

Klasifikasi Penentuan Skema Uji Sertifikasi di LSP UDINUS bagi Mahasiswa ProgdI Sistem Informasi dengan Algoritma Decision Tree (C4.5)

Agus Winarno*¹, Budi Warsito², Adi Wibowo³, Junta Zeniarja⁴

¹ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

² Departemen Statistika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

³ Departemen Ilmu Komputer/Informatika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

⁴ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro
e-mail: ¹agus.winarno@dsn.dinus.ac.id, ²bowo.adi@live.undip.ac.id, ³budiwrst2@gmail.com,

⁴junta@dsn.dinus.ac.id

*Penulis Korespodensi

Diterima: 24 Juni 2022; Direvisi: 14 September 2022; Disetujui: 28 September 2022

Abstrak

Penerapan Algoritma Decision Tree (C4.5) bertujuan menentukan mahasiswa dalam mengambil skema uji sertifikasi yang sesuai syarat dalam pemilihan skema sertifikasi di Lembaga Sertifikasi Universitas Dian Nuswantoro untuk memperoleh kompetensi yang lebih baik. Eksperimen proses klasifikasi dilakukan menggunakan data nilai mahasiswa program studi Sistem Informasi Universitas Dian Nuswantoro sebanyak 120.232 data menggunakan metode klasifikasi dengan Algoritma Decision Tree menghasilkan nilai akurasi 99,99 % dan menghasilkan 7 klasifikasi yang terdiri atas 5 klasifikasi nilai yang direkomendasikan yaitu pred C sejumlah 2.355 data, pred BC sejumlah 4.633 data, pred B sejumlah 38.420 data, pred AB sejumlah 33.414 data dan pred A sejumlah 37.230 data, serta 2 klasifikasi nilai yang tidak direkomendasikan yaitu klasifikasi pred D sejumlah 1.440 data dan pred E sejumlah 2.784 data yang memberikan penyesuaian kurikulum pendidikan di Universitas Dian Nuswantoro dengan lembaga Sertifikasi dan Kebutuhan pekerjaan.

Kata kunci: Sertifikasi, Klasifikasi, Tree Algorithm, Rekomendasi

Abstract

The application of the Decision Tree Algorithm (C4.5) aims to determine students to take a certification test scheme that meets the requirements in the selection of a certification scheme at the Dian Nuswantoro University Certification Agency to obtain better competencies. The experiment is carried out using the students' score in the Information Systems Study Program. The number of students' score used are 120,232 data then will be used in the classification process using Decision Tree Algorithm. The result showed accuracy of 99.99% with 7 different classes, including 5 recommended students' score classes (pred C of 2,355 data, pred BC of 2,355 data, pred B of 38,420 data, pred AB of 33,414 data and pred A of 37,230 data) and 2 not recommended students' score classes (pred D of 1,440 data and pred E of 2,784 data). The result will be used as an adjustment to the curriculum at Dian Nuswantoro University especially Certification Agencies and Job Requirements

Keywords: Certification, Classifications, Decision Tree Algorithm, Recommendation

1. PENDAHULUAN

Universitas Dian Nuswantoro merupakan salah satu universitas swasta di Indonesia yang memiliki banyak Fakultas antara lain Fakultas Ilmu Komputer, Fakultas Ekonomi & Bisnis, Fakultas Ilmu Budaya, Fakultas Teknik, Fakultas Kesehatan, PSDKU Kediri dan Program Pascasarjana yang membutuhkan sertifikat kompetensi sebagai pendamping ijazah mahasiswa lulusannya. Untuk melakukan uji sertifikasi yang dapat memberikan portofolio kompetensi mahasiswa dapat diperoleh dari lembaga sertifikasi seperti Lembaga Sertifikasi Internasional, Lembaga Sertifikasi P3 yang ada di Indonesia, atau lembaga sertifikasi P1 yaitu LSP Universitas Dian Nuswantoro. LSP Universitas Dian Nuswantoro saat ini telah memiliki 10 skema sertifikasi dan penambahan ruang lingkup skema baru sebanyak 22 skema yang dapat digunakan untuk uji sertifikasi mahasiswa aktif Universitas Dian Nuswantoro.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rezkika [1] menggunakan algoritma decision tree (C4.5) untuk pelacakan lulusan perguruan tinggi waktu tunggu mendapatkan pekerjaan memperoleh performa terbaik dengan nilai akurasi sebesar 80,37 %, *precision* sebesar 79,56%, *recall* sebesar 81,34%, *f-measure* sebesar 80,40% serta nilai AUC sebesar 0.914 dan termasuk kategori *excellent* dalam kalsifikasi dengan algoritma C4.5 dapat meningkatkan akurasi 25,93 %.

