

Sistem Informasi Pendukung Keputusan Penerimaan dan Monitoring Beasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus Universitas Negeri Surabaya)

Ainur Rofik¹, Dedy Rahman Prehanto²

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika/S1 Sistem Informasi Universitas Negeri Surabaya

¹ainurrofik@mhs.unesa.ac.id

²dedyprehanto@unesa.ac.id

Abstrak— Sebagai Universitas ternama yang mengedepankan pendidikan, Universitas Negeri Surabaya ikut andil sebagai Universitas yang menyediakan berbagai model beasiswa bagi mahasiswa yang pantas untuk mendapatkan bantuan biaya Pendidikan maupun mahasiswa yang berprestasi. Beasiswa yang ada di Universitas Negeri Surabaya antara lain adalah Beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik), Beasiswa BBM (Bantuan Biaya Mahasiswa), Beasiswa Bidikmisi, Beasiswa Kerjasama (MOU), Beasiswa Keagamaan, dan Beasiswa Afirmasi (Adik). Proses penerimaan beasiswa tersebut membutuhkan sebuah sistem yang dapat memberikan kemudahan pada proses seleksi dan monitoring beasiswa di Universitas Negeri Surabaya. Sistem yang dirancang ini akan menerapkan sebuah algoritma klasifikasi *data mining* C4.5 terhadap data yang telah ada pada proses seleksi dan monitoring penerima beasiswa. Algoritma C4.5 ini dipilih karena pada algoritma C4.5 akan mencari pohon keputusan berdasarkan nilai dari tiap-tiap atribut yang telah ditentukan berdasarkan karakteristik beasiswa, sehingga akan menghasilkan proses seleksi beasiswa yang akurat dan sesuai dengan data yang ada. Sistem yang dirancang akan menggunakan 8 atribut yaitu ipk, jumlah semester, penghasilan orang tua, pekerjaan orang tua, jumlah kendaraan, jumlah tanggungan anak, biaya listrik, prestasi non akademik atau tergantung pada karakteristik masing – masing jenis beasiswa. Pada penelitian ini metode C4.5 mampu dengan baik mengklasifikasikan data beasiswa PPA dengan hasil tingkat akurasi sebesar 81,67 % dan laju error 18,33 %. Dari pengujian dengan metode *black-box* secara keseluruhan sistem ini sudah berjalan dengan baik dan sesuai dalam hal menentukan seleksi dan monitoring beasiswa mahasiswa.

Kata Kunci— Data mining, Klasifikasi, C45, Beasiswa

I. PENDAHULUAN

Di era perkembangan teknologi yang serba modern ini, banyak kita temukan berbagai lembaga yang telah memberikan kesempatan belajar bagi mahasiswa yang berprestasi melalui beberapa beasiswa unggulan. Hal tersebut mengacu pada Peraturan Pemerintah nomor 48 tahun 2008 tentang Pendanaan Pendidikan, bagian kelima, pasal 27 ayat (1), menyebutkan bahwa pemerintah dan pemerintah daerah sesuai kewenangannya memberi bantuan biaya pendidikan atau beasiswa kepada peserta didik yang orang tua atau

walinya tidak mampu membiayai pendidikannya dan Pasal 27 ayat (2) menyebutkan bahwa pemerintah dan pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya dapat memberi beasiswa kepada peserta didik yang berprestasi. Dalam menentukan mahasiswa yang memenuhi kualifikasi mendapatkan beasiswa, terdapat beberapa kriteria yang harus dipertimbangkan yaitu mengacu pada ketentuan pemerintah yang mempersyaratkan mahasiswa yang dapat diberikan beasiswa adalah sebagai berikut ini [6]:

1. Serendah-rendahnya pada semester 2 dan setinggi-tingginya pada semester 5 (untuk jenjang D3) dan pada semester 8 (untuk jenjang S1).
2. Tidak sedang menerima beasiswa/bantuan pendidikan lain dari sumber APBN/APBD.
3. Memiliki IPK terbaik dengan syarat IPK minimal 3.0.
4. Memiliki prestasi pada kegiatan ko/ekstra kurikuler
5. Memiliki keterbasan kemampuan ekonomi

Layaknya berbagai lembaga yang telah menyediakan banyak beasiswa unggulan, sebagai Universitas ternama dan yang mengedepankan pendidikan, Universitas Negeri Surabaya juga ikut andil sebagai Universitas yang menyediakan berbagai model beasiswa bagi mahasiswa yang pantas untuk mendapatkan bantuan biaya Pendidikan maupun mahasiswa yang berprestasi. Beasiswa yang ada di Universitas Negeri Surabaya antara lain adalah Beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik), Beasiswa BBM (Bantuan Biaya Mahasiswa), Beasiswa Bidikmisi, Beasiswa Kerjasama (MOU), Beasiswa Keagamaan dan Beasiswa Afirmasi Pendidikan Tinggi (Adik).

