

ALGORITMA C45 UNTUK MENENTUKAN MAHASISWA PENERIMA BEASISWA (STUDI KASUS : PPS IAIN RADEN INTAN BANDAR LAMPUNG)

Muhammad Arif Rahman

PPS IAIN Radin Intan Bandar Lampung

ABSTRAK

Prestasi akademik mahasiswa dievaluasi setiap akhir semester untuk mengetahui hasil belajar yang telah dicapai. Apabila mahasiswa dapat memenuhi kriteria akademik tertentu untuk dinyatakan layak melanjutkan studi maka mahasiswa tersebut dinyatakan lulus kuliah. Tingginya jumlah mahasiswa yang berprestasi pada perguruan tinggi dapat dimaksimalkan dengan kebijakan yang disebut Beasiswa. Oleh karena jumlah peserta yang mengajukan beasiswa banyak serta indikator kriteria yang banyak juga, maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu untuk menentukan siapa yang berhak untuk mendapatkan beasiswa dari perguruan tinggi.

Dalam penelitian ini dirumuskan dengan *research question*, yaitu menerapkan Algoritma C.45, yang bertujuan untuk menyeleksi mahasiswa penerima beasiswa di Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung sehingga didapatkan mahasiswa penerima beasiswa dengan tingkat akurasi yang tinggi. Metodologi yang digunakan dalam menentukan mahasiswa penerima beasiswa di Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung menggunakan tahapan Algoritma C.45, Proses klasifikasi mahasiswa penerima beasiswa menggunakan lima langkah dalam KDD (*Knowledge Discovery in Databases*), yang mencakup beberapa aktivitas yaitu seleksi, praproses, transformasi, data mining, interpretasi dan evaluasi.

Penelitian ini mengambil sampel sebanyak 40 (empat puluh mahasiswa) calon penerima beasiswa pada Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung dan telah dihasilkan berdasarkan perhitungan Algoritma C.45 sebanyak 18 (delapan belas) mahasiswa yang tidak layak menjadi penerima beasiswa karena mempunyai IPK <3,00, kemudian sebanyak 8 (delapan) mahasiswa yang tidak layak menjadi penerima beasiswa karena mempunyai masa kerja <5 tahun dan pekerja Non PNS, sehingga dihasilkan sebanyak 14 (empat belas) mahasiswa yang layak menjadi penerima beasiswa karena telah memenuhi kriteria penerima beasiswa dari segi IPK, pekerjaan dan masa kerja yang telah ditentukan sebelumnya.

Kata Kunci: *Algoritma C.45, Beasiswa*

ABSTRACT

Academic achievement of students evaluated each semester to determine learning outcomes. If the student can meet certain academic criteria to be declared worthy of continued study of the student passed the course. The high number of students in college can be maximized by Scholarship. Therefore, the number of participants who submitted many scholarships, as well as indicators of the many criteria, a system is needed that can help to determine who is entitled to receive a scholarship from the college.

In this research, formulated by research question, as namely applying C.45 algorithm, which aims to select the candidates in Post Graduate Program IAIN Raden Intan Lampung to obtained the scholarship recipients with a high degree of accuracy. The methodology used by the authors to determine the candidates in the Post Graduate Program IAIN Raden Intan Lampung using Algorithm stages C.45, the classification process of grantees using the five steps in the KDD (Knowledge Discovery in Databases), which includes several activities, namely selection, pre-process, transformation, data mining, interpretation and evaluation.

The sample of the research are 40 (forty students) awardees at the Graduate Program IAIN Raden Intan Lampung and has been produced based on the calculation algorithm C.45 total of 18 (eighteen) students who do not deserve to be recipients for having a GPA <3.00, then as many as eight (8) students who do not deserve to be recipients because they have tenure <5 \ years and non-civil service workers, to produce as many as fourteen (14) students who deserve to be recipients for having met the criteria for scholarship recipients darisegi GPA, work and tenure predetermined.

