

Identifikasi Tingkat Penjualan Produk Herbal HWI Menggunakan Algoritma C4.5

Refni Sulastri^{1✉}¹Health Wealth International (HWI) Benai Kuantan Singingirefnisulastri@gmail.com

Abstract

Herbal stokist HWI Benai has several products that are most in demand by customers, including Vinmory, Habaolive Honey, Slimming Juice etc. However, HWI Benai's great stokist often runs out of stock of these best selling products due to the absence of regular bookkeeping, so customers turn to stockists who have more product. This study aims to make it easier for HWI herbal stockists in Benai to supply more goods based on the products that are most in demand by customers. The data needed is based on variables including product name, product item, unit qty, total, price and subtotal. From this data, Unit qty, total, price and subtotal. From this data, it will help in the process of knowing which products are most in demand based on the accuracy values obtained using the RapidMiner software. The method of the method using a decision tree. The result of the study obtained variables that affect the results in determining the best selling product including the number of orders, product types, purchasing status and customer status. From some if these variables can determine the highest accuracy value and produce a decision tree. The conclusion of this study is that the best method in determining the level of best selling sales is one of them using the C4.5 Algorithm. The C4.5 algorithm is an algorithm in form of a classification in the form of rules that change the results of complex decision to be simpler and easier to understand

Keywords: Data Mining, Algorithm, Decision Tree, Identify, C4.5.

Abstrak

Stokist herbal HWI benai memiliki beberapa produk yang paling banyak diminati oleh para pelanggan, diantara Vinmory, Habaolive Honey, Slimming Juice dan lain-lain. Akan tetapi stokist herbal HWI Benai sering kehabisan stok produk terlaris tersebut karena tidak adanya pembukuan yang teratur, sehingga para pelanggan beralih ke Stokist yang memiliki lebih banyak produk. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah stokist herbal HWI di Benai dalam memasok barang lebih banyak berdasarkan produk yang paling banyak diminati oleh pelanggan. Data -data yang dibutuhkan berdasarkan variabel diantara nama produk, item produk, qty, satuan, total, harga dan subtotal. Dari data tersebut akan membantu dalam proses mengetahui produk mana yang paling diminati berdasarkan nilai akurasi yang didapatkan dengan menggunakan software RapidMiner dalam penelitian ini adalah metode C4.5 atau metode menggunakan pohon keputusan. Hasil penelitian mendapatkan variabel yang mempengaruhi hasil dalam menentukan produk terlaris diantaranya jumlah orderan, jenis produk, status pembelian dan status pelanggan. Dari beberapa variabel tersebut dapat mengetahui nilai akurasi tertinggi menghasilkan sebuah pohon keputusan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah metode terbaik dalam menentukan tingkat penjualan terlaris ini salah satunya dengan menggunakan algoritma C4.5. Algoritma C4.5 merupakan algoritma berbentuk pohon keputusan yang menghasilkan klasifikasi berupa aturan - aturan yang mengubah hasil keputusan komplek menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami.

Kata kunci: Data Mining, Algoritma, Decision Tree, Identifikasi, C4.5.

INEB is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

HWI (Health Wealth International) merupakan salah satu perusahaan dari Indonesia yang menggunakan konsep pemasaran Network Marketing. Perusahaan Produk HWI saat ini telah masuk dalam APLI, APLI adalah singkatan dari Asosiasi Penjualan Langsung Indonesia, yaitu suatu organisasi yang merupakan wadah persatuan dan kesatuan tempat berhimpun para perusahaan penjualan langsung (Direct Selling/DS). Stokist herbal HWI benai sering kehabisan stok produk terlaris tersebut karena tidak adanya pembukuan yang teratur, sehingga para pelanggan beralih ke Stokist yang

lebih banyak produk. Berdasarkan analisis terhadap Stokist herbal HWI Benai terdapat beberapa produk yang akan diolah, sehingga mendapatkan nilai akurasi yang tepat dalam menentukan tingkat penjualan produk herbal HWI. Teknik pengolahan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan data mining.

