PENERAPAN KLASIFIKASI C4.5 DALAM MENINGKATKAN SISTEM PEMBELAJARAN MAHASISWA

Dini Rizky Sitorus P¹, Agus Perdana windarto², Dedy Hartama³, Irfan Sudahri Damanik⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Sistem Informasi STIKOM Tunas Bangsa Pematang Siantar

Email: ¹dinirizkysp@gmail.com, ²agus.perdana@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengklasifikasi peningkatan sistem pembelajaran mahasiswa dengan menggunakan metode datamining C4.5. Sumber data penelitian diperoleh dari bagian pendidikan STIKOM Tunas Bangsa melalui wawancara dan pembagian angket terhadap mahasiswa semester 5 (160 mahasiswa) tahun ajaran 2019-2020 program studi sistem informasi. Atribut yang digunakan pada klasifikasi sistem pembelajaran mahasiswa antara lain: Sistem Pengajaran (C1), Alat Peraga (C2), Lingkungan (C3), Sarana Prasarana (C4) dan Pemberian Tugas (C5). Hasil perhitungan menyebutkan atribut Pemberian Tugas (C5) Adalah atribut yang paling berpengaruh terhadap peningkatan sistem pembelajaran mahasiswa. Pengujian juga dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Rapidminer dan diperoleh akurasi 95%.

Kata Kunci: *Datamining, Klasifikasi, C4.5, Pembelajaran Mahasiswa, STIKOM Tunas Bangsa*

Abstract

The purpose of this research is to classify the improvement of student learning systems using the C4.5 datamining method. The source of the research data was obtained from the education section of STIKOM Tunas Bangsa through interviews and questionnaires to semester 5 students (160 students) in the 2019-2020 academic year study program. The attributes used in the classification of student learning systems include: Teaching System (C1), Teaching Aids (C2), Environment (C3), Infrastructure Facilities (C4) and Assignment (C5). The calculation results mention the attribute Assignment (C5) is the attribute that most influences the improvement of student learning systems. The test was also carried out using the help of Rapidminer software and obtained an accuracy of 95%.

Keywords: *Datamining, Classification, C4.5, Student Learning, STIKOM Tunas Bangsa*

1. PENDAHULUAN

Sistem pembelajaran merupakan cara agar tercapainya hasil belajar secara maksimal oleh mahasiswa dalam kegiatan belajar. Melalui hasil belajar dapat diketahui kemampuan Mahasiswa dalam memahami materi yang diajarkan dan dapat menentukan keberhasilan mahasiswa dalam belajarnya. Hal ini sangat mempengaruhi peningkatan intelektual mahasiswa yang dihasilkan oleh Sekolah Tinggi tersebut. Banyak faktor yang mengakibatkan naik turunnya sistem pembelajaran mahasiswa antara lain: faktor lingkungan dan faktor sarana prasarana. Penelitian dilakukan di STIKOM Tunas Bangsa yang beralamatkan jalan Jenderal Sudirman Blok A No.1/2/3 Pematangsiantar. Penelitian tersebut mengambil sampel mahasiswa program studi Sistem Informasi semester 5 (lima) tahun ajaran 2019/2020. Dalam proses pengambilan sumber data, peneliti melakukan wawancara kepada bagian akademik khususnya ketua program studi sistem informasi. Berdasarkan permasalahan diatas penulis ingin melakukan klasifikasi terhadap faktor yang dapat meningkatkan sistem pembelajaran mahasiswa. Banyak cabang ilmu komputer yang dapat menyelesaikan masalah secara kompleks. Mereka diantaranya adalah sistem pendukung keputusan [1]–[5], datamining [6]–[9], sistem pakar [10], jaringan saraf tiruan [11]–[14], algoritma genetika [15] dan lain-lain. Cabang ilmu tersebut semuanya masuk kedalam *artificial intelligence* (AI). Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, peneliti menggunakan teknik datamining klasifikasi untuk menyelesaikan permasalahan sistem pembelajaran mahasiswa. Teknik datamining yang digunakan adalah Algoritma C4.5. Banyak peneliti terkait yang memanfaatkan Algoritma C4.5 untuk menyelesaikan permasalahan yang mereka hadapi, antara lain yang dilakukan [16] dengan judul penelitian “implementasi data mining dengan algoritma C4.5 untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa”. Pada peneliti ini dijelaskan bahwa algoritma C4.5 dapat diterapkan pada memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa Universitas Multimedia Nusantara dengan empat kategori antara lain: lulus cepat, lulus tepat, lulus terlambat dan drop out. Hasil penelitian menyebutkan bahwa atribut yang paling berpengaruh dalam hasil prediksi adalah IPS semester enam dengan presentase 87.5% dari enam puluh data *training* dan empat puluh data *testing*. Berdasarkan hal tersebut diharapkan tujuan dapat tercapai yakni menganalisa dengan metode klasifikasi C4.5 dalam sistem pembelajaran mahasiswa yang dapat memberikan kontribusi bagi STIKOM Tunas Bangsa khususnya bagian pendidikan dalam menganalisa atribut yang paling berpengaruh terhadap peningkatan sistem pembelajaran mahasiswa.

