

Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Program Studi

Joko Saputro¹, Asruddin^{1,*}, Alexius Ulan Bani¹, Mesran²

¹Program Studi Sistem Komputer, Universitas Bung Karno, Jakarta, Indonesia

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: ¹jokosaputro@ubk.ac.id, ^{2,*}asruddin@ubk.ac.id, ³alexiusulanbani@ubk.ac.id, ⁴mesran.skomp.kom@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: asruddin@ubk.ac.id

Submitted: 21/11/2022; Accepted: 29/11/2022; Published: 30/11/2022

Abstrak—Dalam upaya meningkatkan kualitas kerja seseorang, maka dapat dilakukan suatu penilaian. Sebab dengan adanya penilaian maka dapat dilakukan evaluasi terhadap tingkat kualitas kerja seseorang. Pada suatu Universitas terdapat banyak program studi. Dimana salah-satu program studi yang ada di universitas tersebut adalah program studi teknik informatika. Dalam melakukan tugas dan tanggung jawabnya, kampus melakukan upaya meningkatkan kualitas kerja, pihak pimpinan melakukan evaluasi dengan melakukan penilaian terhadap kualitas kerja para staf di universitas tersebut. Dalam mengukur kualitas kerja dari pada staff yang bekerja di Program Studi, pihak pimpinan melakukan penilaian terhadap program studi tersebut. Dalam melakukan penilaian dengan cara mengukur tingkat kepuasan mahasiswa terhadap Program Studi. Berdasarkan penelitian ini disimpulkan bahwa mahasiswa PUAS terhadap layanan dari Program Studi.

Kata Kunci: Data Mining; Algoritma C4.5; Kepuasan Mahasiswa

Abstract—In an effort to improve the quality of one's work, an assessment can be carried out. Because with the assessment, an evaluation of the level of quality of a person's work can be carried out. At a university there are many study programs. Where one of the study programs at the university is the informatics engineering study program. In carrying out their duties and responsibilities, the campus makes efforts to improve the quality of work, the leadership evaluates by evaluating the quality of work of the staff at the university. In measuring the quality of work of the staff working in the Study Program, the leadership conducts an assessment of the study program. In conducting the assessment by measuring the level of student satisfaction with the Study Program. Based on this study, it was concluded that PUAS students towards the services of the Study Program.

Keywords: Data Mining; C4.5 Algorithm; Student Satisfaction

1. PENDAHULUAN

Dalam upaya meningkatkan kualitas kerja seseorang, maka dapat dilakukan suatu penilaian. Sebab dengan adanya penilaian maka dapat dilakukan evaluasi terhadap tingkat kualitas kerja seseorang. Dimana dengan dilakukan suatu penilaian, seseorang akan memberikan yang terbaik dalam melakukan sesuatu. Sebab penilaian dapat meningkatkan motivasi kerja dari seorang pekerja[1]. Hal ini dilakukan oleh seorang terhadap pemimpin karyawan atau orang yang bekerja dengan pemimpin tersebut, untuk melakukan evaluasi dan peningkatan kualitas dari instansi tersebut[2]. selain itu dengan adanya penilaian ini, dapat dilakukan introspeksi diri dan melihat apa yang kurang dan apa yang sebaiknya ditingkatkan dalam hal memajukan suatu instansi tersebut.

Universitas merupakan salah satu bentuk perguruan tinggi yang memiliki banyak program studi, dimana salah-satu program studi yang ada di universitas tersebut adalah program studi teknik informatika. Dalam melakukan tugas dan tanggung jawabnya, kampus melakukan upaya meningkatkan kualitas kerja, Pihak Pimpinan melakukan evaluasi dengan melakukan penilaian terhadap kualitas kerja para staf di universitas tersebut. pada penelitian ini berfokus kepada Program Studi Teknik Informatika. Dalam mengukur kualitas kerja dari pada staff yang bekerja di Program Studi Teknik Informatika, pihak Pimpinan melakukan penilaian terhadap program studi tersebut.

Dalam melakukan penilaian terhadap layanan dari Program Studi Teknik Informatika, maka dapat dilakukan dengan mengukur tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan yang dilakukan oleh Program Studi Teknik Informatika tersebut[3][4]. untuk mengukur tingkat kepuasan tersebut, dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah-satu cara yang efektif adalah dengan melakukan survey atau melakukan pembagian angket kepada mahasiswa dengan isian sesuai dengan tujuan awal angket tersebut dibagikan yaitu mengukur kepuasan mahasiswa terhadap kualitas kerja dari Program Studi Teknik Informatika tersebut. dalam melakukan pembagian angket, akan ada banyak jawaban yang bervariasi dari setiap mahasiswa yang merespon angket tersebut, oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem dalam melakukan penarikan kesimpulan terhadap survey yang dilakukan.

