan penyempurnaan dari algoritma ID3 dan C4.5 yang dibentuk oleh Ross Quinlan pada tahun 1987. Algoritma C5.0 dapat menangani atribut baik diskrit maupun kontinyu. Pemilihan atribut dalam algoritma ini akan diproses menggunakan *information gain* dimana atribut dengan nilai Gain tertinggi akan dipilih sebagai akar bagi node berikutnya [17]. Proses pohon keputusan yaitu mengubah bentuk data dalam tabel menjadi model pohon, model pohon diubah menjadi rule dan dilakukan simplifikasi terhadap rule [18]. Dalam membentuk pohon keputusan dengan algoritma C5.0 digunakan entropy dan *information gain* untuk penentuan akar node. Gain dengan nilai tertinggi akan menjadi node akar dari entropy terkecil tiap atribut [19]. Algoritma C5.0 dalam data mining dapat memberikan deskripsi pola biaya-biaya yang dibutuhkan selama proses produksi sarang burung walet hingga produk jadi Berdasarkan data-data tersebut, dilakukan penentuan atribut sebagai faktor yang mempengaruhi biaya produksi dan implementasi algoritma C5.0 menggunakan bantuan pohon keputusan dimana setiap keputusan dianalisis dan dievaluasi untuk mendapatkan keuntungan yang paling maksimum dengan biaya serendah mungkin [20].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari selama periode 2020-2021. Data-data pada penelitian ini diperoleh dengan cara mencatat, mengumpulkan, menganalisis data-data perusahaan. Data-data tersebut terdiri dari sortir bahan baku, pembersihan sarang burung walet, pengeringan sarang burung walet, pencetakan sarang burung walet, *In Process Control* (IPC) sarang burung walet dan pengemasan sarang burung walet.

Desain pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1. Berdasarkan desain penelitian tersebut, dapat diuraikan secara rinci alur penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Skema Penelitian

a. Deskripsi masalah

Dengan membuat deskripsi masalah pada penelitian maka batasan masalah dapat ditentukan dan diteliti sehingga masalah-masalah yang ada dapat diselesaikan dengan memberikan solusi yang terbaik.

- b. Analisis masalah
Masalah yang telah dideskripsikan pada tahap sebelumnya dianalisis dengan tujuan agar masalah tersebut dapat dipahami dengan baik.
- c. Studi literatur
Literatur-literatur yang berkaitan dengan topik masalah dicari dan dikumpulkan. Literatur bermanfaat dalam membantu mencari metode untuk memecahkan masalah yang ada. Setelah itu, dilakukan seleksi terhadap literatur-literatur yang dikumpulkan hingga diperoleh literatur yang akan digunakan dalam penelitian
- d. Pengumpulan data
Pada penelitian ini, data-data dikumpulkan dengan cara observasi langsung. Data-data yang berkaitan dengan permasalahan dicatat dan dikumpulkan
- e. Analisis teknik pengumpulan data menggunakan algoritma C5.0
Data yang dikumpulkan selanjutnya dianalisa dan diolah dengan menggunakan algoritma C5.0.
- f. Implementasi algoritma C5.0
Implementasi algoritma C5.0 dimulai dengan menentukan atribut sebagai akar dan menghitung nilai informasi gain atribut. Kedua, dilakukan penyusunan *tree* awal. Ketiga, *tree* yang telah dibuat, ditransformasi menjadi *rule*.
- g. Hasil penelitian
Hasil penelitian tersebut berupa pohon keputusan (*decision tree*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Setiap perusahaan yang memproduksi suatu barang untuk dijual ke konsumen pasti mempunyai tujuan akhir yang sama yaitu memperoleh keuntungan sebanyak mungkin. Pada tahap ini analisa masalah disebut juga sebagai suatu proses untuk mencari penyebab masalah yang dihadapi. PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari memiliki suatu permasalahan yang belum dapat tertangani dengan baik. Masalah yang sering terjadi adalah keuntungan yang diperoleh terhadap biaya proses pengolahan sarang burung walet kotor hingga produk jadi belum maksimal dan sering kali keuntungan yang diperoleh hanya sedikit lebih tinggi dari biaya yang dikeluarkan. Dengan menggunakan algoritma C5.0, diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengklasifikasi permasalahan tersebut. Proses klasifikasi adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Sample Data Biaya Dan Keuntungan PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari

| Kode Produk | Sortir Bahan Baku | Pembersihan sarang burung walet | Pengeringan sarang burung walet | Pencetakan sarang burung walet | IPC sarang burung walet | Pengemasan sarang burung walet | Tingkat pendapatan |
|-------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Ori | Pass | Pass | Pass | Pass | Enough | Enough | Defisit |
| Super | Pass | Pass | Budget | Pass | Enough | Enough | Profit |
| Segitiga | Enough | Budget | Pass | Pass | Enough | Pass | Defisit |
| Oval | Enough | Pass | Budget | Enough | Enough | Pass | Defisit |
| Gepeng | Pass | Pass | Budget | Enough | Enough | Enough | Profit |
| Patahan | Enough | Budget | Budget | Enough | Pass | Pass | Profit |
| Badan | Budget | Pass | Pass | Budget | Pass | Budget | Defisit |
| Kaki | Budget | Pass | Budget | Budget | Pass | Budget | Profit |
| Tapak | Budget | Pass | Budget | Budget | Pass | Budget | Profit |
| Hancuran | Enough | Budget | Pass | Budget | Pass | Budget | Profit |

Berdasarkan tabel 1, dapat dijelaskan bahwa data yang diperoleh ialah data biaya dan keuntungan perusahaan, yang dimaksud dengan pass = melebihi anggaran, budget = sesuai anggaran, enough = sesuai anggaran.

1. Menghitung Entropy Total

Entropy total dihitung berdasarkan jumlah data Defisit dan Profit

Total kode produk : 10

Jumlah kategori Defisit : 4

Jumlah kategori Profit : 6

$$E(\text{total}) = \left(-\frac{4}{10} * \log_2\left(\frac{4}{10}\right)\right) + \left(-\frac{6}{10} * \log_2\left(\frac{6}{10}\right)\right)$$

$$E(\text{total}) = 0,9710$$

2. Menghitung Entropy Sortir Bahan Baku

a. Kategori Pass

$$E = \left(-\frac{1}{3} * \log_2\left(\frac{1}{3}\right)\right) + \left(-\frac{2}{3} * \log_2\left(\frac{2}{3}\right)\right)$$

$$E = 0,9183$$

b. Kategori Enough

$$E = \left(-\frac{2}{4} * \log_2\left(\frac{2}{4}\right)\right) + \left(-\frac{2}{4} * \log_2\left(\frac{2}{4}\right)\right)$$

$$E = 1$$

c. Kategori Budget

$$E = \left(-\frac{1}{3} * \log_2\left(\frac{1}{3}\right)\right) + \left(-\frac{2}{3} * \log_2\left(\frac{2}{3}\right)\right)$$

$$E = 0,9183$$

3. Menghitung Entropy Pembersihan sarang burung walet

a. Kategori Pass

$$E = \left(-\frac{3}{7} * \log_2\left(\frac{3}{7}\right)\right) + \left(-\frac{4}{7} * \log_2\left(\frac{4}{7}\right)\right)$$

$$E = 0,9852$$

b. Kategori Budget

$$E = \left(-\frac{1}{3} * \log_2\left(\frac{1}{3}\right)\right) + \left(-\frac{2}{3} * \log_2\left(\frac{2}{3}\right)\right)$$

$$E = 0,9183$$

4. Menghitung Entropy Pengeringan sarang burung walet

a. Kategori Pass

$$E = \left(-\frac{3}{4} * \log_2\left(\frac{3}{4}\right)\right) + \left(-\frac{1}{4} * \log_2\left(\frac{1}{4}\right)\right)$$

$$E = 0,8112$$

b. Kategori Budget

$$E = \left(-\frac{1}{6} * \log_2\left(\frac{1}{6}\right)\right) + \left(-\frac{5}{6} * \log_2\left(\frac{5}{6}\right)\right)$$

$$E = 0,7475$$

5. Menghitung Entropy Pencetakan sarang burung walet

a. Kategori Pass

$$E = \left(-\frac{1}{3} * \log_2\left(\frac{1}{3}\right)\right) + \left(-\frac{2}{3} * \log_2\left(\frac{2}{3}\right)\right)$$

$$E = 0,9183$$

b. Kategori Enough

$$E = \left(-\frac{1}{3} * \log_2\left(\frac{1}{3}\right)\right) + \left(-\frac{2}{3} * \log_2\left(\frac{2}{3}\right)\right)$$