2. TEORITIS

2.1 Data mining

Istilah data mining mulai dikenal sejak tahun 1990, Munculnya data mining didasarkan pada jumlah data yang tersimpan dalam basis data semakin besar [18]. Proses datamining menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database [19]. Dalam berbagai literatur, ada beberapa teori pada data mining antara lain [18] K-

Means Clustering[6], K-Medoid[20] dan text mining[21]. Data mining disebut juga dengan *knowledge discovery in database (KDD)* ataupun *pattern recognition*. Istilah KDD untuk memanfaatkan data dalam basis data dengan mengolahnya sehingga menghasilkan informasi yang berguna. [18]. Data mining juga dikenal dengan istilah *pattern recognition* merupakan suatu algoritma yang digunakan untuk pengolahan data guna menemukan pola yang tersembunyi dari data yang diolah. Data yang diolah kemudian menghasilkan suatu pengetahuan baru yang bersumber dari data lama, hasil dari pengolahan data tersebut dapat digunakan dalam menentukan keputusan di masa depan [22]. Data mining memiliki beberapa fungsi yaitu[23]:

- Fungsi deskripsi (*Description*)
- Fungsi estimasi (*Estimation*)
- Fungsi prediksi (*Prediction*)
- Fungsi klasifikasi (*Classification*)
- Fungsi pengelompokan (*Classsification*)
- Fungsi asosiasi (*Association*)

2.2 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk melakukan klasifikasi atau segmentasi yang bersifat prediktif[24]. Dasar Algoritma C4.5 adalah pembentukan pohon keputusan (*decision tree*) [25] dimana atribut paling atas merupakan akar dan yang paling bawah dinamakan daun [26]. Secara umum algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut[17]:

- Pilih atribut sebagai akar
- Buat cabang untuk masing-masing nilai
- Bagi kasus dalam cabang
- Ulangi proses untuk masing-masing cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di STIKOM Tunas Bangsa dengan lokasi penelitian di kota pematangsiantar. Data diperoleh dengan cara wawancara dan memberikan angket secara random kepada 160 Mahasiswa semester 5. Selanjutnya data dimasukan atau diolah menggunakan *Microsoft Office Excel*, maka dilakukan pengolahan data kuisioner, dengan cara mengambil nilai rata-rata C1 (Sistem Pengajaran), rata-rata C2 (Alat Peraga), rata-rata C3 (Lingkungan), rata-rata C4 (Sarana Prasarana), rata rata C5 (Pemberian Tugas), hasil (Sistem Pembelajaran). Adapun hasil *preprocessing* data akumulasi yang di dapat adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil preprocessing data akumulasi