Data Mining merupakan salah-satu kegiatan yang didalamnya merupakan proses pengumpulan data, pemakaian dan penggunaan data, penggalian data, pencarian pengetahuan untuk mencari data baru, dan lain sebagainya serta pemakaian data yang sudah ada sebelumnya yang pada akhirnya digunakan untuk memperoleh pengetahuan, informasi, pola, hubungan atau keteraturan antara setiap data dengan jumlah yang sangat besar[5][6][7]. Dimana informasi atau pengetahuan tersebut akan dapat diolah menggunakan algoritma/metode/teknik tertentu sesuai dengan kebutuhan pengelolanya, dan pada akhirnya akan menghasilkan informasi baru sesuai dengan apa yang dicari oleh

pengelola data tersebut[8]. Pada penelitian ini, peneliti melakukan pengelolaan data dengan tujuan untuk membantu pihak pimpinan dalam mengelola hasil survei yang pada akhirnya akan dapat dilihat berdasarkan hasil survei tersebut mengenai kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan yang dilakukan oleh Program Studi Teknik Informatika.

Dalam data mining, dibutuhkan suatu algoritma yang dipakai dalam melakukan penelitian. banyak metode dan algoritma yang dapat dipakai pada saat mengelola Data Mining, seperti *Algoritma K-Medoids*, yang dipakai untuk pengklasteran, algoritma Apriori yang dapat dipakai untuk mengetahui pola, dan masih banyak algoritma lainnya sesuai dengan tujuan penelitian dilakukan. Pada penelitian ini, algoritma yang dipakai adalah algoritma C4.5. algoritma C4.5 merupakan algoritma dalam data mining yang fungsi utamanya adalah dalam melakukan klasifikasi, dimana dalam data yang berjumlah besar, akan ada banyak jenisnya, oleh karena itu, data yang berjumlah besar tersebut akan diklasifikasikan berdasarkan kesamaannya. Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang dapat digunakan untuk mengetahui hubungan tau kedekatan dari setiap data yang ada, dengan menemukan hubungan dari setiap variabel dari setiap input atau atribut kriteria dengan variabel target (*decision attribute*) dimana hasil dari atribut target tersebut akan dibuat menjadi suatu pohon keputusan.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Hikma Widayu dkk yang dilakukan pada tahun 2017 mengenai prediksi jenis transaksi nasabah dengan menggunakan algoritma C4.5 dengan hasil penelitian ada 5 (lima) kriteria dan 50 data alternatif yang diolah[9]. Penelitian selanjutnya dilakukan pada tahun 2018 dengan peneliti bernama Yogie Indra Kurniawan dengan topik mengenai perbandingan Algoritma Naïve Bayes dengan C4.5 dalam klasifikasi data mining[10]. Penelitian terdahulu lainnya dilakukan pada tahun 2017 dengan peneliti bernama Wisti Dwi Septiani dkk mengenai klasifikasi data mining dalam memprediksi penyakit hepatitis[11]. Penelitian terkait lainnya dilakukan oleh peneliti bernama Sanni Ucha Putri dkk yang dilakukan pada tahun 2021 mengenai prediksi penyakit diabetes dengan menggunakan algoritma C4.5[12]. Penelitian lainnya dilakukan oleh Eka Pandu Cynthia dkk dimana penelitian ini dilakukan pada tahun 2018 dengan topik mengenai pengklasifikasian data penjualan bisnis gerai makanan cepat saji[13].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data Mining merupakan salah-satu kegiatan yang didalamnya merupakan proses pengumpulan data, pemakaian dan penggunaan data, penggalian data, pencarian pengetahuan untuk mencari data baru, dan lain sebagainya serta pemakaian data yang sudah ada sebelumnya yang pada akhirnya digunakan untuk memperoleh pengetahuan, informasi, pola, hubungan atau keteraturan antara setiap data dengan jumlah yang sangat besar[14]. Dimana informasi atau pengetahuan tersebut akan dapat diolah menggunakan algoritma/metode/teknik tertentu sesuai dengan kebutuhan pengelolanya, dan pada akhirnya akan menghasilkan informasi baru sesuai dengan apa yang dicari oleh pengelola data tersebut. *Data Mining* merupakan sebuah tindakan atau melakukan analisa dengan cara melakukan berbagai pengamatan terhadap sekumpulan data dengan ukuran yang sangat besar dengan hasil akhir yaitu untuk menemukan pola ikatan antar setiap data[15].