Berbagai beasiswa tersebut telah berjalan di Universitas Negeri Surabaya beberapa tahun belakangan ini, namun proses seleksi dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa di Universitas Negeri Surabaya masih dinilai kurang efektif dan efisien. Dimana penanganan proses seleksi dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa di Universitas Negeri Surabaya saat ini masih menggunakan lembar kerja (MS Exel) yang dimana didalamnya terdapat data-data mahasiswa yang di usulkan untuk menerima beasiswa, dan proses penentuannya didasarkan pada hasil rapat terbatas antar pimpinan beserta beberapa staff ahli yang tentunya membutuhkan waktu cukup lama dalam proses pengambilan

keputusan. Proses monitoring juga dirasa kurang valid dan masih membutuhkan waktu yang cukup lama, dikarenakan jenis beasiswa di Universitas Negeri Surabaya sangatlah banyak dan memiliki karakteristik penentu yang berbeda – beda pula. Selain itu proses seleksi dan monitoring yang masih menggunakan lembar kerja (MS Excel) masih banyak membutuhkan waktu dan beresiko tidak konsisten akibat adanya unsur subyektivitas terhadap mahasiswa tertentu.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, penelitian ini mencoba untuk merancang sistem yang dapat memberikan kemudahan pada proses seleksi dan monitoring beasiswa di Universitas Negeri Surabaya. Sistem yang dirancang ini akan menerapkan sebuah algoritma klasifikasi *data mining* C4.5 terhadap data yang telah ada pada proses seleksi dan monitoring penerima beasiswa. Algoritma C4.5 ini dipilih karena pada algoritma C4.5 akan mencari pohon keputusan berdasarkan nilai dari tiap–tiap atribut yang telah ditentukan berdasarkan karakteristik beasiswa, sehingga akan menghasilkan proses seleksi beasiswa yang akurat dan sesuai dengan data yang ada.

Penelitian tentang sistem pendukung keputusan penerimaan mahasiswa penerima beasiswa telah banyak dilakukan diantaranya oleh (OKTAVIA, 2018), (Choirul Anam, 2018), dan (Erfan Hasmin, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh (OKTAVIA, 2018) yaitu tentang sistem yang digunakan untuk mendukung keputusan seleksi penerima beasiswa dengan metode *Wighted Product* pada SMP NEGERI PARUNG berbasis web[9]. Penelitian ini dilakukan untuk tingkat Sekolah Menengan Pertama (SMP) dengan jumlah atribut kriteria sebanyak 6 kriteria, yaitu :

1. Usia siswa (Tahun).
2. Prilaku siswa disekolah.
3. Jumlah saudara kandung (anak).
4. Jumlah tanggungan orang tua (anak).
5. Nilai rata – rata raport.
6. Gaji orang tua (Rp/Bulan).

Penelitian yang dilakukan oleh (Choirul Anam, 2018) yaitu tentang sistem yang membandingkan kinerja dari 2 algoritma berbeda yaitu algoritma C4.5 dan *Naive Bayes*[1]. Pada penelitian ini atribut kriteria yang digunakan sebanyak 6 kriteria, yaitu:

1. Semester.
2. IPK.
3. Prestasi ko/ekstra kurikuler.
4. Penghasilan orang tua.
5. Biaya listrik.
6. Jumlah tanggungan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Erfan Hasmin, 2019) tentang penerapan algoritma C4.5 untuk penentuan penerima beasiswa mahasiswa STMIK

DIPANEGARA menggunakan sebanyak 3 atribut kriteria, yaitu[2] :

1. IPK.
2. Pendapatan orang tua.
3. Tanggungan orang tua.

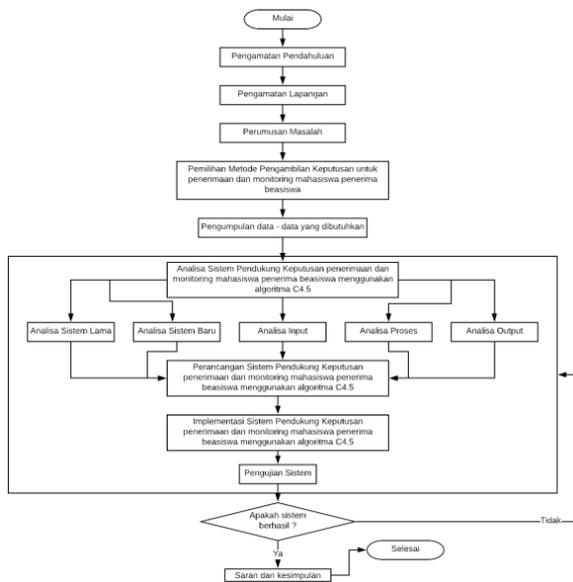
Dari hasil penelitian yang pernah dilakukan maka terdapat beberapa perbedaan. Perbedaan yang terkait peneliti dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL I
 PERBEDAAN DENGAN PENELITIAN SEBELUMNYA