Keywords: Algorithm C.45, Scholarship

1. PENDAHULUAN

Prestasi akademik mahasiswa dievaluasi setiap akhir semester untuk mengetahui hasil belajar yang telah dicapai. Apabila mahasiswa dapat memenuhi kriteria akademik tertentu untuk dinyatakan layak melanjutkan studi maka mahasiswa tersebut dinyatakan lulus kuliah. Tingginya jumlah mahasiswa yang berprestasi pada perguruan tinggi dapat dimaksimalkan dengan kebijakan yang disebut Beasiswa.

Beasiswa merupakan penghargaan yang diberikan kepada mahasiswa berprestasi dalam studi yang ditempuhnya. Beasiswa diberikan dengan harapan dapat menumbuhkan dan meningkatkan semangat mahasiswa untuk berprestasi dilakukan dengan memberikan penghargaan berupa beasiswa tiap semester.

Program Pascasarjana (Program Pascasarjana (PPs)) IAIN Raden Intan Bandar Lampung adalah salah satu Universitas khususnya pada Program Pasca Sarjana yang menggelar program beasiswa setiap tahun bagi mahasiswa yang kurang mampu namun berprestasi. Untuk mendapatkan beasiswa tersebut maka harus disesuaikan dengan aturan-aturan yang telah ditetapkan oleh Program Pascasarjana (PPs) IAIN Raden Intan Bandar Lampung. Kriteria yang ditetapkan oleh Program Pascasarjana (PPs) IAIN Raden Intan Bandar Lampung adalah IPK pada semester yang ditempuh minimal 3, kemudian mahasiswa calon penerima beasiswa adalah PNS dengan masakerja yang telah ditempuh minimal 5 tahun masa kerja.

Oleh karena jumlah peserta yang mengajukan beasiswa banyak serta indikator kriteria yang banyak juga, maka dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu untuk menentukan siapa yang berhak untuk mendapatkan beasiswa dari perguruan tinggi dengan proses menemukan suatu model atau fungsi yang menggambarkan dan membedakan klas data atau konsep dengan tujuan dapat menggunakan model untuk membuat prediksi kelas objek di mana kelas labelnya tidak diketahui, Algoritma yang dapat digunakan klasifikasi antara lain C.45. Dalam penelitian ini menerapkan Algoritma C 45 untuk menyeleksi mahasiswa program Pascasarjana di IAIN Raden Intan Lampung yang berprestasi dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Menurut Jeffery, dkk (2004), sistem informasi adalah pengaturan, orang, data, proses, dan teknologi informasi yang berinteraksi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyediakan sebagai output informasi yang diperlukan untuk mendukung sebuah organisasi. Menurut O'Brien (2005), sistem informasi adalah sistem yang menerima sumberdaya (data) sebagai input dan memprosesnya menjadi produk (informasi) sebagai outputnya.

Menurut Turban (2003), “*An information system (IS) collects, processes, stores, analyzes, and disseminates information for a specific purpose*”. (Suatu sistem informasi (SI) mengumpulkan, memproses, menyimpan, meneliti, dan menyebarkan informasi untuk suatu tujuan yang spesifik).

Jadi dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah suatu kerangka kerja dimana sumberdaya (*man, machine, material, money, information*) dikoordinasikan untuk mengubah input (data sumberdaya) menjadi output (informasi barang jadi) guna mencapai sasaran – sasaran perusahaan.

Menurut Written, (2007), bahwa Algoritma C4.5 merupakan kelompok algoritma pohon keputusan (*decision tree*). Algoritma ini mempunyai input berupa *training samples* dan *samples*. *Training samples* berupa data contoh yang akan digunakan untuk membangun sebuah *tree* yang telah diuji kebenarannya. Sedangkan *samples* merupakan *field-field* data yang nantinya akan kita gunakan sebagai parameter dalam melakukan klasifikasi data. (SNATI 2010)

Algoritma C 4.5 adalah salah satu metode untuk membuat decision tree berdasarkan training data yang telah disediakan. Algoritma C 4.5 merupakan pengembangan dari ID3. Beberapa pengembangan yang dilakukan pada C 4.5 adalah sebagai antara lain bisa mengatasi missing value, bisa mengatasi continue data, dan praining.