Penelitian dengan algoritma Decision Tree yang dilakukan oleh Setio [2] mengubah data menjadi model pohon keputusan dan selanjutnya mengubah model pohon menjadi *rule* yang kemudian di sederhanakan. Penelitian Atros [3] dan Sotarjua [4] menggunakan Decision Tree untuk membentuk klasifikasi yang berupa struktur *flowchart* menyerupai *Tree* (pohon), dimana setiap simpul internal menandakan suatu tes pada atribut, setiap cabang merepresentasikan hasil tes, dan simpul daun merepresentasikan kelas atau distribusi kelas. Alur pada Decision Tree ditelusuri dari simpul akar ke simpul daun yang memegang prediksi dan Algoritma C4.5 untuk membentuk pengelompokan dataset atau pembagian yang terstruktur [5]. Mahasiswa memiliki ketrampilan dan pengetahuan sesuai dengan bidang dan kebutuhan dunia industri dapat berhasil apabila ada kerja sama yang baik antara pemerintah, pihak sekolah/perguruan tinggi, dunia industri, mahasiswa, orang tua serta kompetensi pendidik [6].

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi pada data prasyarat capaian nilai pada mata kuliah prasyarat uji sertifikasi di Lembaga Sertifikasi Profesi Universitas Dian Nuswantoro program studi Sistem Informasi S1. Dari beberapa penelitian tersebut, data mining memiliki peran penting dalam menyelesaikan permasalahan untuk menentukan kompetensi mahasiswa di Universitas Dian Nuswantoro. Penelitian ini menggunakan teknik data mining klusterisasi dengan algoritma K-Means yang digunakan untuk merekomendasikan kelompok mahasiswa yang mengikuti pelatihan dan uji sertifikasi di Lembaga Sertifikasi Profesi Universitas Dian Nuswantoro dan data mining klasifikasi dengan algoritma pohon keputusan (Decision Tree) menggunakan nilai mahasiswa sudah ditentukan dalam beberapa *range* nilai A, AB, B, BC, C, D dan E.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian untuk rekomendasi pemilihan skema uji sertifikasi mahasiswa program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro di Lembaga Sertifikasi Profesi Universitas Dian Nuswantoro.

Algoritma *Decision Tree* (C4.5) dalam penentuan keputusan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut [7] :

1. Menentukan atribut yang sesuai akar.
2. Membuat cabang di setiap nilai
3. Membagi kasus pada setiap cabang tersebut.

4. Mengulangi proses tiap cabang sampai memiliki kelas yang sama di setiap cabangnya.

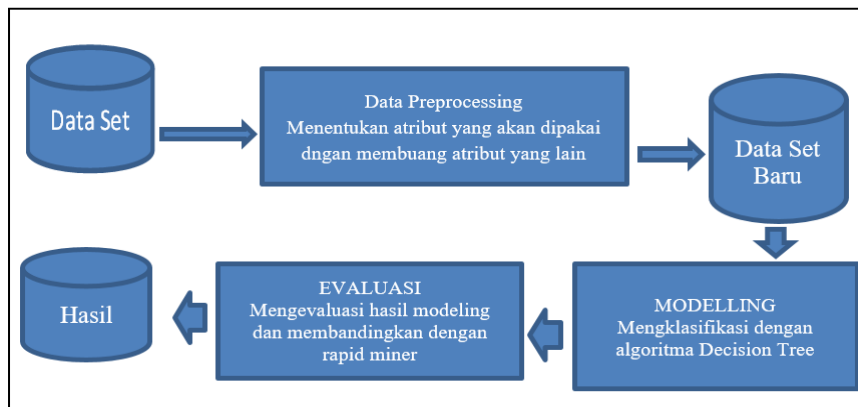
Dalam menentukan atribut sebagai akar berdasarkan nilai *gain* tertinggi diantara atribut yang digunakan dengan rumus pada persamaan 1 berikut [8] :