Penulis	Kriteria	Metode	Keterangan
(OKTAVIA, 2018)	Usia siswa (Tahun), Prilaku siswa disekolah, Jumlah saudara kandung (anak), Jumlah tanggungan orang tua (anak), Nilai rata – rata raport, Gaji orang tua (Rp/Bulan).	<i>Wighted Product</i>	Studi kasus dilakukan untuk tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP)
(Choirul Anam, 2018)	Semester, IPK, Prestasi ko/ekstra kurikuler, Penghasilan orang tua, Biaya listrik, Jumlah tanggungan.	algoritma C4.5 dan <i>Naive Bayes</i>	Membandingkan 2 algoritma yang berbeda
(Erfan Hasmin, 2019)	IPK, Pendapatan orang tua, Tanggungan orang tua.	algoritma C4.5	Studi kasus dilakukan di STMIK DIPANEGARA

II. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini merupakan alur jalannya diagram penelitian untuk pembuatan ‘Sistem Informasi Pendukung Keputusan Penerimaan Dan Monitoring Beasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus Universitas Negeri Surabaya):



Gbr. 1 Alur jalannya penelitian

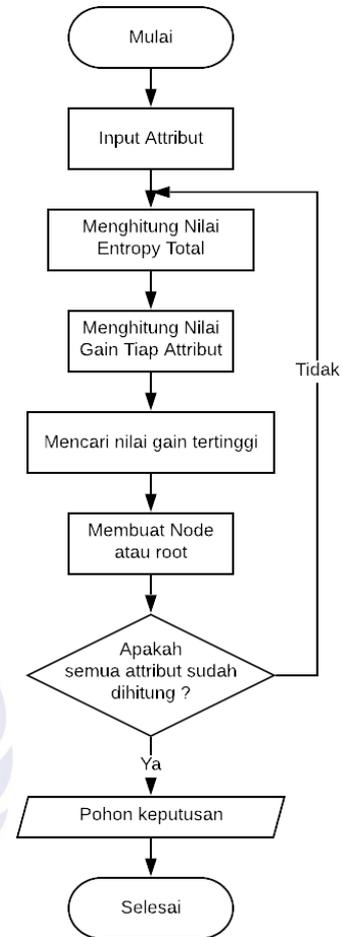
Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan salah satu

metode dari *data mining* yaitu algoritma C4.5 sebagai dasar untuk menentukan calon penerima beasiswa di Universitas Negeri Surabaya sesuai dengan ketentuan dan kriteria yang menjadi persyaratan secara cepat dan sesuai dengan yang diharapkan. Selain digunakan untuk proses seleksi, algoritma C4.5 dalam penelitian ini juga digunakan untuk proses monitoring penerimaan beasiswa, khususnya untuk Beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik) dan Beasiswa BBM (Bantuan Biaya Mahasiswa).

Algoritma C4.5 merupakan program yang memberi kontribusi satu set data berlabel dan menghasilkan pohon keputusan sebagai keluaran. Pohon keputusan tindak lanjut ini kemudian diverifikasi terhadap data uji berlabel yang tidak terlihat untuk menghitung generalisasinya. C4.5 adalah program yang digunakan untuk menghasilkan peraturan taksonomi dengan menggunakan pohon keputusan dari sekumpulan data yang diberikan. Algoritma C4.5 merupakan perpanjangan dari algoritma ID3 dasar dan dirancang oleh Quinlan. C4.5 adalah salah satu algoritma pembelajaran yang banyak digunakan. Algoritma C4.5 membangun pohon keputusan dari serangkaian data pelatihan yang mirip dengan Algoritma ID3, dengan menggunakan konsep entropi informasi. C4.5 juga dikenal sebagai klasifikasi statistik [7].

Decision Tree dapat diimplementasikan kedalam bentuk struktur yang bercabang, dimana untuk setiap cabangnya akan menghasilkan node internal yang menjelaskan atribut – atribut, setiap cabang yang telah terbentuk akan mendeskripsikan output dari data yang akan diuji, dan setiap daun dari keputusan akan menggambarkan *class*. Algoritma C4.5 dan pohon keputusan merupakan 2 model yang tidak dapat

dipisahkan, karena agar dapat membuat atau membentuk suatu pohon keputusan, dibutuhkan algoritma C4.5. Berikut merupakan beberapa tahap yang digunakan dalam membuat suatu *Decision Tree* menggunakan algoritma C4.5[3] :



Gbr. 2 Tahap Decision Tree

1. Memilih atribut yang akan dijadikan *root* atau akar pohon.
2. Membuat cabang untuk masing – masing *record* dari atribut yang telah ditentukan.
3. Membagi kasus – kasus yang ada ke dalam cabang – cabang yang telah terbentuk.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap-tahap yang dilakukan dalam perancangan aplikasi adalah sebagai berikut ini:

A. Sistem Informasi

Dalam jurnal *Library Book Modeling Data Using the Association Rule Method with Apriori Algorithm in determining Book Placement and Analysis of Book Loans*, pemahaman sederhana dari sistem informasi adalah bahwa sebuah sistem informasi harus ada input, proses dan output.