2.2 Algoritma C4.5

Dalam data mining, dibutuhkan suatu algoritma yang dipakai dalam melakukan penelitian. banyak metode dan algoritma yang dapat dipakai pada saat mengelola Data Mining, seperti *Algoritma K-Medoids*, yang dipakai untuk pengklasteran, algoritma Apriori yang dapat dipakai untuk mengetahui pola, dan masih banyak algoritma lainnya sesuai dengan tujuan penelitian dilakukan. Pada penelitian ini, algoritma yang dipakai adalah algoritma C4.5. algoritma C4.5 merupakan algoritma dalam data mining yang fungsi utamanya adalah dalam melakukan klasifikasi, dimana dalam data yang berjumlah besar, akan ada banyak jenisnya, oleh karena itu, data yang berjumlah besar tersebut akan diklasifikasikan berdasarkan kesamaannya. Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang dapat digunakan untuk mengetahui hubungan tau kedekatan dari setiap data yang ada, dengan menemukan hubungan dari setiap variabel dari setiap input atau atribut kriteria dengan variabel target (*decision attribute*) dimana hasil dari atribut target tersebut akan dibuat menjadi suatu pohon keputusan.

Terdapat beberapa elemen yang dibutuhkan dalam Proses dalam perhitungan, Algoritma ini Gunakan entropi, gain, informasi pembagian, dan rasio gain ketika memilih atribut untuk menjadi node, yaitu :

$$\text{Entropy (S)} = - \sum_{i=1}^n p_i * \log_2 p_i \quad (1)$$

Dimana:

S : himpunan kasus

N : jumlah partisi s

Pi : proporsi dari Si terhadap S

$$\text{Gain (S,A)} = \text{Entropy (S)} - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropy (S)} \tag{2}$$

Keterangan:

S : himpunan kasus

A : atribut

n : jumlah partisi atribut A

|S_i| : jumlah kasus pada partisi ke – i

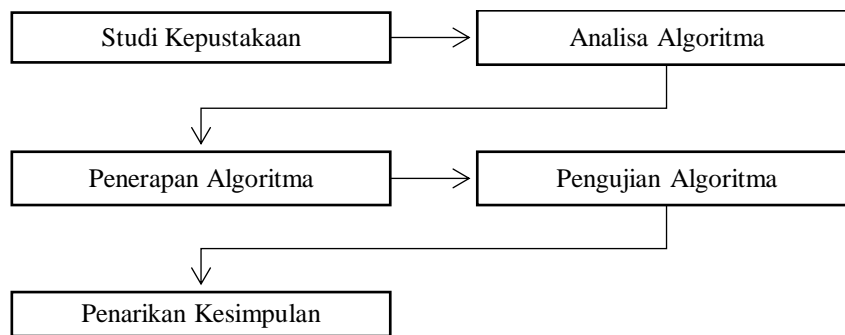
|S| : jumlah kasus dalam S

2.3 Kepuasan Mahasiswa

Dalam melakukan penilaian terhadap layanan dari Program Studi Teknik Informatika, maka dapat dilakukan dengan mengukur tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan yang dilakukan oleh Program Studi Teknik Informatika tersebut. Untuk mengukur tingkat kepuasan tersebut, dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah-satu cara yang efektif adalah dengan melakukan survey atau melakukan pembagian angket kepada mahasiswa dengan isian sesuai dengan tujuan awal angket tersebut dibagikan yaitu mengukur kepuasan mahasiswa terhadap kualitas kerja dari Program Studi Teknik Informatika tersebut. Dalam melakukan pembagian angket, akan ada banyak jawaban yang bervariasi dari setiap mahasiswa yang merespon angket tersebut, oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem dalam melakukan penarikan kesimpulan terhadap survey yang dilakukan.

2.4 Tahapan Penelitian

Dalam membuat suatu penelitian, ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan, dimana tahapan ini akan menjadikan penelitian menjadi lebih akurat dan terpercaya hasilnya karena penelitian dengan tahapan yang lengkap akan mendapatkan informasi yang lengkap sehingga hasilnya menjadi lebih optimal. Pada setiap penelitian diwajibkan memiliki algoritma atau langkah-langkah yang sistematis. Berikut penjelasan tentang tahapan penelitian (WAJIB ADA PADA ARTIKEL) yang menggambarkan urutan/tahapan didalam melakukan penelitian, bagaimana tahapan penerapan metode dalam penelitian serta pengujian metode dalam mendapatkan hasil penelitian sesuai dengan harapan dan gambaran penelitian. Lebih baik jika terdapat gambar dan tabel, itu harus disajikan dengan nama tabel dan gambar yang disertai dengan nomor urut.