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

Keterangan :

- S : Himpunan kasus
- A : Atribut
- n : Jumlah partisi atribut A
- | Si | : Jumlah kasus pada partisi ke i
- | S | : Jumlah kasus dalam S

Metode penelitian untuk mendapatkan keputusan yang diperoleh menggunakan tahapan seperti yang ada di Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan proses Penelitian

2.1. Dataset

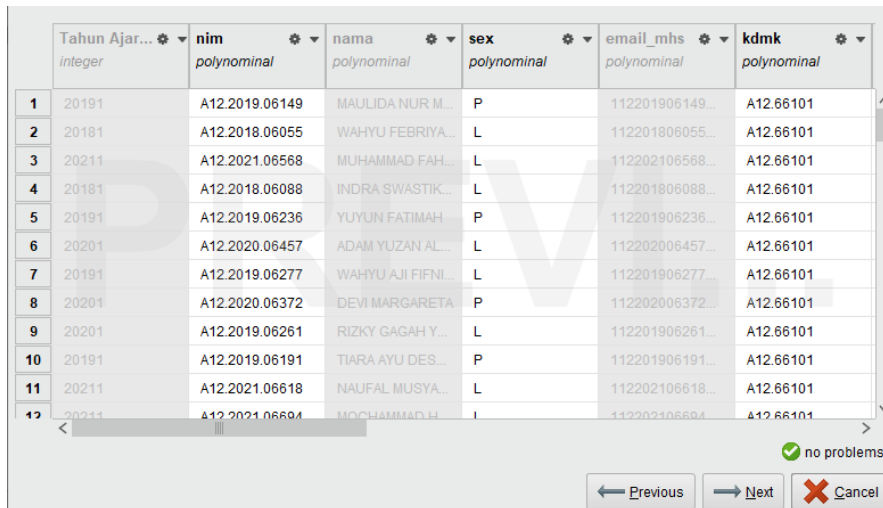
Dataset diperoleh dari UPD DI Universitas Dian Nuswantoro tentang nilai mahasiswa program studi sistem informasi S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro tahun 2018 sampai dengan tahun 2022 dengan jumlah 120.283 *record* seperti yang terlat pada Gambar 2. Dataset ini digunakan sebagai referensi dalam menentukan skema sertifikasi di Lembaga Sertifikasi Profesi Universitas Dian Nuswantoro yang dapat diambil mahasiswa program studi S1 untuk proses evaluasi menentukan pelatihan dan uji sertifikasi pada skema Sertifikasi Keahlian Pemrograman Database yang memiliki prayarat mahasiswa harus lulus (nilai minimal C) pada 3 mata kuliah Algoritma dan Pemrograman, Pemrograman Berorientasi Objek dan Basis data.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P		
Tahun	Asasrak	nm	nama	seksi	email_mhs	kdms	Nama MK	Tugas Teori	Tugas Praktek	UTS Teori	UTS Praktek	Nilai UAS	UAS Teori	UAS Praktek	SCORE	NILAI AKHIR	
20191	A12	2019	0614 MAULIDA NUR MAROFAH	P	112201906149@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		90	0	40	0	0	100	0	80	AB	
20181	A12	2018	0605 WAHYU FEBRIYANTO UTOMO	L	112201805059@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		75	0	45	0	0	75	0	66	BC	
20211	A12	2021	06561 MUHAMMAD FAHREZI RAVI GHOSAN	L	1122012005659@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		75	0	70	0	0	80	0	75	B	
20181	A12	2018	06081 INDRASWASTIKA KESUMA MURTI	L	112201806088@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		71	0	65	0	0	50	0	61	5	C
20191	A12	2019	06231 YUYUN FATIMAH	P	112201906236@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		85	0	58	0	0	65	0	66	5	BC
20201	A12	2020	06471 ADAMI YUDAN ALHAFARI	L	112202006479@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		87	0	85	0	0	70	0	80	35	AB
20191	A12	2019	06371 WAHYU AJI FIRNI KUSUMA	L	112201906377@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		90	0	65	0	0	50	0	65	25	BC
20201	A12	2020	06371 DEVI MARGARETA	P	112202006372@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		88	0	98	0	0	80	0	88	7	A
20201	A12	2019	06261 RIZKY GAGAH YONDISETYO	L	112201906261@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		86	0	80	0	0	65	0	76	55	B