Secara garis besar menurut Written, (2007), langkah-langkah yang dilakukan oleh Algoritma C.45 dalam membentuk pohon keputusan adalah sebagai berikut :

Input : sampel training, label training, atribut

1. Membuat simpul akar untuk pohon yang dibuat
2. Jika semua sampel positif, berhenti dengan suatu pohon dengan satu simpul akar, beri tanda (+)
3. Jika semua sampel negatif, berhenti dengan suatu pohon dengan satu simpul akar, beri tanda (-)
4. Jika atribut kosong, berhenti dengan suatu pohon dengan satu simpul akar, dengan label sesuai nilai yang terbanyak yang ada pada label training
5. Untuk yang lain, Mulai

- a. A ---- atribut yang mengklasifikasikan sampel dengan hasil terbaik (berdasarkan *gain rasio*)
- b. Atribut keputusan untuk simpul akar ---- A
- c. Untuk setiap nilai, v_i , yang mungkin untuk A
 - 1) Tambahkan cabang di bawah akar yang berhubungan dengan $A = v_i$
 - 2) Tentukan sampel S_{v_i} sebagai subset dari sampel yang mempunyai nilai v_i untuk atribut A
 - 3) Jika sampel S_{v_i} kosong
 - i. Di bawah cabang tambahkan simpul daun dengan label = nilai yang terbanyak yang ada pada label training
 - ii. Yang lain tambah cabang baru di bawah cabang yang sekarang C 4.5 (sampel training, label training, atribut – [A].
- d. Berhenti
Mengubah tree yang dihasilkan dalam beberapa rule. Jumlah rule sama dengan jumlah path yang mungkin dapat dibangun dari root sampai leaf node.

Tree Pruning dilakukan untuk menyederhanakan tree sehingga akurasi dapat bertambah. Pruning ada dua pendekatan, yaitu :

- a. Pre-pruning, yaitu menghentikan pembangunan suatu subtree lebih awal (yaitu dengan memutuskan untuk tidak lebih jauh mempartisi data training). Saat seketika berhenti, maka node berubah menjadi leaf (node akhir). Node akhir ini menjadi kelas yang paling sering muncul di antara subset sampel.
- b. Post-pruning, yaitu menyederhanaan tree dengan cara membuang beberapa cabang subtree setelah tree selesai dibangun. Node yang jarang dipotong akan menjadi leaf (node akhir) dengan kelas yang paling sering muncul.

Secara umum algoritma C 4.5 menurut Written, (2007), adalah untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut :

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

Untuk memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk menghitung *gain* digunakan rumus seperti yang tampak pada rumus berikut ini :

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

Dimana

Dengan:

S : himpunan kasus

A : atribut

n : jumlah partisi atribut A

| S_i | : jumlah kasus pada partisi ke i

|S| : jumlah kasus dalam S

Sementara itu, untuk menghitung nilai entropi dapat digunakan rumus berikut ini :

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

Dimana :

S : himpunan kasus
 n : jumlah partisi kasus
 pi : proporsi dari Si

Menurut Han, dkk (2001), berikut ini adalah dasar algoritma C4.5 untuk proses pembentukan decision tree:

Input : Training samples, Attribute

Output : Decision tree

Generate_decision_tree (Training samples, Attribute) // decision tree function

Method :