$$E = 0,9183$$

c. Kategori Budget

$$E = \left(-\frac{3}{4} * \log_2\left(\frac{3}{4}\right)\right) + \left(-\frac{1}{4} * \log_2\left(\frac{1}{4}\right)\right)$$

$$E = 0,8112$$

6. Menghitung Entropy IPC sarang burung walet

a. Kategori Pass

$$E = \left(-\frac{1}{5} * \log_2\left(\frac{1}{5}\right)\right) + \left(-\frac{4}{5} * \log_2\left(\frac{4}{5}\right)\right)$$

$$E = 0,7219$$

b. Kategori Enough

$$E = \left(-\frac{3}{5} * \log_2\left(\frac{3}{5}\right)\right) + \left(-\frac{2}{5} * \log_2\left(\frac{2}{5}\right)\right)$$

$$E = 0,9710$$

7. Menghitung Entropy Pengemasan sarang burung walet

a. Kategori Pass

$$E = (-\frac{1}{3} * \log_2(\frac{1}{3})) + (-\frac{2}{3} * \log_2(\frac{2}{3}))$$

$$E = 0,9183$$

b. Kategori Enough

$$E = (-\frac{1}{3} * \log_2(\frac{1}{3})) + (-\frac{2}{3} * \log_2(\frac{2}{3}))$$

$$E = 0,9183$$

c. Kategori Budget

$$E = (-\frac{3}{4} * \log_2(\frac{3}{4})) + (-\frac{1}{4} * \log_2(\frac{1}{4}))$$

$$E = 0,8112$$

Proses perhitungan mencari nilai gain masing-masing entropy:

1. Gain Sortir Bahan Baku

$$= 0,9710 - [(\frac{3}{10} * 0,9183) + (\frac{4}{10} * 1) + (\frac{3}{10} * 0,9183)]$$

$$= 0,02002$$

2. Gain Pembersihan Sarang Burung Walet

$$= 0,9710 - [(\frac{7}{10} * 0,9852) + (\frac{3}{10} * 0,9183)]$$

$$= 0,00587$$

3. Gain Pengeringan Sarang Burung Walet

$$= 0,9710 - [(\frac{4}{10} * 0,8112) + (\frac{6}{10} * 0,7475)]$$

$$= 0,19802$$

4. Gain Pencetakan Sarang Burung Walet

$$= 0,9710 - [(\frac{3}{10} * 0,9183) + (\frac{3}{10} * 0,9183) + (\frac{4}{10} * 0,8112)]$$

$$= 0,09554$$

5. Gain IPC Sarang Burung Walet

$$= 0,9710 - [(\frac{5}{10} * 0,7219) + (\frac{5}{10} * 0,9710)]$$

$$= 0,12455$$

6. Gain Pengemasan Sarang Burung Walet

$$= 0,9710 - [(\frac{3}{10} * 0,9183) + (\frac{2}{10} * 1) + (\frac{4}{10} * 0,8112)]$$

$$= 0,17103$$

Setelah melakukan perhitungan nilai entropy, dilakukan perhitungan nilai gain untuk menentukan parameter apa yang ditetapkan sebagai node akar. Hasil perhitungan nilai entropy dan gain dapat dilihat pada tabel 2.

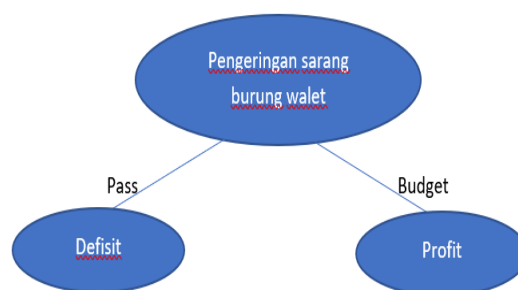
Tabel 2. Hasil Perhitungan Nilai Entropy dan Nilai Gain