20191	A12	2019	06191 TIARA WU DESHINTA	P	112201906191@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		90	0	70	0	0	60	0	69	BC	
20211	A12	2021	06611 NAUFAL MURYAFKA AZZUHAIR	L	112202106619@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		84	0	83	0	0	60	0	74	05	BC
20211	A12	2021	06681 MOCHAMMAD HARIZO AL BANNA	L	112201206684@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		82	0	90	0	0	83	0	85	15	A
20201	A12	2020	06481 JIYAN PRAMESTI	P	112202006481@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		85	0	85	0	0	70	0	77	5	B
20201	A12	2019	06181 ALFREDI YURNANAWAN SAPUTRA	L	112201906181@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		75	0	50	0	0	63	0	69	05	BC
20201	A12	2020	06381 ZAHENSYAH ALFAT	L	112202006388@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		85	0	60	0	0	100	0	85	A	
20201	A12	2020	80021 MUHAMMAD RIFALDI	L	112202008008@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		77	0	30	0	0	78	0	60	9	C
20181	A12	2018	05971 INDIRA RAHMANDIKA SAPUTRA	L	112201805979@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		80	0	30	0	0	30	0	40	E	
20201	A12	2020	06411 LETSYO HARISNO	L	112202006415@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		75	0	60	0	0	60	0	78	B	
20181	A12	2019	06311 HARITSYAH NAUFAL AL HAQIM	L	112201906314@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		75	0	85	0	0	75	0	71	5	B
20211	A12	2021	06621 RAHAN REZA RAMADHI	L	112201206626@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		85	0	75	0	0	96	0	77	5	B
20181	A12	2018	06011 RADEN ADAM HANUNG PRAMUSITO	L	112201806011@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		75	0	75	0	0	50	0	66	25	BC
20191	A12	2019	06201 ELLI SABETH WAFOWI	P	112201906209@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		90	0	65	0	0	80	0	77	25	B
20181	A12	2019	06201 MELANI DWI PERMATASARI	P	112201906209@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		90	0	80	0	0	75	0	80	5	AB
20191	A12	2019	06161 ERIK NOERDIANTO	L	112201906166@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		90	0	53	0	0	20	0	43	9	E
20181	A12	2018	06091 BANI BAIHAQI	L	112201806098@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		85	0	61	0	0	74	0	72	75	B
20201	A12	2020	06521 ALFA MAYRIYANNISA SALEKHA	P	112202006528@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		80	0	75	0	0	90	0	81	75	AB
20181	A12	2019	06201 GINA PARAWATI	P	112201906209@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		90	0	72	5	0	70	0	73	975	B
20211	A12	2021	06581 IZZA ASSYIFA	L	112201206588@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		80	0	75	0	0	90	0	76	25	AB
20211	A12	2015	05261 ANDIKA ANDRE MAHARDIKA	L	112201505269@mhs.dinus.ac.id	A12.66101 DASAR AKUNTANSI		85	0	60	0	0	80	0	74	5	B