Sistem informasi juga bisa diartikan sebagai cara penyajian informasi yang dapat memberikan nilai[4]. Nilai dapat diperoleh dalam bentuk informasi berdasarkan data nyata yang diproses sedemikian rupa hingga menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi penerima atau pengguna. Salah satu contoh penggunaan sistem informasi adalah menampilkan suatu informasi yang berguna sebagai dasar dalam pengambilan keputusan pemangku kebijakan.

B. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dokumentasi

Mencari dan mengumpulkan data – data mahasiswa penerima beasiswa pada semua jalur beasiswa yang terdaftar di Universitas Negeri Surabaya pada periode 2014/2015 gasal sampai 2019/2020 genap.

2. Interview (wawancara)

Melakukan kegiatan wawancara dengan staff bidang kemahasiswaan BAAK – PK untuk mendapatkan informasi mengenai alur penerimaan dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa.

3. Studi Pustaka

Literatur diambil dari penelitian – penelitian sebelumnya dari jurnal – jurnal ilmiah terkait tentang beasiswa dan algoritma C4.5.

C. Analisis Sistem

Analisis sistem terdiri dari analisis sistem lama dan baru yaitu sebagai berikut ini:

1. Analisa Sistem Lama

Analisa sistem lama dilakukan untuk mendapatkan sebuah sistem aplikasi yang dapat mewakili sistem yang sudah ada sebelumnya, serta dapat mengatasi kelemahan yang ada pada sistem sebelumnya. Selama ini proses penerimaan dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa masih menggunakan cara manual yaitu dengan menggunakan lembar kerja (MS Excel) dalam proses penerimaan dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa masih menggunakan 2 variabel yaitu ipk dan jumlah semester, dan sering terjadinya kesalahan dalam proses penerimaan dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa.

2. Analisis Sistem Baru

Penentuan penerimaan dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa yang dilakukan pada sistem yang selama ini berjalan belum sepenuhnya menggunakan sebuah sistem yang terintegrasi dan terdokumentasi dengan baik, dimana dalam proses penerimaan dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa belum disertai dengan atribut-atribut yang seharusnya dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam proses pengambilan keputusan seperti ipk, jumlah semester, penghasilan orang tua, pekerjaan orang tua, jumlah kendaraan, jumlah tanggungan anak, biaya listrik, prestasi non akademik.

Selain itu juga data–data mahasiswa penerima beasiswa ini belum sepenuhnya diketahui oleh pihak fakultas maupun prodi sehingga sering kali pihak fakultas dan prodi sangat kesulitan dalam proses monitoring mahasiswa penerima beasiswa. Sehingga dirancang sebuah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan algoritma C4.5 yang akan mengatasi masalah dalam proses penerimaan dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa. Output dari sistem pendukung keputusan ini akan dilengkapi dengan penyelesaian dari masing–masing jalur beasiswa dan akan terintegrasi dengan beberapa sistem informasi yang ada pada Universitas Negeri Surabaya, sehingga akan memudahkan para pimpinan dalam mengambil keputusan terkait beasiswa.

D. Arsitektur Desain Sistem

Dalam pembuatan sistem informasi perlu dibuat terlebih dahulu arsitektur desain sistem. Langkah awal dalam pembuatan arsitektur desain sistem adalah melakukan pengumpulan data, dari data – data yang telah terkumpul akan dibuat sebuah desain database yang akan digunakan pada aplikasi sistem informasi penerimaan beasiswa. Selanjutnya adalah membuat alamat subdomain sistem informasi penerimaan beasiswa yaitu <https://beasiswa.unesa.ac.id>. Subdomain aplikasi sistem informasi penerimaan beasiswa tersebut dapat diakses dengan menggunakan perangkat Laptop, Smartphone berbasis android maupun ios, dan Platform Personal Computer (PC). Sistem Informasi Pendukung Keputusan Penerimaan dan Monitoring Mahasiswa Penerima Beasiswa terbagi menjadi beberapa level user, yaitu :Berikut adalah penjabaran tugas – tugas dari masing – masing level user :

1. Administrator

Administrator merupakan user atau pengguna yang memiliki hak akses ke seluruh sistem aplikasi. Seorang administrator memiliki hak akses sebagai berikut :

- a. Melakukan setting periode penerimaan beasiswa.
- b. Melakukan setting karakteristik beasiswa seperti menambah, mengubah dan menghapus data master setting karakteristik beasiswa.
- c. Kelola data master beasiswa menambah, mengubah dan menghapus data master beasiswa.
- d. Kelola data master ketentuan perubahan ukt berdasarkan jenis – jenis beasiswa seperti menambah, mengubah dan menghapus data master ketentuan perubahan ukt.