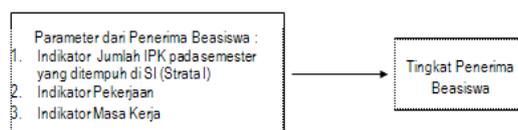
- (1) Create node N;
 - (2) If samples are all of the same class C then
 - (3) Return N as a leaf node labeled with the class C;
 - (4) if attribute-list is empty then
 - (5) Return N as a leaf node labeled with the most common class in samples; // majority voting
 - (6) else
 - (7) test-attribute, attribute among attribute-list with the highest information gain;
 - (8) label node N with test-attribute;
 - (9) for each known value ai of test-attribute // partition the samples
 - (10) grow a branch from node N for the condition test-attribute = ai;
 - (11) let si be the set of samples in samples for which test-attribute = ai; // a partition
 - (12) if si is empty then
 - (13) attach a leaf labeled with the most common class in samples;
- else attach the node returned by *Generate_decision_tree*(si, attribute-list-test-attribute);

Berdasarkan Pedoman Program Beasiswa Miskin dari Direktur Pendidikan Tinggi Islam tahun 2012, beasiswa difungsikan untuk membantu biaya pendidikan mahasiswa yang mengalami kendala atau kekurangan secara ekonomi, Kementerian Agama memberikan kesempatan kepada mahasiswa IAIN khususnya mahasiswa IAIN Raden Intan Lampung untuk mendapatkan beasiswa miskin. Beasiswa diberikan dengan persyaratan sebagai berikut :

- 1) Mengajukan surat permohonan kepada Rektor melalui Dekan III Fakultas Masing-masing;
- 2) Surat Keterangan Penghasilan Orang Tua/Wali (Slip/Struk Gaji), apabila orang tua PNS atau Pegawai Swasta lainnya, dan apabila orang tua petani/wiraswasta dari lurah/kepala desa atau kartu keluarga Pra KS dan KS, dan bagi yang tidak memiliki penghasilan melampirkan surat keterangan tidak mampu;
- 3) Foto Copy Kartu Keluarga (KK), Rekening Listrik, dan PBB;
- 4) IPK minimal 3,00 (tiga koma nol);
- 5) Pekerjaan Pegawai Negeri Sipil;

- 6) Masa Kerja TMT \pm 5 tahun;
- 7) Tidak sedang menerima beasiswa lain;
- 8) Surat Keterangan Aktif Kuliah dari fakultas;
- 9) Surat Pernyataan tidak terlibat narkoba dan bukan perokok aktif
- 10) Telah mengikuti dan dinyatakan lulus kuliah Ta'aruf;
- 11) Foto Copy Rekening Bank Syariah Mandiri dengan saldo minimum Rp. 50.000,- (lima puluh ribu rupiah);

Sesuai dengan peraturan yang sudah ditentukan oleh universitas untuk memperoleh beasiswa, maka diperlukan kriteria-kriteria untuk menentukan siapa yang akan terpilih untuk menerima beasiswa. Pembagian beasiswa dilakukan oleh pihak universitas untuk membantu seseorang yang kurang mampu ataupun berprestasi selama menempuh studinya. Untuk membantu penentuan dalam menetapkan seseorang yang layak menerima beasiswa maka dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan. Implementasi Algoritma C.45 dilakukan dengan cara menjadikan atribut penerima beasiswa dengan klasifikasi tinggi dan rendah sebagai atribut IPK semester yang ditempuh, atribut Pegawai Negeri Sipil, dan atribut minimal telah bekerja lebih dari 5 (lima) tahun, seperti yang diperlihatkan dalam gambar 1.



Gambar 1. Tiga Parameter Penentuan Tingkat Penerima Beasiswa

2. METODOLOGI PENELITIAN

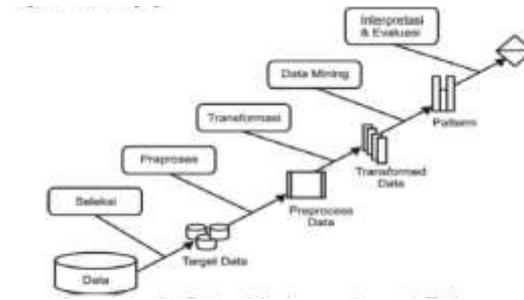
Metodologi yang digunakan oleh penulis dalam menentukan mahasiswa penerima beasiswa di Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung menggunakan tahapan Algoritma C.45, Proses klasifikasi mahasiswa penerima beasiswa menggunakan lima langkah dalam KDD (*Knowledge Discovery in Databases*), yang mencakup beberapa aktivitas yaitu seleksi, praproses, transformasi, data mining, interpretasi dan evaluasi.