Gambar 2. Data Nilai Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi S1 Tahun 2018-2022

2.2. Pre-processing

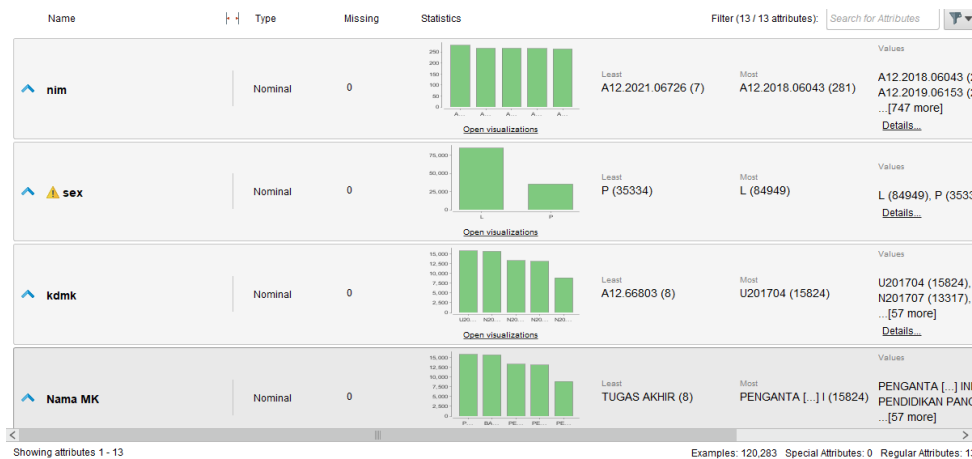
Gambar 3 merupakan tahapan preprocessing untuk menyiapkan data yang akan digunakan dan difilter berdasarkan atribut yang akan digunakan kemudian dilakukan proses modeling (*machine learning*) dengan menggunakan tools Rapidminer. Atribut yang digunakan berjumlah 16 atribut meliputi atribut tahun_ajaran, nim, nama, sex, email_mhs, kdmk, nama_mk, tugas_teoris, tugas_praktek, UTS_teoris, UTS_praktek, nilai_UTS, UAS_Teoris, UAS_Praktek, score dan nilai_akhir. Setelah dilakukan filter, ada 10 atribut yang tidak digunakan karena sifatnya menjelaskan entitas data nilai mahasiswa yang tidak berpengaruh pada proses seleksi penentuan uji sertifikasi, meliputi sex, email_mhs, tugas_teoris, tugas_praktek, UTS_teoris, UTS_praktek, nilai_UTS, UAS_Teoris, UAS_Praktek, dan Nilai_akhir. Hasil filtering atribut dapat dilihat pada Gambar 4. Detail statistic atribut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 3. Proses Filtering Atribut Menggunakan Rapidminer

sex	kdmk	Nama MK	Tugas Teori	Tugas Prakt...	UTS Teori	UTS Praktek	Nilai UTS	UAS Teori	UAS Praktek	SCORE	NILAI AKHIR
P	A12.66101	DASAR AKU...	90	0	40	0	E	100	0	80	AB
L	A12.66101	DASAR AKU...	75	0	45	0	E	75	0	66	BC
L	A12.66101	DASAR AKU...	76	0	70	0	B	80	0	75.500	B
L	A12.66101	DASAR AKU...	71	0	65	0	B	50	0	61.550	C
P	A12.66101	DASAR AKU...	85	0	58	0	D	65	0	68.550	BC
L	A12.66101	DASAR AKU...	87	0	85	0	A	70	0	80.350	AB
L	A12.66101	DASAR AKU...	90	0	65	0	B	50	0	65.250	BC
P	A12.66101	DASAR AKU...	88	0	98	0	A	80	0	88.700	A
L	A12.66101	DASAR AKU...	86	0	80	0	A	65	0	76.550	B
P	A12.66101	DASAR AKU...	90	0	70	0	B	60	0	69	BC
L	A12.66101	DASAR AKU...	84	0	83	0	A	60	0	74.050	B
L	A12.66101	DASAR AKU...	82	0	90	0	A	83	0	85.150	A
P	A12.66101	DASAR AKU...	85	0	85	0	A	70	0	77.500	B
L	A12.66101	DASAR AKU...	75	0	50	0	D	83	0	69.050	BC