Data mining atau dikenal juga dengan istilah Knowledge Discovery In Database (KDD) [1] adalah serangkaian proses yang bertujuan untuk mengekstraksi pola-pola penting atau menarik dari sejumlah data berukuran sangat besar yang tidak dapat dikenali secara manual. Data mining merupakan bagian yang terintegrasi dari penemuan pengetahuan dalam database

[2] yang merupakan proses dengan urutan sebagai berikut:

a. *Data Selection* (Seleksi Data)

Data yang relevan akan diambil dari database, kemudian dilakukan analisis korelasi untuk memperoleh karakteristik data.

b. *Data Cleaning* (Pembersihan Data)

Dilakukan penghapusan data-data yang tidak lengkap, mengandung error, dan tidak konsisten dari dataset.

c. *Data Integration* (Integrasi Data)

Data dari berbagai macam sumber data dan disimpan dalam penyimpanan data yang koheren.

d. *Data Transformation* (Transformasi Data)

Data ditransformasikan kedalam format yang sesuai agar dapat dioleh pada proses selanjutnya.

e. *Data Mining* (Penambangan Data)

Implementasi algoritma mengekstrak pola data.

f. *Pattern Evaluation* (Evaluasi Pola)

Dilakukan identifikasi pola yang menarik untuk merepresentasikan pengetahuan berdasarkan beberapa pengukuran yang telah dilakukan.

g. *Knowledge Presentation* (Presentasi Pengetahuan)

Knowledge Presentation adalah algoritma visualisasi dalam merepresentasikan pengetahuan yang diperoleh [3]. Algoritma ini dapat digunakan untuk memprediksi atau mengklasifikasi suatu kejadian dengan pembentukan pohon keputusan. Salah satu algoritmanya adalah C4.5 yang merupakan algoritma induksi pohon keputusan [4]. Algoritma C4.5 merupakan kelompok algoritma decision tree. Algoritma ini mempunyai input berupa training samples dan sample. Training samples merupakan data contoh yang digunakan untuk membangun sebuah tree yang telah diuji kebenarannya. Sedangkan samples merupakan field-field data yang digunakan sebagai parameter dalam klasifikasi data [5].

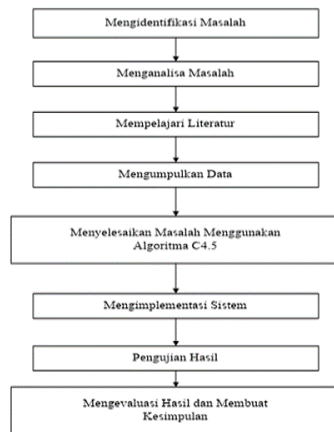
Pohon keputusan adalah struktur diagram alur berbentuk pohon yang dapat membagi kumpulan data yang luas menjadi kumpulan catatan yang lebih kecil dengan menerapkan aturan keputusan dengan setiap kumpulan anggota divisi menjadi serupa. Pohon keputusan membagi atribut-atribut menjadi node untuk diklasifikasikan sesuai dengan label klasifikasi yang telah dipilih. Pembentukan algoritma pohon keputusan C4.5 memiliki dua tahapan utama yaitu pencarian root dan proses pembuatan cabang. Proses root search dilakukan dengan menghitung setiap atribut dari data latih yang telah diberi label. Tujuan dalam penelitian dapat mengetahui produk mana yang laris dan tidak laris, untuk membantu stokist herbal HWI Benai dalam

memasok barang terlaris lebih banyak sehingga penjualan tetap stabil dan meningkat.