Bahan penelitian terdiri dari jenis data dan sumber data.

- a. Jenis Data meliputi *data kualitatif* yaitu data yang diperoleh berupa keterangan narasumber yaitu bidang akademik Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung mengenai kriteria penerima beasiswa dan *data kuantitatif* yaitu data berupa angka-angka dan dapat dihitung.
- b. Sumber data meliputi *data primer* yang terdiri dari:
 - 1) *Review Documentation*, yaitu meninjau dokumen terutama mengenai penerima beasiswa yang telah ada pada Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung.
 - 2) *Observasi*, yaitu dengan mengadakan pengamatan dan penelitian secara langsung terhadap obyek yang diteliti guna melengkapi data yang diperlukan;
 - 3) *data sekunder* yaitu data yang diperoleh dari kajian pustaka berupa buku-buku teks, jurnal, majalah, internet, bahan praktikum kuliah, hasil-hasil penelitian terdahulu, serta data dari Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung yang meliputi dokumentasi mahasiswa penerima beasiswa.

2.1. Tahapan Metodologi Penelitian

Berikut ini adalah tahapan metode penelitian yang dilakukan dalam penyusunan tesis.



Gambar 2. Metode Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penentuan mahasiswa penerima beasiswa pada Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung akan mengacu pada contoh yang baik (*Best practice*) dengan menggunakan lima langkah dalam KDD (*Knowledge Discovery in Databases*).

Lima langkah dalam KDD (*Knowledge Discovery in Databases*) akan diuraikan sebagai berikut.

1. Seleksi

Pada tahap awal ini memilih mahasiswa PPs Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung sebagai penerima beasiswa dan menciptakan satu set data mahasiswa PPs Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung sebagai penerima beasiswa yang akan digunakan untuk penelitian.

2. Praproses

Pada tahap ini kehandalan data ditingkatkan dengan membersihkan data mahasiswa PPs Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung sebagai penerima beasiswa yang tidak lengkap (*missing value*) dan data mahasiswa PPs Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung sebagai penerima beasiswa yang tidak benar (*noise*). Data hasil praproses ini diperoleh sejumlah 40 data.

3. Transformasi

Pada tahap ini disusun dan dikembangkan generasi data yang lebih baik untuk data mining. Tahap ini juga merupakan proses transformasi pada data yang akan dipilih sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses ini merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data. Data akan dipakai untuk penelitian ditransformasikan ke dalam kategori seperti pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Atribut dan Nilai Penerima Beasiswa

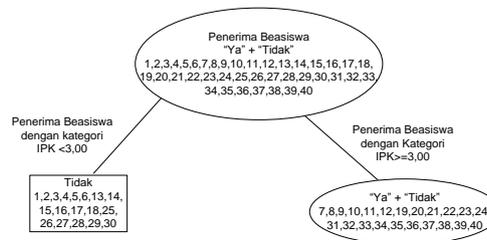
Atribut	Nilai
IPK pada semester yang ditempuh di SI (Strata I)	$\geq 3,00$
	$< 3,00$
Pekerjaan	PNS
	Non PNS
Masa Kerja	≥ 5
	< 5

4. Data Mining
Tahap ini memilih jenis algoritma yang akan digunakan dalam klasifikasi yaitu Algoritma C.45.
5. Evaluasi
Pada tahap ini mengolah data dengan algoritma yang telah dipilih untuk mendapatkan *rule* dari hasil klasifikasi mahasiswa calon penerima beasiswa dan kemudian dilakukan evaluasi dengan menerapkan pola yang didapat dari proses sebelumnya terhadap data *testing* yang disediakan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