| Node | Variabel | Jumlah | Defisit | Profit | Entropy | Gain |
|---------------------------------|----------|--------|---------|--------|---------|---------|
| Total | | 10 | 4 | 10 | 0,9710 | |
| Sortir Bahan Baku | Pass | 3 | 1 | 2 | 0,9183 | 0,02002 |
| | Enough | 4 | 2 | 2 | 1 | |
| | Budget | 3 | 1 | 2 | 0,9183 | |
| Pembersihan sarang burung walet | Pass | 7 | 3 | 4 | 0,9852 | 0,00587 |
| | Budget | 3 | 1 | 2 | 0,9183 | |
| Pengeringan sarang burung walet | Pass | 6 | 1 | 5 | 0,7475 | 0,19802 |
| | Budget | 4 | 3 | 1 | 0,8112 | |
| Pencetakan sarang burung walet | Pass | 3 | 2 | 1 | 0,9183 | 0,09554 |
| | Enough | 3 | 1 | 2 | 0,9183 | |
| | Budget | 4 | 1 | 3 | 0,8112 | |
| IPC sarang burung walet | Pass | 5 | 3 | 2 | 0,7219 | 0,12455 |

| | | | | | | | |
|--------------|--------|--------|---|---|---|--------|---------|
| | | Enough | 5 | 1 | 4 | 0,9710 | |
| | | Pass | 3 | 2 | 1 | 0,9183 | 0,17103 |
| Pengemasan | sarang | Enough | 3 | 1 | 2 | 0,9183 | |
| burung walet | | Budget | 4 | 1 | 3 | 0,8112 | |

3.2 Pembahasan

Dari data di atas, dapat dilihat bahwa kriteria dengan nilai tertinggi adalah pengeringan sarang burung walet dengan nilai 0,19802. Oleh karena itu, pengeringan sarang burung walet ditetapkan sebagai node akar yang artinya tahapan pengeringan sarang burung walet merupakan tahapan paling kritikal dibandingkan dengan tahapan proses lainnya dimana tahapan pengeringan sarang burung walet yang menentukan apakah proses produksi akan menghasilkan keuntungan atau tidak. Pada pengeringan sarang burung walet, terdapat 2 kategori yaitu pass dan budget. Nilai entropy budget lebih tinggi daripada nilai entropy pass sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan nilai proses yang melebihi anggaran (pass) maka hasilnya akan defisit atau tidak memberikan keuntungan apapun sedangkan nilai proses yang sesuai anggaran (budget) akan memberikan keuntungan (profit). Setelah dilakukan perhitungan maka dibuatlah pohon keputusan yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pohon Keputusan Node Akar

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis biaya dan keuntungan produksi sarang burung walet di PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari menggunakan algoritma C5.0, dapat disimpulkan bahwa :

1. Penerapan metode algoritma C5.0 menggunakan pohon keputusan dalam menganalisis biaya dan keuntungan produksi sarang burung walet dapat digunakan.
2. Metode pohon keputusan dapat menentukan apakah perusahaan akan menghasilkan keuntungan atau tidak dengan jumlah modal yang ada.
3. Melalui pohon keputusan, dapat ditentukan bahwa penentu atau node akar dari proses produksi sarang burung walet adalah tahapan proses pengeringan sarang burung walet. Jika modal sesuai anggaran (budget) maka perusahaan akan menghasilkan keuntungan. Sedangkan jika modal yang ada tidak mencukupi (pass) maka perusahaan akan mengalami kerugian.

REFERENSI

- [1] M. E. Dewi, “Manfaat Konsumsi Sarang Burung Walet Benefits of Edible Bird Nest Consumption,” *J. Kedokt. Ibnu Nafis*, vol. 8, no. 2, pp. 26–34, 2019.
- [2] M. T. Sirenden, D. Puspita, M. Sihombing, F. Nugrahani, and N. Retnowati, “Analisis Profil Makronutrien Dan Kandungan Nitrit Pada Bagian Sarang Burung Walet (Aerodramus fuciphagus),” *Semin. Nas. "Inovasi Pangan Lokal Untuk Mendukung Ketahanan Pangan*, no. April, pp. 101–106, 2018.
- [3] F. Nuroini and N. Wijayanti, “UJI EFEK ANTIINFLAMASI EKSTRAK AKUOSA SARANG BURUNG WALET (Collocalia fuciphaga Thunberg) TERHADAP GAMBARAN HISTOLOGIS TELAPAK KAKI MENCIT (Mus musculus Linnaeus),” *J. Labora Med.*, vol. 1, no. 1, pp. 21–26, 2017.