Gambar 1. kerangka metodologi penelitian

Dari gambar 1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Studi Kepustakaan

Studi Kepustakaan merupakan suatu tahapan yang mengharuskan peneliti melakukan menemukan fakta-fakta atau informasi dengan cara mencari informasi dengan memanfaatkan buku di perpustakaan dan berbagai jurnal yang terkait dengan topik yang sedang diteliti oleh penulis.

b. Analisa Algoritma

Analisa algoritma merupakan tahapan peneliti menganalisa topik dan menghubungkannya dengan suatu algoritma dan mencari tahu apakah algoritma tersebut sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh topik yang sedang diteliti.

c. Penerapan Algoritma

Setelah melakukan analisa terhadap data atau topik dan ditemukan algoritma yang sesuai, maka dilakukan penerapan algoritma. Dimana data yang ada diolah dengan menggunakan algoritma tersebut. Algoritma yang dipakai pada penelitian ini adalah algoritma C4.5.

d. Pengujian Algoritma

Setelah menetapkan metode, maka tahap selanjutnya adalah melakukan Pengujian Algoritma. Pengujian Algoritma merupakan tahapan pada penelitian dimana setelah dilakukan penerapan metode, maka akan dilakukan pengujian. Jika hasil yang diperoleh dari hasil penerapan sesuai dengan yang dibutuhkan, maka pengujiannya disebut berhasil.

e. Penarikan Kesimpulan

Tahap terakhir adalah melakukan penarikan kesimpulan dari hasil penelitian. Tahap ini memerlukan ketelitian karena jika penarikan kesimpulan salah, maka penelitian tersebut akan sia-sia dan hasil yang diperoleh akan menjadi tidak akurat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penerapan algoritma C4.5 mengenai tingkat kepuasan mahasiswa terdiri dari 5 kriteria berdasarkan hasil kuisioner yaitu *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurance* dan *empathy*. Dimana pada saat melakukan kuisioner, mahasiswa diberikan kebebasan untuk mengisi kuisioner tersebut. Dengan menggunakan 5 kriteria tersebut maka mahasiswa diberikan suatu kuisioner dengan bobot penilaian terhadap 5 kriteria diatas dengan nilai pembobotan sebagai berikut :

Tabel 1. Bobot kepuasan Mahasiswa

Keterangan	bobot
Sangat tidak Puas	1
Tidak Puas	2
Cukup puas	3
Puas	4
Sangat puas	5

Menggunakan data bobot pada tabel 1, mahasiswa dapat mengisi setiap atribut kriteria menggunakan nilai bobot yang telah ditentukan dengan hasil kuisioner sebagai berikut :

Tabel 2. Dataset analisis kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan Program studi Teknik Informatika

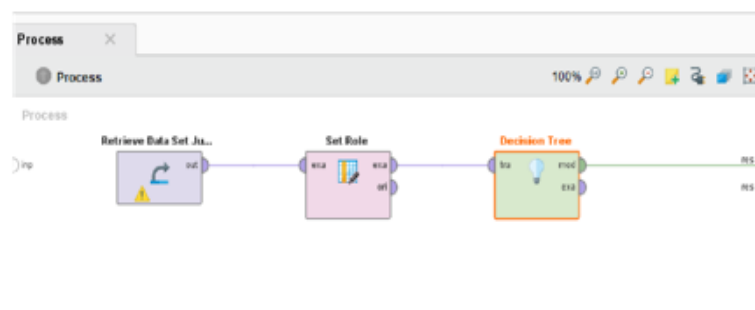
No	<i>Tangibles</i>	<i>Reliability</i>	<i>Responsiveness</i>	<i>Assurance</i>	<i>Empathy</i>	Hasil
1	5	5	5	5	3	Puas
2	1	3	2	4	2	Tidak Puas
3	4	5	5	4	5	Puas
4	4	4	4	4	4	Puas
5	1	4	4	4	4	Tidak Puas
6	1	3	2	4	3	Puas
7	4	4	4	4	4	Puas
8	4	4	4	4	4	Puas
9	5	4		4	3	Puas
10	3	3	4	4	4	Puas
11	4	3	4	4	4	Puas
12	1	3	1	3	3	Tidak Puas
13	1	3	3	3	3	Tidak Puas
14	4	4	4	4	4	Puas
15	1	3	1	3	3	Tidak Puas
16	4	2	1	2	3	Tidak Puas
17	3	4	4	4	4	Puas
18	4	4	4	4	4	Puas
19	1	3	3	2	4	Tidak Puas
20	5	4	4	4	4	Puas
21	4	4	4	3	4	Puas
22	4	4	4	4	3	Puas
23	3	4	4	4	3	Puas
24	4	4	5	4	5	Puas
25	4	4	3	4	3	Puas
26	4	5	4	4	3	Puas
27	4	5	3	4	4	Puas
28	4	4	4	4	4	Puas