2. Pimpinan

Pimpinan merupakan user atau pengguna yang memiliki hak akses ke seluruh aplikasi namun pada level hak akses pimpinan untuk menu menambah, mengubah, dan menghapus tidak ada, karna tugas pimpinan pada sistem informasi pendukung keputusan penerimaan dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa adalah sebagai pengambil kebijakan dan monitoring proses seleksi penerimaan beasiswa mahasiswa.

3. Mahasiswa

Mahasiswa merupakan user atau pengguna yang memiliki hak akses hanya dapat melihat hasil dari proses seleksi penerimaan beasiswa dan hanya dapat melakukan unggah data dokumen pendukung.

E. User Interface

User interface adalah suatu bentuk tampilan yang menghubungkan antara sistem dan pengguna (*user*). User Interface dibagi menjadi dua bagian yaitu :

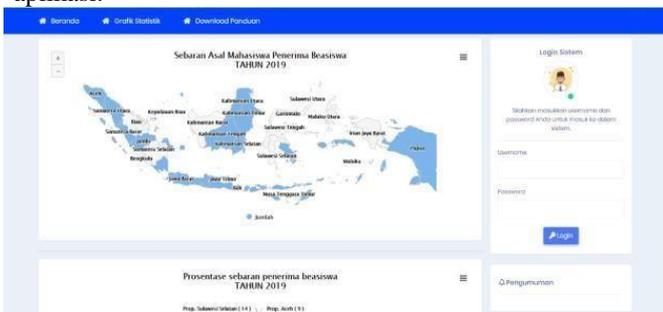
1. Front End

Front End adalah halaman depan pada sebuah website.

2. Back End

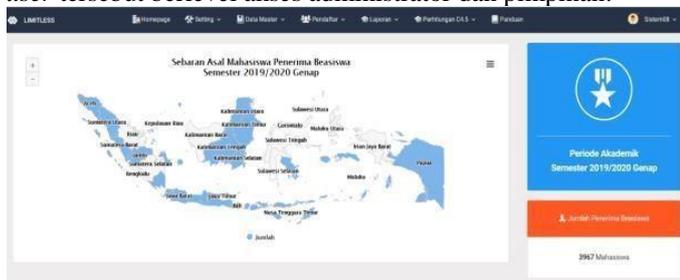
Back End adalah tampilan khusus yang dibuat untuk me-manage website.

Halaman awal dari sistem informasi pendukung keputusan penerimaan dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa adalah halaman login. Setiap pengguna diharuskan memasukkan *username* dan *password* yang terdaftar pada aplikasi.



Gbr. 3 Halaman Login

Setelah *username* dan *password* dimasukkan sistem akan melakukan pengecekan terhadap *username* dan *password* yang dimasukkan oleh pengguna, jika *username* dan *password* salah atau tidak terdaftar pada aplikasi maka akan dikembalikan lagi ke halaman login, sedangkan jika *username* dan *password* benar dan terdaftar pada aplikasi pengguna akan diarahkan ke halaman selanjutnya sesuai dengan level akses masing – masing *user*. Berikut adalah tampilan ketika *user* tersebut berlevel akses administrator dan pimpinan:



Gbr. 4 Halaman beranda

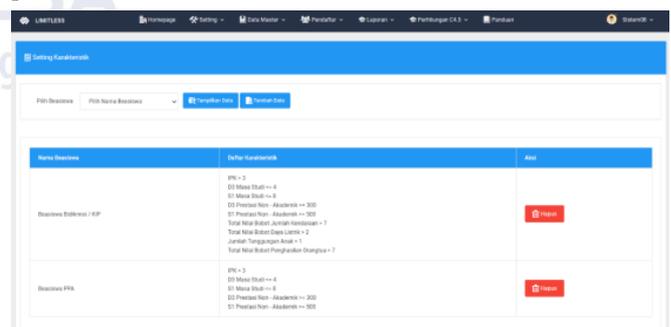
F. Jenis-Jenis Beasiswa

Beasiswa yang terdapat di Universitas Negeri Surabaya adalah sebagai berikut :

1. Beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik) Beasiswa PPA (Peningkatan Prestasi Akademik) adalah beasiswa yang diberikan oleh pemerintah untuk mahasiswa – mahasiswa yang berprestasi.
2. Beasiswa BBM (Bantuan Biaya Mahasiswa) Beasiswa BBM (Bantuan Biaya Mahasiswa) merupakan beasiswa yang diberikan oleh pemerintah kepada mahasiswa – mahasiswa yang secara ekonomi orang tua atau walinya kurang mampu untuk membiayai pendidikan.
3. Beasiswa Bidikmisi Beasiswa Bidikmisi ini merupakan beasiswa yang diberikan oleh pemerintah melalui DIKTI yang ditujukan untuk mahasiswa kurang mampu yang sedang menempuh jenjang pendidikan di perguruan tinggi.
4. Beasiswa Kerjasama (MOU) Beasiswa Kerjasama adalah beasiswa yang diberikan oleh pihak ke-3 yang bekerjasama dengan Universitas Negeri Surabaya.
5. Beasiswa Keagamaan Beasiswa Keagamaan merupakan beasiswa yang diberikan oleh Universitas Negeri Surabaya kepada mahasiswa – mahasiswa yang memiliki prestasi di bidang keagamaan.
6. Beasiswa Afiriasi Pendidikan Tinggi (ADik) Beasiswa Afiriasi Pendidikan Tinggi (Adik) adalah beasiswa yang diberikan oleh pemerintah khusus untuk mahasiswa –mahasiswa dari daerah terdepan,terluar, dan tertinggal (3T).