Beberapa penelitian terdahulu tentang Algoritma Decision Tree. Sistem yang dirancang bangun bermanfaat bagi pihak Swalayan Dutalia melakukan klasifikasi berupa training data penjualan di masa lampau menggunakan algoritma C4.5 guna menghasilkan rules yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi data penjualan masa depan. Sehingga, pihak swalayan dapat menentukan stok minimum yang harus disediakan [6]. Dengan penggunaan pohon keputusan memberikan gambaran secara jelas prioritas atribut mana yang digunakan sebagai penentu keputusan. Pohon keputusan berupa tingkatan atribut dari kategori kesejahteraan yang ada. [7] Hasil akurasi pada penelitian penjualan brownies menggunakan data mining metode algoritma C4.5 ini sebesar 89, 67%. Prediksi Laris dengan Kurang Laris sebanyak 16 data [8]. Didapatkan hasil bahwa algoritma C5.0 dapat digunakan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa pada mata kuliah arsitektur sistem komputer [9]. Pengujian metode C4.5 menggunakan software RapidMiner dapat mengklasifikasikan rules untuk menentukan stok minimum, dan tingkat akurasi diperoleh sebesar 80% [10] Implementasi algoritma C4.5 membuktikan bahwa kategori barang nabati merupakan penjualan terlaris. [11]. akurasi rata-rata sebesar 93, 39%, dengan tertinggi terdapat pada six-fold cross-validation sebesar 95, 35% [12]. Metode Algoritma Decision Tree juga pernah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. hasil penelitian terhadap data penjualan pada bulan lalu terdapat tingkat akurasi sebesar 88,89% [13]. Pada penelitian ini menggunakan data penderita diabetes, atribut yang digunakan adalah berat badan, usia, tekanan darah, denyut nadi dan kadar gula darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma C4.5 mampu melihat apakah seseorang beresiko terkena diabetes atau tidak [14]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 100 siswa, 32 siswa bukan penerima beasiswa dan 68 siswa penerima beasiswa. Hasil lain dari penelitian ini adalah bahwa dari 100 siswa diperkirakan (9%) akan menerima beasiswa dan (91%) tidak akan menerima beasiswa [15]. Pada penelitian ini data didapatkan dari beberapa kuisioner dengan jawaban tertutup dan terbuka berupa angka angka dan analisis static deskriptif. Dari proses analisis, dapat diketahui bahwa aspek responsif merupakan aspek yang paling dominan dalam menentukan tingkat kepuasan masyarakat pada Pengadilan Negeri Simalungun [16]. Penelitian ini menggunakan data penjualan barang di PT Cipta Karya Gorontalo dengan klasifikasi produk laris dan tidak laris. Dapat disimpulkan bahwa algoritma C4.5 akurat dalam melakukan klasifikasi produk laris [17].

2. Metodologi Penelitian

Pada kerangka penelitian ini akan dijelaskan tahapan – tahapan yang akan dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Adapun tahapan kerangka kerja dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.1. Mengidentifikasi Masalah

Tahapan awal dalam menentukan rumusan masalah yang terjadi pada Stokist Herbal HWI dalam menentukan identifikasi tingkat penjualan produk HWI di Benai. Sehingga dengan dilakukannya peninjauan secara langsung dapat mengetahui permasalahannya dan menentukan sistem yang akan diteliti.

2.2. Menganalisa Masalah

Tahapan selanjutnya adalah menganalisa permasalahan. Setelah melakukan tahapan mengidentifikasi masalah. Sehingga dapat diketahui dan dipahami batasan masalah.

2.3. Mempelajari Literatur

Tahapan ini adalah memilih dan seleksi sumber – sumber yang akan di teliti. Literatur diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, artikel dan sumber lainnya tentang Algoritma C4.5.

2.4. Mengumpulkan Data

Data yang didapat dengan cara melakukan observasi langsung di Stokist herbal HWI Benai. Kemudian

melakukan interview untuk mengetahui permasalahan dan data – data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian.