No	Tangibles	Reliability	Responsiveness	Assurance	Empathy	Hasil
29	5	4	4	4	4	Puas
30	4	4	4	4	4	Puas
31	4	4	4	4	3	Puas
32	5	4	5	4	4	Puas
33	4	5	4	5	4	Puas
34	4	4	4	5	4	Puas
35	5	5	4	5	4	Puas
36	5	4	4	5	4	Puas
37	4	4	4	5	4	Puas
38	4	4	3	5	5	Puas
39	4	4	4	4	4	Puas
40	4	4	4	4	4	Puas
41	4	4	4	4	4	Puas
42	4	4	4	4	4	Puas

Sesuai dengan data kuisioner yang diperoleh bahwa ada 42 mahasiswa yang mengisi kuisioner dan hasilnya ditunjukkan pada tabel diatas. Dari pengolahan data tersebut, ada ada pengkategorian “PUAS” dengan jumlah 32 mahasiswa. Pengkategorian selanjutnya adalah “Tidak Puas” dengan jumlah 7 mahasiswa.

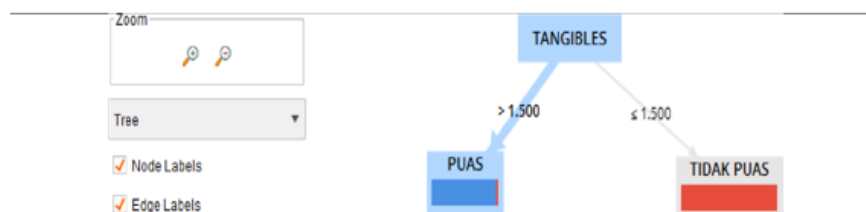
3.1 Penerapan Algoritma C4.5

Dari dail pengelolaan data kuisioner maka diperoleh sebanyak 42 mahasiswa yang mengisi kuisioner dan 32 mahasiswa yang puas dan 7 mahasiswa yang Tidak Puas. dengan mengkategorikan data memakai decision tree C4.5 berupa input *training samples* dan *samples*. Pada akhirnya dengan menggunakan data latih dan data uji yang dipakai dalam mengestimasi keakuratan klasifikasi model aturan pohon keputusan. Pengolahan dta diatas menghasilkan poj=hon keputusan berikut:



Gambar 1. Desain pohon keputusan menggunakan Rapidminer

Berdasarkan gambar 1, maka dapat terlihat bagaimana hasil dari desain sebuah data mining pada sebuah Rapidminer. Dimana Rapidminer merupakan software yang dapat dipakai dalam mengelola data mining. Berdasarkan pengelolaan data hasil kuisioner, maka diperoleh pohon keputusan sebagai berikut :



Gambar 2. Model pohon keputusan pada Rapidminer

Dengan menggunakan Rapidminer maka diperoleh suatu pohon keputusan dengan penjelasan bahwa pada pohon keputusan tersebut warna biru menggambarkan mahasiswa yang puas terhadap pelayanan dari program studi teknik informatika dan warna merah menggambarkan ketidakpuasan mahasiswa terhadap program studi teknik informatika. Dengan penjelasan sebagai berikut ini :

Tree

TANGIBLES > 1.500: PUAS (PUAS=32, TIDAK PUAS=1)
 TANGIBLES ≤ 1.500: TIDAK PUAS (PUAS=0, TIDAK PUAS=9)

Gambar 3. Deskripsi dari pohon keputusan pada Rapidminer

Berdasarkan gambar 3 mengenai deskripsi pohon keputusan, dapat dilihat bahwa tingkat kepuasan mahasiswa di suatu Universitas terhadap Program studi Teknik Informatika dapat digambarkan pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Implementasi Kepuasan Mahasiswa