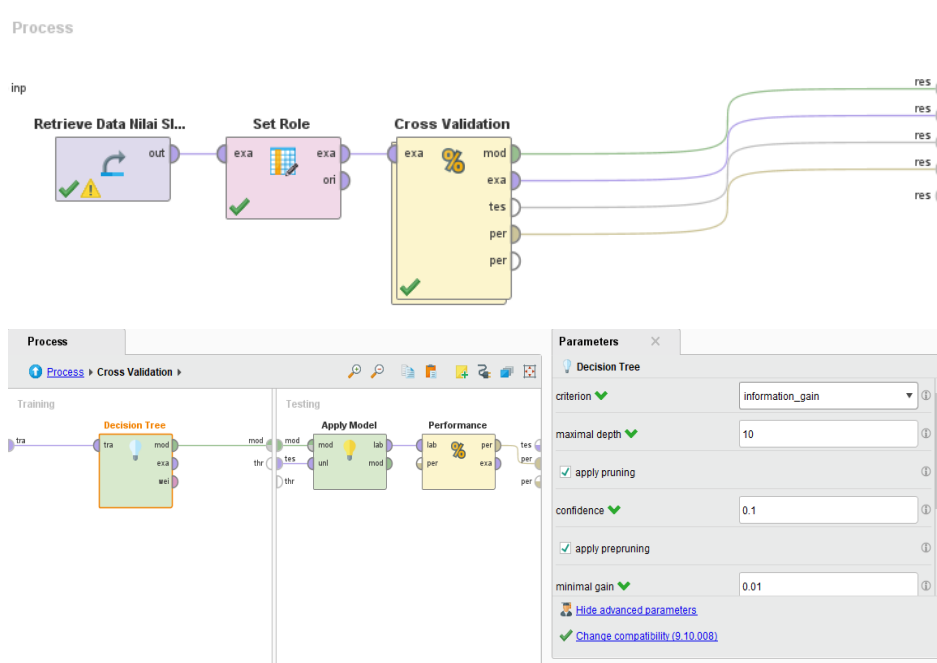
Gambar 4. Hasil Filtering Atribut



Gambar 5. Statistik Persebaran Data

2.3. Proses Modeling dengan Algoritma Decision Tree dan Evaluasi Hasil

Tujuannya untuk mengetahui *rule* pohon keputusan yang dihasilkan dari data nilai mahasiswa, sehingga dapat diketahui apa saja atribut yang mempengaruhi nilai akhir mahasiswa. Model klasifikasi terdapat dalam Gambar 6.



Gambar 6. Model Klasifikasi dengan Algoritma Decision Tree

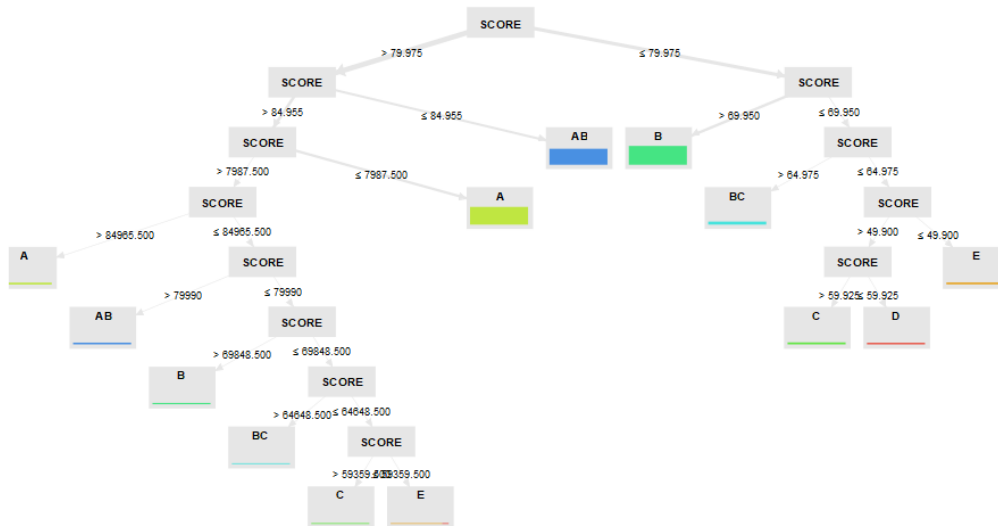
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi perhitungan Algoritma Decision Tree dilakukan dengan menggunakan tools Rapid Miner Studio yang memudahkan user-nya dalam melakukan perhitungan menggunakan operator untuk memodifikasi data dan kemudian dihubungkan dengan node-node operator [9]. Algoritma Decision Tree (C4.5) merupakan algoritma untuk klasifikasi atau segmentasi yang bersifat prediktif [10].

Hasil eksperimen yang menggunakan dataset sejumlah 120.283 *record* data dari data nilai mahasiswa tercantum pada gambar 7 dan gambar 8 dengan nilai akurasi tertinggi mencapai

99.99 % dengan klasifikasi pred C sejumlah 2.355 data, pred BC sejumlah 4.633, pred B sejumlah 38.420 , pred AB sejumlah 33.414 dan pred A sejumlah 37.230 yang dapat direkomendasikan untuk mengikuti workshop dan uji sertifikasi di Lembaga Sertifikasi Profesi Universitas Dian Nuswantoro. Sedangkan data lainnya mengikuti klasifikasi pred D 1.440 dan pred E sejumlah 2.784 yang tidak direkomendasikan atau tidak diperbolehkan mengikuti workshop di progd masing masing dan uji Sertifikasi.