- [4] R. Ramachandran, A. S. Babji, and I. P. Wong, "Effect of heating on antioxidant activity on edible bird nest," *Int. Semin. Trop. Anim. Prod.*, vol. 0, no. 0, pp. 380–386, 2017.
- [5] K. M. Effendy, "Edible Bird Nest As Multipotential Agent," *J. Major.*, vol. 4, no. 5, pp. 40–44, 2015.
- [6] L. Elfita, "Analysis on Protein Profile and Amino acid of Edible Bird's Nest (*Collocalia fuchiphaga*) from Painan," *J. Sains Farm. Klin.*, vol. 1, no. 1, pp. 27–37, 2014.
- [7] W. Purba, S. Tamba, and J. Saragih, "The effect of mining data k-means clustering toward students profile model drop out potential," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1007, p. 012049, Apr. 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1007/1/012049.
- [8] W. N. Purba, D. Situmorang, Y. Alfani, D. Hutabarat, and F. W. Anggiono, "Implementasi Data Mining Dengan Metode Pohon Keputusan Algoritma Id3 Untuk Menentukan Memprediksi Penjualan Pada CV. Mitra Baja Cemerlang," *J. Mantik Penusa*, vol. 2, no. 1, pp. 82–86, 2019.
- [9] W. Purba, "Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Apriori Untuk Menyusun Pola Persediaan Inventaris Barang Pada Biro Sarana Dan Prasarana Universitas Prima Indonesia," *J. Sekol. POSD FIP UNIMED*, vol. 3, no. 9, pp. 191–196, 2019.
- [10] S. Sumaizar, K. Sinaga, E. D. Siringo-ringo, and V. M. M. Siregar, "Determining Goods Delivery Priority for Transportation Service Companies Using SAW Method," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 3, no. 2, pp. 256–262, Nov. 2021, doi: 10.47709/cnahpc.v3i2.1154.
- [11] Siharningsih, V. Sihombing, and Masrizal, "Sistem Informasi Administrasi Data Siswa Berbasis Web Pada SMK Swasta Pembangunan Bagan Batu," *TEKINKOM*, vol. 4, no. 1, pp. 70–77, 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i1.229.
- [12] M. Fauzi, Masrizal, and V. Sihombing, "Sistem Informasi IT-Helpdesk Universitas Labuhanbatu Berbasis Web," *Jurteks*, vol. VII, no. 3, pp. 259–266, 2021.
- [13] V. M. M. Siregar and N. F. Siagian, "Sistem Informasi Front Office Untuk Peningkatan Pelayanan Pelanggan Dalam Reservasi Kamar Hotel," *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 77–82, 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i1.279.
- [14] V. Sihombing, V. M. M. Siregar, W. S. Tampubolon, M. Jannah, Risdalina, and A. Hakim, "Implementation of simple additive weighting algorithm in decision support system," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1088, no. 1, p. 012014, Feb. 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1088/1/012014.
- [15] V. M. M. Siregar *et al.*, "Implementation of ELECTRE Method for Decision Support System," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1088, no. 1, p. 012027, Feb. 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1088/1/012027.
- [16] V. M. M. Siregar, M. R. Tampubolon, E. P. S. Parapat, E. I. Malau, and D. S. Hutagalung, "Decision support system for selection technique using MOORA method," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1088, no. 1, p. 012022, Feb. 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1088/1/012022.
- [17] P. W. Kastawan, D. M. Wiharta, and M. Sudarma, "Implementasi Algoritma C5.0 pada Penilaian Kinerja Pegawai Negeri Sipil," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 17, no. 3, p. 371, 2018, doi: 10.24843/mite.2018.v17i03.p11.
- [18] R. P. Padang, "Implementasi Data Mining Algoritma C5.0 Dalam Memprediksi Penerimaan Cleaning Service (Cs) Pada Pt Iss Indonesia Medan," *Majalah Ilmiah INTI*, vol. 6, pp. 304–309, 2019.
- [19] T. Tajrin, I. P. Hutabarat, and ..., "Implementasi Algoritma C5.0 Dalam Keputusan Pemberian Beasiswa Di Sma Negeri 1 Adiankoting Kabupaten Tapanuli Utara," *J. Sist. ...*, vol. 5, no. 2, pp. 155–163, 2021.
- [20] N. H. Harani and F. S. Damayanti, "Implementasi Algoritma C5.0 Untuk Menentukan Pelanggan Potensial Di Kantor Pos Cimahi," *J. SITECH Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 69–76, 2021, doi: 10.24176/sitech.v4i1.6281.