Berdasarkan gambar 4, disimpulkan bahwa mahasiswa puas terhadap pelayanan yang dilakukan oleh Program Studi Teknik Informatika.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diatas maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan data mining dengan mengimplementasikan algoritma C4.5 dapat membantu pihak pimpinan dalam memberikan penilaian terhadap Program studi Teknik Informatika di Universitas. Setelah dilakukan pengelolaan data diperoleh kesimpulan bahwa tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pelayanan yang dilakukan oleh program studi Teknik Informatika. dengan hasil kesimpulan adalah mahasiswa PUAS terhadap program studi Teknik Informatika.

REFERENCES

- [1] D. Adhar, “Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Jabatan Karyawan pada PT . Ayn dengan Metode Profile Matching,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–29, 2014.
- [2] R. Rusliyawati, D. Damayanti, and S. N. Prawira, “Implementasi Metode Saw Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Model Social Customer Relationship Management,” *Eduatic - Sci. J. Informatics Educ.*, vol. 7, no. 1, pp. 12–19, 2020, doi: 10.21107/edutic.v7i1.8571.
- [3] A. P. Giovani, A. Ardiansyah, T. Haryanti, L. Kurniawati, and W. Gata, “Analisis Sentimen Aplikasi Ruang Guru Di Twitter Menggunakan Algoritma Klasifikasi,” *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 2, pp. 115–123, 2020.
- [4] F. Panjaitan, A. Surahman, and T. D. Rosmalasari, “Analisis Market Basket Dengan Algoritma Hash-Based Pada Transaksi Penjualan (Studi Kasus: Tb. Menara),” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 111–119, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>.
- [5] N. Silalahi, “Penentuan Strategi Promosi Universitas Budi Darma Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 1, no. 1, pp. 40–46, 2020.
- [6] A. Nurzahputra, M. A. Muslim, and M. Khusniati, “Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Penilaian Dosen Berdasarkan Indeks Kepuasan Mahasiswa,” *Techno.Com*, vol. 16, no. 1, pp. 17–24, 2017, doi: 10.33633/tc.v16i1.1284.
- [7] S. I. Nurhafida and F. Sembiring, “ANALISIS TEXT CLUSTERING MASYARAKAT DI TWITER MENGENAI MCDONALD ’ SXBTS MENGGUNAKAN ORANGE DATA MINING,” pp. 28–35, 2021.
- [8] E. Irdiansyah, “Penerapan Data Mining Pada Penjualan Produk Minuman Di Pt . Pepsi Cola Indobeverages Menggunakan Metode,” *J. TA/SKRIPSI*, vol., no., pp. 1–6, 2017.
- [9] H. Widayu, S. D. Nasution, N. Silalahi, and M. Mesran, “data mining untuk memprediksi jenis transaksi nasabah pada koperasi simpan pinjam dengan algoritma C4. 5,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 2, 2017.
- [10] Y. I. Kurniawan, “Perbandingan Algoritma Naive Bayes dan C. 45 Dalam Klasifikasi Data Mining,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 4, pp. 455–464, 2018.
- [11] W. D. Septiani, “Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining Algoritma C4. 5 Dan Naive Bayes Untuk Prediksi Penyakit Hepatitis,” *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 13, no. 1, pp. 76–84, 2017.
- [12] S. U. Putri, E. Irawan, and F. Rizky, “Implementasi Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Diabetes Dengan Algoritma C4. 5,” *Kesatria J. Penerapan Sist. Inf. (Komputer dan Manajemen)*, vol. 2, no. 1, pp. 39–46, 2021.
- [13] E. P. Cynthia and E. Ismanto, “Metode Decision Tree Algoritma C. 45 Dalam Mengklasifikasi Data Penjualan Bisnis Gerai Makanan Cepat Saji,” *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 3, pp. 1–13, 2018.
- [14] A. F. Lestari and M. Hafiz, “Penerapan Algoritma Apriori Pada Data Penjualan Barbar Warehouse,” *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 5, no. 1, p. 96, 2020, doi: 10.35314/isi.v5i1.1317.

- [15] R. Yanto and H. Di Kesuma, “Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2017, doi: 10.35957/jatisi.v4i1.83.
- [16] U. Buana and P. Karawang, “TechnoXplore Jurnal Ilmu Komputer & Teknologi Informasi ISSN : 2503-054X Vol 4 No: 1, April 2019,” vol. 4, no. 1, pp. 46–55, 2019.