Sistem Pengajaran (C1)	Alat Peraga (C2)	Lingkungan (C3)	Sarana Prasarana (C4)	Pemberian Tugas (C5)	Sistem Pembelajaran
Memiliki Persiapan	Menggunakan Infocus	Kondusif	Lengkap	Setiap Pertemuan	Meningkat
Memiliki Persiapan	Menggunakan White Board	Tidak Kondusif	Kurang Lengkap	Sesuai Kondisi	Meningkat
Memiliki Persiapan	Menggunakan Lisan	Tidak Kondusif	Tidak Lengkap	Tidak Pernah	Menurun
Kurang Persiapan	Menggunakan Infocus	Kondusif	Lengkap	Setiap Pertemuan	Meningkat
Kurang Persiapan	Menggunakan White Board	Kondusif	Kurang Lengkap	Sesuai Kondisi	Meningkat
Kurang Persiapan	Menggunakan Lisan	Tidak Kondusif	Tidak Lengkap	Tidak Pernah	Menurun
Tidak Ada Persiapan	Menggunakan Infocus	Kondusif	Lengkap	Setiap Pertemuan	Menurun
Tidak Ada Persiapan	Menggunakan White Board	Tidak Kondusif	Kurang Lengkap	Sesuai Kondisi	Menurun
Tidak Ada Persiapan	Menggunakan Lisan	Tidak Kondusif	Tidak Lengkap	Tidak Pernah	Menurun
Memiliki Persiapan	Menggunakan White Board	Kondusif	Lengkap	Sesuai Kondisi	Meningkat
Memiliki Persiapan	Menggunakan White Board	Kondusif	Kurang Lengkap	Setiap Pertemuan	Meningkat
Memiliki Persiapan	Menggunakan Infocus	Kondusif	Lengkap	Sesuai Kondisi	Meningkat

Kurang Persiapan	Menggunakan Lisan	Tidak Kondusif	Tidak Lengkap	Sesuai Kondisi	Menurun
Kurang Persiapan	Menggunakan White Board	Tidak Kondusif	Tidak Lengkap	Tidak Pernah	Menurun
Memiliki Persiapan	Menggunakan Infocus	Kondusif	Kurang Lengkap	Sesuai Kondisi	Meningkat
Memiliki Persiapan	Menggunakan White Board	Kondusif	Tidak Lengkap	Sesuai Kondisi	Meningkat
Kurang Persiapan	Menggunakan White Board	Tidak Kondusif	Tidak Lengkap	Tidak Pernah	Menurun
Memiliki Persiapan	Menggunakan Infocus	Kondusif	Lengkap	Sesuai Kondisi	Meningkat
Tidak Ada Persiapan	Menggunakan Lisan	Tidak Kondusif	Tidak Lengkap	Tidak Pernah	Menurun
Memiliki Persiapan	Menggunakan White Board	Kondusif	Lengkap	Setiap Pertemuan	Meningkat

Hasil *preprocessing* yang didapat kemudian diolah kedalam *Decision tree* menggunakan software Rapidminer untuk mengetahui klasifikasi peningkatan sistem pembelajaran mahasiswa, adapun gambar pohon keputusan sebagai berikut :

Gambar 1. Pohon Keputusan peningkatan sistem pembelajaran

Jika dilihat berdasarkan hasil pohon keputusan (*decisionTree*) klasifikasi peningkatan sistem pembelajaran mahasiswa, bahwa atribut yang mempunyai pengaruh utama untuk mendapatkan predikat keberhasilan adalah variabel C5 (Pemberian Tugas) yang menempati sebagai simpul akar seperti yang ditampilkan pada gambar berikut:

```

Pemberian Tugas (C5) = sesuai kondisi
| Alat Peraga (C2) = menggunakan infocus: meningkat {meningkat=3, menurun=0}
| Alat Peraga (C2) = menggunakan lisan: menurun {meningkat=0, menurun=1}
| Alat Peraga (C2) = menggunakan white board
| | Sistem Pengajaran (C1) = kurang persiapan: meningkat {meningkat=1, menurun=0}
| | Sistem Pengajaran (C1) = memiliki persiapan: meningkat {meningkat=3, menurun=0}
| | Sistem Pengajaran (C1) = tidak ada persiapan: menurun {meningkat=0, menurun=1}
Pemberian Tugas (C5) = setiap pertemuan
| Alat Peraga (C2) = menggunakan infocus
| | Lingkungan (C3) = kondusif
| | | Sarana Prasarana (C4) = lengkap
| | | | Sistem Pengajaran (C1) = kurang persiapan: meningkat {meningkat=1, menurun=0}
| | | | Sistem Pengajaran (C1) = memiliki persiapan: meningkat {meningkat=1, menurun=0}
| | | | Sistem Pengajaran (C1) = tidak ada persiapan: menurun {meningkat=0, menurun=1}
| | Alat Peraga (C2) = menggunakan white board: meningkat {meningkat=2, menurun=0}
Pemberian Tugas (C5) = tidak pernah: menurun {meningkat=0, menurun=6}