2.5. Penyelesaian Masalah Menggunakan Metode Decision Tree

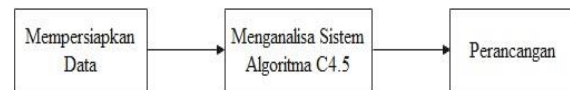
Tahapan perancangan dan desain ini nantinya akan dimulai dari melakukan perhitungan menggunakan metode Decision Tree. Algoritma Decision Tree merupakan algoritma yang umum digunakan untuk pengambilan keputusan.

2.6. Mengimplementasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari hasil analisa pada proses sebelumnya. Tujuan dari implementasi sistem ini dilakukan untuk melakukan perbandingan terhadap hasil yang diperoleh dengan analisa manual dengan sistem.

3. Hasil dan Pembahasan

Tahapan ini menentukan hasil perhitungan sehingga mengubah atribut yang kompleks menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami. Urutan tahapan ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir

3.1. Mempersiapkan Data

Tahap awal dalam menganalisa sistem yaitu mempersiapkan data. Data yang di olah bersumber dari data penjualan produk herbal HWI di Benai. Data yang disajikan pada tulisan ini adalah 9 data dari 50 data yang diolah. Adapun data penjualan produk herbal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penjualan Produk

No	Nama	Jumlah	Produk	Status Pembelian	Status Pelanggan	Hasil
1	NES	Banyak	Obat	Favorit	Tetap	Laris
2	Srum	Sedang	B.Care	Favorit	Tetap	Laris
3	HB	Banyak	B.Care	Tidak Favorit	Tetap	Tidak
4	Srum	Sedang	B.Care	Favorit	Tetap	Laris
5	Srum	Sedang	B.Care	Favorit	Tetap	Laris
6	Iip	Sedikit	B.Care	Favorit	Tidak	Tidak
7	Lip	Sedang	B.Care	Favorit	Tetap	Laris
8	Hbod	Banyak	B.Care	Tidak Favorit	Tetap	Tidak
9	Coco	Sedikit	Minum	Tidak Favorit	Tidak	Tidak

Tabel 1 merupakan data penjualan produk herbal HWI di Benai yang sudah di cleaning. Atribut yang digunakan antara lain Nama Produk, Jumlah Produk, Status Pembelian, Status Pelanggan, dan Keputusan laris dan tidak laris.

3.2. Melakukan Perhitungan Menggunakan Metode Decision Tree

Dalam algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan hal pertama yang dilakukan yaitu memilih atribut sebagai akar. Secara umum algoritma Decision Tree C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut:

- Pilih Atribut sebagai root
- Buat cabang untuk masing – masing nilai
- Bagi atribut terpilih dalam cabang
- Ulangi proses untuk masing – masing cabang sampai semua atribut terpilih pada cabang memiliki kelas yang sama.

Tabel 1. Perhitungan Node 1

	Jumlah	A	B	Entropy	Gain
Jumlah Produk	50	24	26	0,9988	0,5834
Banyak	19	16	3	0,6292	
Sedang	20	7	3	0,8812	
Sedikit	21	1	20	0,2761	
Jenis Produk					0,0214
Minuman	13	8	8	0,9612	
Obat	13	5	8	0,9612	
B. Care	24	11	15	0,9949	
Status Pembelian					0,7953
Favorit	26	24	2	0,3912	
Tidak Favorit	24	0	24	0,0000	
Status Pelanggan					0,3669
Tetap	22	19	3	0,5746	
Tidak Tetap	28	5	23	0,6769	

Pada Tabel 1 adalah perhitungan node 1 yang didapatkan nilai gain tertinggi adalah 0,7953 oleh atribut Status Pembelian.

a. Perhitungan Nilai Entropi Node

Entropy Total untuk menghitung parameter produk HWI disajikan pada Rumus (1).

$$Entropy (Total) = \sum_{i=1}^n - P_i \times \log_2 P_i \quad (1)$$

Dimana S digunakan untuk Himpunan Kasus, n Jumlah Partisi S, dan pi Proposisi dari Si terhadap S.