3.1. Analisa Hasil Klasifikasi dengan Algoritma Decision Tree



Gambar 7. Hasil Model Pohon Keputusan (Rule) yang dihasilkan

Tree

```

SCORE > 79.975
| SCORE > 84.955
| | SCORE > 7987.500
| | | SCORE > 84965.500: A {AB=0, BC=0, B=0, C=0, A=2013, E=0, D=0}
| | | SCORE ≤ 84965.500
| | | | SCORE > 79990: AB {AB=1826, BC=0, B=0, C=0, A=0, E=0, D=0}
| | | | SCORE ≤ 79990
| | | | | SCORE > 69848.500: B {AB=0, BC=0, B=938, C=0, A=0, E=0, D=0}
| | | | | SCORE ≤ 69848.500
| | | | | | SCORE > 64648.500: BC {AB=0, BC=81, B=0, C=0, A=0, E=0, D=0}
| | | | | | SCORE ≤ 64648.500
| | | | | | | SCORE > 59359.500: C {AB=0, BC=0, B=0, C=58, A=0, E=0, D=0}
| | | | | | | SCORE ≤ 59359.500: E {AB=0, BC=0, B=0, C=0, A=0, E=48, D=6}
| | | SCORE ≤ 7987.500: A {AB=0, BC=0, B=0, C=0, A=35217, E=0, D=0}
| | SCORE ≤ 84.955: AB {AB=31588, BC=0, B=0, C=0, A=0, E=0, D=0}
SCORE ≤ 79.975
| SCORE > 69.950: B {AB=0, BC=0, B=37482, C=0, A=0, E=0, D=0}
| SCORE ≤ 69.950
| | SCORE > 64.975: BC {AB=0, BC=4552, B=0, C=0, A=0, E=0, D=0}
| | SCORE ≤ 64.975
| | | SCORE > 49.900
| | | | SCORE > 59.925: C {AB=0, BC=0, B=0, C=2297, A=0, E=0, D=0}
| | | | SCORE ≤ 59.925: D {AB=0, BC=0, B=0, C=0, A=0, E=0, D=1441}
| | | SCORE ≤ 49.900: E {AB=0, BC=0, B=0, C=0, A=0, E=2736, D=0}
    
```

Gambar 8. Model Pohon Keputusan yang dihasilkan dalam Bentuk Rule

3.2. Analisa Hasil Evaluasi Model dengan Diagram Confusion Matrix

Berdasarkan hasil evaluasi model untuk data nilai didapatkan nilai akurasi tertinggi mencapai 99.99% menggunakan Algoritma Decision Tree (C4.5) dengan kriteria parameter: information gain dan penerapan pruning serta prepruning untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Hasil evaluasi model dengan nilai akurasi dapat dilihat dalam Gambar 9.

accuracy: 99.99% +/- 0.01% (micro average: 99.99%)

	true AB	true BC	true B	true C	true A	true E	true D	class precision
pred. AB	33414	0	0	0	0	0	0	100.00%
pred. BC	0	4633	0	0	0	0	0	100.00%
pred. B	0	0	38420	0	0	0	0	100.00%
pred. C	0	0	0	2355	0	0	2	99.92%
pred. A	0	0	0	0	37230	0	0	100.00%
pred. E	0	0	0	0	0	2784	5	99.82%
pred. D	0	0	0	0	0	0	1440	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	99.52%	