G. Karakteristik Beasiswa

Setiap beasiswa memiliki karakteristik penerimaan yang berbeda – beda. Karakteristik pada setiap beasiswa yang ada ditentukan oleh pimpinan selaku penentu kebijakan. Berikut adalah tampilan untuk melakukan setting karakteristik penerimaan beasiswa :



Gbr. 5 Halaman Setting Karakteristik

H. Implementasi Algoritma C45

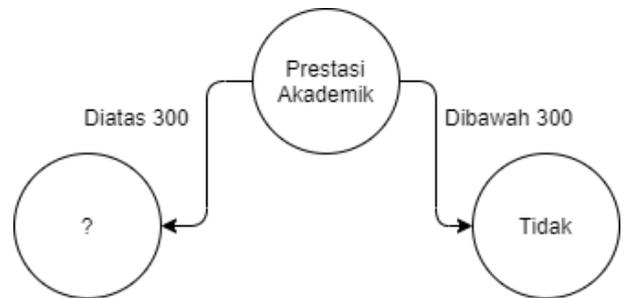
1. Langkah pertama dalam melakukan implementasi algoritma C4.5 adalah mengambil data *Learning Dataset* 5 tahun terakhir. Sebagai contoh penulis

mengambil contoh data penerima beasiswa dari jalur PPA.

TABEL II
CUPLIKAN DATA LEARNING DATASET

Data Awal					
Nim	Nama	Lama Semester	Ipk	Prestasi Non – Akademik	Status
16080324042	SITI	8	3,52	350	Y
16080324044	RISKA	8	3,58	375	Y
16080324046	REZA	8	3,62	350	Y
16080324050	FUAD	8	2,95	375	Tidak
16040564025	AYU	8	3,66	300	Tidak
16040564063	WISNU	8	2,90	375	Tidak
17030174052	ALDIO	6	3,67	350	Y
17030174058	LAILI	6	3,01	300	Tidak
17030174059	MAJIDATUL	6	3,19	350	Y
17030204061	IMROATUL	6	2,97	375	Tidak
17030204069	ALYA ROSE	6	3,12	375	Y
15010014013	ARIFAH	10	3,30	350	Tidak
15010014014	ANUAR	10	3,40	375	Tidak
15010014004	FAIDATUL	10	2,88	300	Tidak

tertinggi adalah atribut prestasi akademik yang akan menjadi *rote note* 1. Jika nilai prestasi akademik dibawah 300 maka tidak diterima, sedangkan jika nilai prestasi akademik diatas 300 maka akan adalagi percabangan pohon keputusan selanjutnya. Berikut adalah pohon keputusan pertama :



Gbr. 6 Rote note 1

2. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk mencari nilai entropy total. Rumus untuk menghitung nilai entropy adalah sebagai berikut :

$$\text{Entropy (S)} = \sum_{j=1}^k p_j * \log_2 \frac{1}{p_j} = - \sum_{j=1}^k P_j * \log_2 p_j \dots\dots\dots(1)$$

Sehingga didapat nilai entropy nya sebagai berikut :

$$\left(-\left(\frac{6}{14}\right) \times \log_2 \left(\frac{6}{14}\right)\right) + \left(-\left(\frac{8}{14}\right) \times \log_2 \left(\frac{8}{14}\right)\right) = 0,985228136 \dots\dots\dots(2)$$

3. Selanjutnya adalah menghitung nilai gain dari setiap kriteria dengan rumus.

$$\text{Gain ratio (a)} = \text{Entropy (x)} - \sum_{j=1}^k \frac{|X_i|}{|X|} * \text{Entropy}(X_i) \dots\dots\dots(3)$$

TABEL III
HASIL PERHITUNGAN DATA AWAL

Nama Atribut	Jmlh (S)	Ya (Si)	Tidak (Si)	Entropy	Gain
Total	14	6	8	0,985	
Lama Semester					0,20988
Semester 6	5	3	2	0,9709	
Semester 8	6	3	3	1	
Semester 10	3	0	3	0	
IPK					0,29169
Diatas 3	10	6	4	0,9709	
Dibawah 3	4	0	4	0	
Prestasi Akademi k					0,33384
Nilai 300	3	0	3	0	
Nilai 350	5	4	1	0,7219	
Nilai 375	6	2	4	0,9182	

Hasil dari perhitungan nilai gain tiap atribut, nilai gain

4. Setelah menghasilkan *rote note* 1 langkah selanjutnya adalah mencari percabangan untuk nilai prestasi akademik diatas 300. Rumus yang digunakan sama hanya pada Langkah ini menghilangkan atribut prestasi akademik karena atribut prestasi akademik sudah menjadi *rote note*. Data yang dipilih adalah data yang nilai prestasi akademik diatas 300.