```

Gambar 2. Hasil Pohon Keputusan peningkatan sistem pembelajaran berupa teks

Berdasarkan gambar 2, peneliti melakukan data *testing* dengan menggunakan *software* Rapidminer untuk melihat kesesuaian metode yang digunakan dengan kasus yang sedang diteliti. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh akurasi sebesar 95%. Hal ini menjelaskan bahwa metode C4.5 dapat diterapkan pada peningkatan sistem pembelajaran mahasiswa di STIKOM Tunas Bangsa. Berikut hasil perhitungan dengan menggunakan *software* Rapidminer.

accuracy: 95.00%			
	true meningkat	true menurun	class precision
pred. meningkat	11	0	100.00%
pred. menurun	1	8	88.89%
class recall	91.67%	100.00%	

Gambar 3. Akurasi dengan menggunakan *software* Rapidminer

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penerapan klasifikasi C4.5 pada peningkatan sistem pembelajaran mahasiswa di STIKOM Tunas Bangsa dapat diterapkan. Atribut yang digunakan sebagai parameter peningkatan sistem pembelajaran mahasiswa antara lain: C1 (Sistem Pengajaran), C2 (Alat Peraga), C3 (Lingkungan), C4 (Sarana Prasarana) dan C5 (Pemberian Tugas). Hasil perhitungan menyebutkan atribut C5 (Pemberian Tugas) merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap peningkatan sistem pembelajaran mahasiswa. Pengujian juga dilakukan untuk membuktikan apakah metode C4.5 dapat diterapkan pada kasus peningkatan sistem pembelajaran mahasiswa dengan menggunakan bantuan *software* Rapidminer dan diperoleh akurasi 95%.

5. REFERENCES

- [1] S. M. Dewi and A. P. Windarto, "Analisis Metode Electre Pada Pemilihan Usaha Kecil Home Industry Yang Tepat Bagi Mahasiswa," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 8, no. 3, pp. 377–385, 2019.
- [2] D. R. S. P., A. A. Muin, and M. Amin, "PEMILIHAN FACIAL WASH UNTUK KULIT WAJAH BERMINYAK DENGAN METODE PROMETHEE II," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 4, no. 2, pp. 222–229, 2019.
- [3] C. Astria, A. P. Windarto, and Z. Musiafa, "PEMILIHAN PRODUK SAMPO SESUAI JENIS KULIT KEPALA DENGAN METODE PROMETHEE II," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 4, no. 2, pp. 178–185, 2019.
- [4] D. N. Batubara, A. P. Windarto, and M. R. Raharjo, "PENERAPAN PROMETHEE II PADA PEMILIHAN PRODUK CONDITIONER SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN MINAT BELI KONSUMEN," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 4, no. 2, pp. 191–197, 2019.
- [5] D. N. Batubara, D. R. S. P., and A. P. Windarto, "Penerapan Metode PROMETHEE II Pada Pemilihan Situs Travel Berdasarkan Konsumen," *J. SISFOKOM*, vol. 8, no. 1, pp. 46–52, 2019.
- [6] A. P. Windarto, "Penerapan Datamining Pada Ekspor Buah-Buahan Menurut Negara Tujuan Menggunakan K-Means Clustering Method," *Techno.Com*, vol. 16, no. 4, pp. 348–357, 2017.
- [7] M. G. Sadewo *et al.*, "PENERAPAN ALGORITMA CLUSTERING DALAM MENGELOMPOKKAN BANYAKNYA DESA / KELURAHAN MENURUT UPAYA ANTISIPASI / MITIGASI BENCANA ALAM MENURUT PROVINSI DENGAN K-MEANS," vol. 2, pp. 311–319, 2018.
- [8] H. Siahaan, H. Mawengkang, S. Efendi, A. Wanto, and A. P. Windarto, "Application of Classification Method C4 . 5 on Selection of Exemplary Teachers," in *IOP Conference Series*, 2018, pp. 1–6.
- [9] Sudirman, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Data mining tools | rapidminer: K-means method on Clustering of rice crops by province as efforts to stabilize food crops in Indonesia," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 420, p. 12089, 2018.
- [10] S. Azhar, H. Latipa, S. Leni, and N. Zulita, "Sistem Pakar Penyakit Ginjal Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Media Infotama*, vol. 10, no. 1, pp. 16–26, 2014.
- [11] T. Budiharjo, Soemartono, T., Windarto, A.P., Herawan, "Predicting tuition fee payment problem using backpropagation neural network model," *Int. J. Adv. Sci. Technol.*, 2018.
- [12] T. Budiharjo, Soemartono, T., Windarto, A.P., Herawan, "Predicting school participation in indonesia using back-propagation algorithm model," *Int. J. Control Autom.*, 2018.
- [13] A. P. Windarto, M. R. Lubis, and Solikhun, "MODEL ARSITEKTUR NEURAL NETWORK DENGAN BACKPROPOGATION PADA PREDIKSI TOTAL LABA RUGI KOMPREHENSIF BANK UMUM KONVENSIONAL," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 2, pp. 147–158, 2018.
- [14] A. P. Windarto, M. R. Lubis, and Solikhun, "IMPLEMENTASI JST PADA PREDIKSI TOTAL LABA RUGI KOMPREHENSIF BANK UMUM KONVENSIONAL DENGAN BACKPROPAGATION," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 4, pp. 411–418, 2018.
- [15] Sumijan, A. P. Windarto, A. Muhammad, and Budiharjo, "Implementation of Neural Networks in Predicting the