Gambar 9. Hasil Evaluasi Model dengan Nilai Akurasi

4. KESIMPULAN

Dari penelitian tersebut diperoleh kesimpulan metode klasifikasi dengan Algoritma Decision Tree menghasilkan rekomendasi akurasi 99.99 % untuk menentukan pelatihan dan uji sertifikasi di lembaga sertifikasi Universitas Dian Nuswantoro bagi mahasiswa program studi sistem informasi S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro dengan melibatkan 6 atribut dan dengan jumlah dataset yang banyak yang menghasilkan 6 klasifikasi dengan pengujian sejumlah 120.283 dataset, dengan direkomendasikan pada 5 klasifikasi yaitu klasifikasi pred C sejumlah 2.355 data, pred BC sejumlah 4.633, pred B sejumlah 38.420, pred AB sejumlah 33.414 dan pred A sejumlah 37.230 dan 2 klasifikasi yang tidak direkomendasikan yaitu klasifikasi pred D 1.440 dan pred E sejumlah 2.784. Setelah dilakukan proses evaluasi oleh di Lembaga Sertifikasi Profesi Universitas Dian Nuswantoro.

Dinyatakan tepat sasaran, dan proses rekomendasi dalam pelatihan dan uji sertifikasi mahasiswa progdi sistem informasi S1 di lembaga sertifikasi Universitas Dian Nuswantoro dengan lebih cepat dan dapat memberikan masukan perbaikan silabus, kurikulum sesuai dengan kebutuhan.

5. SARAN

Untuk meningkatkan dan memberikan kemudahan di Lembaga Sertifikasi Profesi Universitas Dian Nuswantoro perlu dilakukan sinkronisasi silabus, kurikulum dengan skema uji sertifikasi, serta peningkatan materi kurikulum dan kompetensi pengajar. Untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan Algoritma Decision Tree (C4.5) dengan menggunakan data seluruh program studi di Universitas Dian Nuswantoro sehingga dapat memberikan nilai tambah portofolio mahasiswa sesuai dengan kompetensi di bidangnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Rezkika, B. N. Sari, dan A. Susilo, "Klasifikasi Masa Tunggu Alumni Untuk Mendapatkan Pekerjaan Menggunakan Algoritma C4.5," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 17, pp. 95–106, 2021.
- [2] P. B. N. Setio, D. R. S. Saputro, dan Bowo Winarno, "Klasifikasi Dengan Pohon Keputusan Berbasis Algoritme C4.5," *Prism. Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 3, pp. 64–71, 2020.
- [3] K. S. H. K. Al Atros, A. R. Padri, O. Nurdiawan, A. Faqih, dan S. Anwar, "Model Klasifikasi Analisis Kepuasan Pengguna Perpustakaan Online Menggunakan K-Means dan Decision Tree," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 6, pp. 323–329, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3680.

- [4] L. M. Sotarjua dan D. B. Santoso, “Perbandingan Algoritma KNN , Decision Tree dan Random Forest Pada Data Imbalanced Class Untuk Klasifikasi Promosi Karyawan,” vol. 7, pp. 192–200, 2022.
 - [5] C. Dan, dan D. A. Darma, I. Wahyudin, “Analisis dan implementasi data mining untuk menentukan gaji karyawan tetap serta honorer memakai prosedur algoritma k-means clustering dan c4.5,” vol. 07, pp. 280–293, 2022.
 - [6] H. Rifa’i, Ryan Hamonangan, Dian Ade Kurnia, Kaslani, dan Mulyawan, “Implementasi Algoritma Decision Tree Dalam Klasifikasi Kompetensi Siswa,” *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 15–20, 2022, doi: 10.32485/kopertip.v6i1.131.
 - [7] C. Nas, “Data Mining Prediksi Minat Calon Mahasiswa Memilih Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma C4.5,” *J. Manaj. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 131–145, 2021, doi: 10.34010/jamika.v11i2.5506.
 - [8] L. N. Rachmadi, A. P. Wibawa, dan U. Pujiyanto, “Rekomendasi Jurusan Dengan Menggunakan Decision Tree Pada Sistem Penerimaan Peserta Didik Baru SMK Widya Dharma Turen,” *Belantika Pendidik.*, vol. 4, no. 1, pp. 29–36, 2021, doi: 10.47213/bp.v4i1.95.
 - [9] A. Salam, D. Adiatma, dan J. Zeniarja, “Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa PPA di UDINUS,” *JOINS (Journal Inf. Syst.*, vol. 5, no. 1, pp. 62–68, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i1.3350.
 - [10] A. H. Nasrullah, “Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Klasifikasi Data Peserta Didik,” *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 7, no. 2, p. 217, 2021.
-