TABEL IV
TABEL DATA NILAI PRESTASI AKADEMIK DIATAS 300

Data Nilai Prestasi Akademik diatas 300					
Nim	Nama	Lama Semester	Ipk	Prestasi Non – Akademik	Status
16080324042	SITI	8	3,52	350	Y
16080324044	RISKA	8	3,58	375	Y
16080324046	REZA	8	3,62	350	Y
16080324050	FUAD	8	2,95	375	Tidak
16040564063	WISNU	8	2,90	375	Tidak
17030174052	ALDIO	6	3,67	350	Y
17030174059	MAJIDATUL	6	3,19	350	Y
17030204061	IMROATUL	6	2,97	375	Tidak
17030204069	ALYA ROSE	6	3,12	375	Y
15010014013	ARIFAH	10	3,30	350	Tidak
15010014014	ANUAR	10	3,40	375	Tidak

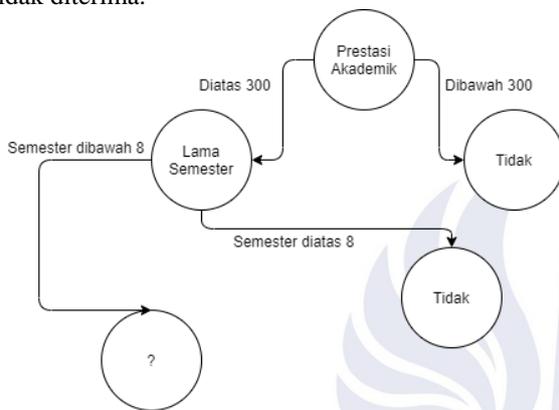
5. Selanjutnya adalah mencari nilai entropy total dari data nilai prestasi akademik diatas 300.
- $$\left(-\left(\frac{6}{11}\right) \times \log_2 \left(\frac{6}{11}\right)\right) + \left(-\left(\frac{5}{11}\right) \times \log_2 \left(\frac{5}{11}\right)\right) = 0,994030211 \dots\dots(4)$$

Setelah nilai entropy dari data nilai prestasi akademik diatas 300 ditemukan, selanjutnya adalah mencari nilai gain tertinggi yang nantinya akan dijadikan akar dari cabang pohon keputusan selanjutnya.

TABEL V
TABEL HASIL PERHITUNGAN NILAI GAIN DATA NILAI PRESTASI AKADEMIK DIATAS 300

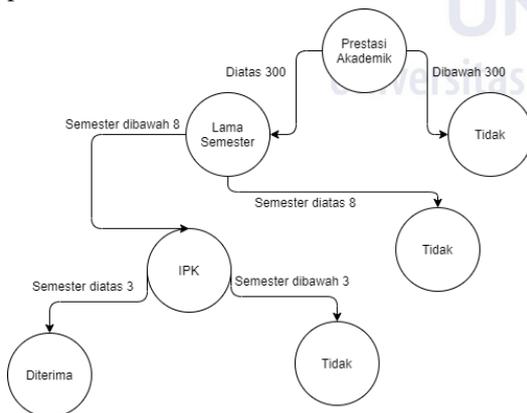
Nama Atribut		Jmlh (S)	Ya (Si)	Tidak (Si)	Entrop by	Gain
Total		11	6	5	0,9940	
Lama Semester						0,2576
	Semester 6	4	3	1	0,8112	
	Semester 8	5	3	2	0,9709	
	Semester 10	2	0	2	0	
IPK						0,2426
	Diatas 3	9	6	3	0,9182	
	Dibawah 3	3	0	3	0	

Nilai dari hasil perhitungan nilai gain data nilai prestasi akademik diatas 300 menunjukkan nilai gain tertinggi adalah lama semester. Jika lama semester dibawah 8 semester maka akan menghasilkan cabang pohon keputusan baru, sedangkan jika diatas 8 maka tidak diterima.