- Understanding Level of Students Subject,” *Int. J. Softw. Eng. Its Appl.*, vol. 10, no. 10, pp. 189–204, 2016.
- [16] D. H. Kamagi and S. Hansun, “Implementasi Data Mining dengan Algoritma C4 . 5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa,” *Ultim. Vol. VI, No. 1 / Juni 2014*, vol. VI, no. 1, pp. 15–20, 2014.
- [17] Y. S. Luvia, A. P. Windarto, S. Solikhun, and D. Hartama, “Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Predikat Keberhasilan Mahasiswa Di Amik Tunas Bangsa,” *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 75–79, 2017.
- [18] M. R. L. Iin Parlina, Agus Perdana Windarto, Anjar Wanto, “MEMANFAATKAN ALGORITMA K-MEANS DALAM MENENTUKAN PEGAWAI YANG LAYAK MENGIKUTI ASESSMENT CENTER,” vol. 3, no. 1, pp. 87–93, 2018.
- [19] K. Pasien, D. Menggunakan, and C. Algoritma, “Implementasi Data Mining Penyesuaian Jenis Lensa Terhadap Kebutuhan Pasien dengan Menggunakan Algoritma C4.5,” *Konf. Nas. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. I, no. 1, pp. 112–117, 2017.
- [20] D. A. Silitonga, A. P. Windarto, and D. Hartama, “Penerapan Metode K-Medoid pada Pengelompokan Rumah Tangga Dalam Perlakuan Memilah Sampah Menurut Provinsi,” *Semin. Nas. Sains Teknol. Inf. SENSASI 2019 ISBN*, pp. 313–318, 2019.
- [21] D. S. Indraloka and B. Santosa, “Penerapan Text Mining untuk Melakukan *Clustering* Data Tweet Shopee Indonesia,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 6, no. 2, pp. 6–11, 2017.
- [22] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and A. Wanto, “Penerapan Algoritma *Clustering* Dalam Mengelompokkan Banyaknya Desa/Kelurahan Menurut Upaya Antisipasi/ Mitigasi Bencana Alam Menurut Provinsi Dengan K-Means,” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 311–319, 2018.
- [23] A. Anisa and M. Mesran, “Analisa Pola Pekerjaan Lulusan Stmik Budi Darma Menerapkan Metode C4.5,” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 446–449, 2018.
- [24] “Belajar Mudah Algoritma Data Mining : C4 . 5.” .
- [25] 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, no. July, p. 1, 2018.
- [26] R. Nofitri, M. A. Sembiring, J. Prof, M. Y. Kisaran, and S. Utara, “Analisa kinerja algoritma c.45 dalam memprediksi pencapaian profit.”