$$Entropy (Total) = \left(-\frac{24}{50} * \log^2 \left(\frac{24}{50} \right) \right) + \left(-\frac{26}{50} * \log^2 \left(\frac{26}{50} \right) \right)$$

$$Entropy (Total) = 0,9988$$

$$Entropy (Banyak) = \left(-\frac{16}{19} * \log^2 \left(\frac{16}{19} \right) \right) + \left(-\frac{3}{19} * \log^2 \left(\frac{3}{19} \right) \right)$$

$$Entropy (Banyak) = 0,6292$$

$$Entropy (Sedang) = \left(-\frac{7}{10} * \log^2 \left(\frac{7}{10} \right) \right)$$

$$+ \left(-\frac{3}{10} * \log^2 \left(\frac{3}{10} \right) \right)$$

$$Entropy (Sedang) = 0,8812$$

$$Entropy (Sedikit) = \left(-\frac{1}{21} * \log^2 \left(\frac{1}{21} \right) \right)$$

$$+ \left(-\frac{20}{21} * \log^2 \left(\frac{20}{21} \right) \right)$$

$$Entropy (Sedikit) = 0,2761$$

$$Entropy (Minum) = \left(-\frac{8}{13} * \log^2 \left(\frac{8}{13} \right) \right) + \left(-\frac{8}{13} * \log^2 \left(\frac{8}{13} \right) \right)$$

$$Entropy (Minuman) = 0,6912$$

$$Entropy (Obat - obatan) = \left(-\frac{5}{13} * \log^2 \left(\frac{5}{13} \right) \right) + \left(-\frac{8}{13} * \log^2 \left(\frac{8}{13} \right) \right)$$

$$Entropy (Obat - obatan) = 0,6912$$

$$Entropy (Body Care) = \left(-\frac{11}{24} * \log^2 \left(\frac{11}{24} \right) \right) + \left(-\frac{15}{24} * \log^2 \left(\frac{15}{24} \right) \right)$$

$$Entropy (Body Care) = 0,9949$$

$$Entropy (Favorit) = \left(-\frac{24}{26} * \log^2 \left(\frac{24}{26} \right) \right) + \left(-\frac{2}{26} * \log^2 \left(\frac{2}{26} \right) \right)$$

$$Entropy (Favorit) = 0,3912$$

$$Entropy (Tidak Favorit) = \left(-\frac{0}{24} * \log^2 \left(\frac{0}{24} \right) \right) + \left(-\frac{24}{24} * \log^2 \left(\frac{24}{24} \right) \right)$$

$$Entropy (Tidak Favorit) = 0$$

$$Entropy (Tetap) = \left(-\frac{19}{22} * \log^2 \left(\frac{19}{22} \right) \right) + \left(-\frac{3}{22} * \log^2 \left(\frac{3}{22} \right) \right)$$

$$Entropy (Tetap) = 0,5746$$

$$Entropy (Tidak Tetap) = \left(-\frac{5}{28} * \log^2 \left(\frac{5}{28} \right) \right) + \left(-\frac{23}{28} * \log^2 \left(\frac{23}{28} \right) \right)$$

$$Entropy (Tidak Tetap) = 0,6769$$

b. Perhitungan Nilai Gain Node 1

Setelah didapatkan hasil menghitung entropy setiap kasus, maka digunakan information gain untuk pemisah obyek yang disajikan pada Rumus (2).

$$\text{Gain (Jumlah Produk)} = \text{Entropy Total} - \sum_{i=1}^n \left[\frac{S_i}{S} \right] \times \text{Entropy}(S) \quad (2)$$

Dimana S digunakan untuk himpunan, A atribut, n jumlah partisi atribut A, Si jumlah kasus pada partisi ke-I dan S jumlah kasus dalam S.