Gbr. 7 Rote note 2

Setelah rote note 2 ditemukan, rote note selanjutnya sudah dapat dipastikan adalah IPK, dikarekan karakteristik beasiswa PPA hanya memiliki 3 karakteristik. Berikut adalah skema akhir dari pohon keputusan beasiswa PPA :



Gbr. 8 Rote note 3

I. Pengujian Tingkat Akurasi Algoritma C4.5

Pengujian tingkat akurasi algoritma C4.5 adalah sebagai berikut :

- Memasukkan data *learning* atau data yang akan di uji coba diterapkan pada metode algoritma C4.5. Data learning ini didapatkan dari mahasiswa-mahasiswa penerima beasiswa di periode – periode sebelumnya. Berikut adalah tampilan data pendaftar beasiswa :

Gbr. 9 Halaman data pendaftar

Melakukan proses seleksi penerimaan beasiswa dengan menggunakan algoritma C4.5 sesuai dengan karakteristik masing – masing beasiswa. Jenis beasiswa yang akan di uji coba adalah beasiswa PPA. Beasiswa PPA memiliki beberapa karakteristik yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu :

- Ipk Mahasiswa harus diatas 3
- Batas masa studi mahasiswa
 - S1 dibawah 9 Semester
 - D3 dibawah 5 Semester
- Memiliki prestasi Non – Akademik
 - Untuk D3 minimal nilai prestasi akademik adalah di atas 300.
 - Untuk S1 minimal nilai prestasi akademik adalah diatas 500.

Berdasarkan karakteristik tersebut, maka perhitungan tingkat akurasi dan laju error dari penerapan Algoritma C4.5 untuk beasiswa PPA adalah sebagai berikut :

Gbr. 10 Halaman prosentase uji coba c4.5

Dari hasil pengujian beasiswa PPA yang sudah dilakukan dapat dilihat untuk tingkat akurasi nya adalah 81,67% dan laju error adalah 18,33 %. Prosentase akurasi

dan laju error didapat dari hasil proses seleksi penerimaan beasiswa menggunakan algoritma C4.5 dibandingkan dengan data learning yang telah ada.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian algoritma C4.5 yang telah dilakukan oleh penulis, dapat disimpulkan bahwa proses seleksi penerimaan dan monitoring mahasiswa penerima beasiswa dapat ditentukan dengan memanfaatkan algoritma C4.5 berdasarkan masing – masing karakteristik beasiswa yang ada. Hasil pada penelitian ini diperoleh tingkat akurasi sebesar 81,67% dengan cara mengklasifikasikan beasiswa PPA, serta laju error yang didapatkan dari pengujian ini sebesar 18,33%. Tingkat akurasi pada setiap jenis beasiswa dapat berbeda – beda tergantung pada jumlah pendaftar dan karakteristik dari beasiswa tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berperan dalam membantu terselesaikannya penelitian terkait Sistem Informasi Pendukung Keputusan Penerimaan dan Monitoring Beasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus Universitas Negeri Surabaya) ini. Peneliti sangat berharap penelitian ini dapat dikembangkan kedepannya dengan menggunakan metode algoritma yang lain untuk mendapatkan nilai tingkat akurasi yang jauh lebih baik lagi dengan melakukan pengumpulan data – data yang lebih spesifik lagi guna mendukung proses seleksi penerima beasiswa.

REFERENSI

- [1] Choirul Anam, d. (2018). Perbandingan Kinerja Algoritma C4.5 dan Naive Bayes Untuk Klasifikasi Penerima Beasiswa.
- [2] Erfan Hasmin, d. (2019). Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Penentuan Penerima Beasiswa Mahasiswa.
- [3] Hermawan, J. (2005). Membangun Decision Support System. Yogyakarta: Andi.
- [4] Prehanto, D. R., Indriyanti, A. D., Permadi, G. S., Vitadiar, T. Z., & Jayanti, F. D. (2020). Library Book Modeling Data Using the Association Rule Method with Apriori Algorithm in determining Book Placement and Analysis of Book Loans. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 1244-1250.
- [5] Prehanto, D. R., Indriyanti, A. D., Nuryana, K. D., Soeryanto, S., & Mubarak, A. S. (2019). Use of Naïve Bayes classifier algorithm to detect customers' interests in buying internet token. *Journal of Physics: Conference Series*.
- [6] Kementerian Riset Teknologi Dan Pendidikan Tinggi. (2017). *Pedoman Teknis Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik*. Jakarta: Kementerian Riset Teknologi Dan Pendidikan Tinggi.
- [7] Manikantan, V., & Latha, S. (2013). Predicting the Analysis of Heart Disease Symptoms Using Medicinal Data Mining Methods. *ISSN 2319 – 2526, Volume 2, Issue 2*, 5-10.
- [8] Murniasih, E. (2009). *Buku Pintar Beasiswa*. Jakarta: Gagas Media.
- [9] OKTAVIA, P. (2018). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMA BEASISWA DENGAN METODE WEIGHTED PRODUCT PADA SMP NEGERI 1 PARUNG BERBASIS WEB.
- [10] Sri Eniyati. (2011). "Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple

Additive Weighting)". *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume 16, No 2, Juli 2011* :171176,171.

- [11] Tyas, A. F. (2010). Klasifikasi Data dengan Algoritma C4.5 dan TAN (Tree Augmented Naive Bayes). 15-61.