Gain (Jumlah Produk)

$$= 0,998846 - \left(\frac{19}{50} * 0,629246 \right) + \left(\frac{10}{50} * 0,881291 \right) + \left(\frac{21}{50} * 0,276195 \right) = 0,583473$$

$$\text{Gain (Jenis Produk)} = 0,998846 - \left(\frac{13}{50} * 0,961237 \right)$$

$$+ \left(\frac{13}{50} * 0,961237 \right) + \left(\frac{24}{50} * 0,939663 \right) = 0,047964$$

Gain (Lama Pemakaian)

$$= 0,998846 - \left(\frac{26}{50} * 0,391244 \right)$$

$$+ \left(\frac{24}{50} * 0 \right) = 0,795399$$

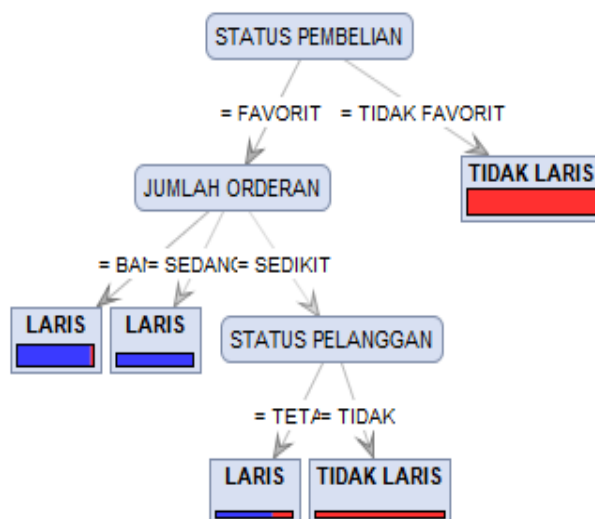
Gain (Status Pelanggan)

$$= 0,998846 - \left(\frac{22}{50} * 0,574636 \right)$$

$$+ \left(\frac{28}{50} * 0,676942 \right) = 0,366918$$

c. Pohon Keputusan (Decision Tree)

Setelah pencarian nilai entropy dan gain didapat maka tahap selanjutnya adalah membuat pohon keputusan untuk menentukan hasil akhir dalam bentuk akar yang lebih sederhana. Berikut pohon keputusan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pohon Keputusan

Gambar 3 merupakan hasil pohon keputusan menggunakan software RapidMiner. Dimana jika status pembelian tidak favorit maka barang tidak laris. Jika status pembelian favorit, jumlah orderan banyak dan sedang maka produk laris. Dan jika jumlah orderan sedikit, status pelanggan tetap maka produk laris dan sebaliknya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapatkan dengan menerapkan metode Decision Tree sangat membantu stokist herbal produk HWI di Benai dalam mengetahui produk mana yang laris dan tidak laris sehingga Stokist HWI di Benai bisa memasok barang lebih banyak dan dapat meningkatkan penjualan dan juga dapat mempertahankan pelanggan. Adapun faktor – faktor yang menyebabkan Stokist herbal HWI di Benai selalu kekurangan produk terlaris dapat dilihat dari variabel status pembelian, jumlah orderan, status pelanggan.

Daftar Pustaka

- [1] Ghazal, M. M., & Hammad, A. (2022). Application of knowledge discovery in database (KDD) techniques in cost overrun of construction projects. *International Journal of Construction Management*, 22(9), 1632-1646. DOI: <https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1738205>
- [2] Singhal, N. (2022). A Review on Knowledge Discovery from Databases. *Electronic Systems and Intelligent Computing*, 457-464. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-16-9488-2_43
- [3] Dalle Lucca Tosi, M., & dos Reis, J. C. (2022). Understanding the evolution of a scientific field by clustering and visualizing knowledge graphs. *Journal of Information Science*, 48(1), 71-89. DOI: <https://doi.org/10.1177/0165551520937915>
- [4] Meng, Y. (2022, May). Decision tree model in supervised learning. In *2nd International Conference on Applied Mathematics, Modelling, and Intelligent Computing (CAMMIC 2022)* (Vol. 12259, pp. 1560-1565). SPIE. DOI: <https://doi.org/10.1117/12.2639432>
- [5] Supoyo, A., & Prasetyaningrum, P. T. (2022). Analisis Data Mining Untuk Memprediksi Lama Perawatan Pasien Covid-19 Di DIY. *Bianglala Informatika*, 10(1), 21-29. DOI: <https://doi.org/10.31294/bi.v10i1.11890>
- [6] Kurniah, R., Putra, D. Y. S., & Diana, E. (2022). Penerapan Data Mining Decision Tree Algoritma C4. 5 Untuk Mengetahui Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Layanan Akademik Dan Kemahasiswaan (Studi Kasus Universitas. Prof. Dr. Hazairin, SH). *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, 5(2), 316-326. DOI : <https://dx.doi.org/10.29408/jit.v5i2.5910>
- [7] Aprianti, C., Faishal, M., & Umaidah, Y. (2022). Penerapan Data Mining untuk Klasifikasi Penjualan Baju Muslim Dimasa Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode Algoritma C4. 5. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1), 104-112. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5816231>
- [8] Damanik, S. F., Wanto, A., & Gunawan, I. (2022). Penerapan Algoritma Decision Tree C4. 5 untuk Klasifikasi Tingkat Kesejahteraan Keluarga pada Desa Tiga Dolok. *Jurnal Krisnadana*, 1(2), 21-32. DOI :10.33395/sinkron.v7i1.11221
- [9] Tanjung, N., Irmayani, D., & Sihombing, V. (2022). Implementation of C5. 0 Algorithm for Prediction of Student Learning Graduation in Computer System Architecture Subjects. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika*, 7(1), 274-280. DOI: 10.33395/sinkron.v7i1.11259
- [10] Salsabilla, T., & Sulastrri, S. (2022). Implementasi Algoritma C4. 5 Untuk Klasifikasi Produk Laris Sepeda Motor Honda Pada Cv Cendana Motor Cepiring. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 7(2), 164-171. DOI: <https://doi.org/10.36341/rabit.v7i2.2489>
- [11] Aprianti, C., Faishal, M., & Umaidah, Y. (2022). Penerapan Data Mining untuk Klasifikasi Penjualan Baju Muslim Dimasa Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode Algoritma C4. 5. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1), 104-112. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5816231>

- [12] Fadhila, F., & Hasugian, P. S. (2022). The Application of C4. 5 Algorithm to Prediction Sales at PT. Sumber Sayur Segar. *Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS)*, 5(1), 10-19. DOI: <https://doi.org/10.35335/idss.v5i1.45>
- [13] Ariani, R. D., & Astuti, R. (2022). Determination of Work Schedule Based on Employee Data Classification Using the Decision Tree Algorithm C4. 5 Method. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 10(3). DOI : <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2021.010.03.6>
- [14] Faisal, F., Dhika, H., & Veris, H. (2021). Penerapan Algoritma Decision Tree Dalam Penjualan Handphone. *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan)*, 1(04). DOI: <https://doi.org/10.30998/jrkt.v1i04.6157>
- [15] Putri, S. U., Irawan, E., & Rizky, F. (2021). Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma C4. 5. *Kesatria: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer dan Manajemen)*, 2(1), 39-46. DOI: <https://doi.org/10.30645/kesatria.v2i1.560>
- [16] Mardison, M., Defit, S., & Alturky, S. (2021). Prediction of Scholarship Recipients Using Hybrid Data Mining Method with Combination of K-Means and C4. 5 Algorithms. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 5(2), 168-179. DOI : <https://doi.org/10.29099/ijair.v5i2.224>
- [17] Rahayu, S., Damanik, I. S., & Fauzan, M. (2021). Analisis Kepuasan Masyarakat Terhadap Kualitas Pelayanan Pada Pengadilan Negeri Simalungun Menggunakan Metode Algoritma C4. 5. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*, 6(1), 89-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.30645/jurasik.v6i1.273>