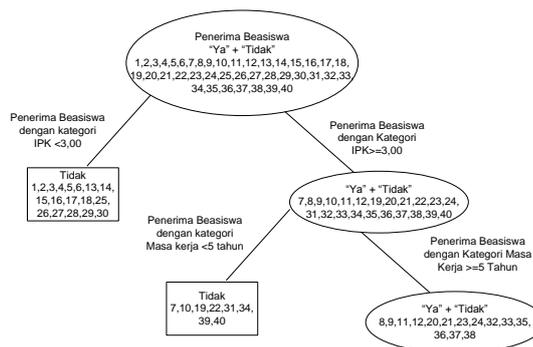
3.1 Evaluasi

Dari 40 (empat puluh mahasiswa) telah diklasifikasikan dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan sehingga didapati data mining dan dibuat calon percabangan. Adapun calon percabangan yang mungkin terjadi dari tabel adalah sebagai berikut.



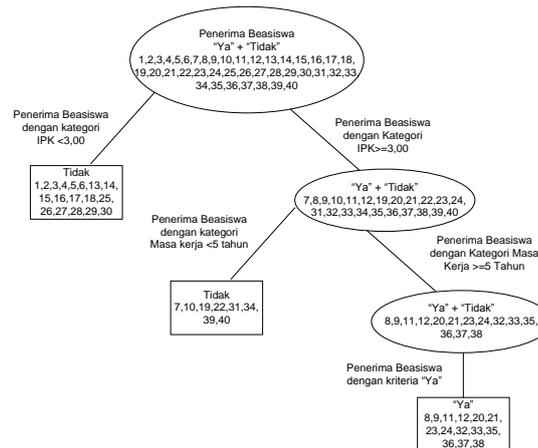
Gambar 3. Pohon Keputusan Level Pertama

Pohon keputusan level pertama pada gambar 3 di atas terlihat dua simbol yaitu simbol “kotak” dan simbol “elips”, simbol kotak menandakan keputusan final, artinya, jika IPK dari mahasiswa $<3,00$ maka hasilnya adalah “Tidak”, atau bukan penerima beasiswa yaitu sejumlah 18 mahasiswa dengan nomor urut seperti tertera pada kotak.



Gambar 4. Pohon Keputusan Level Kedua

Pohon keputusan level kedua pada gambar 4 di atas terlihat dua simbol yaitu simbol “kotak” dan simbol “elips”, simbol kotak menandakan keputusan final, artinya, jika masa kerja <5 tahun maka hasilnya adalah “Tidak”, atau bukan penerima beasiswa yaitu sejumlah 8 mahasiswa dengan nomor urut seperti tertera pada kotak.



Gambar 5. Pohon Keputusan (*Decision Tree*) terakhir (level ketiga)

Pohon keputusan level terakhir (ketiga) pada gambar 4.3 di atas terlihat jelas bahwa hanya ada simbol “kotak”, yang menandakan keputusan final, artinya, telah terdapat data penerima beasiswa sejumlah 14 mahasiswa dengan nomor urut seperti tertera pada kotak.

Dari hasil evaluasi yang telah dilakukan dalam hal menentukan mahasiswa penerima beasiswa pada Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung menggunakan Algoritma C.45 telah ditentukan bahwa sebanyak 14 mahasiswa Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung yang datanya seperti tersebut pada tabel 4.18 layak mendapatkan beasiswa dengan memperhatikan kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. KESIMPULAN

Dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Bahwa data *mining classification* dengan menggunakan metode pohon keputusan dengan Algoritma C45 untuk menentukan mahasiswa penerima beasiswa pada Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung dapat dilakukan. Sejumlah kelebihan dalam penggunaan Algoritma C45 dalam membangun pohon keputusan penerima beasiswa adalah kemampuannya menangani data kontinu maupun data nominal, mengingat bahwa hampir seluruh atribut kriteria penerima beasiswa yang digunakan bertipe data kontinu.
- Dari sampel yang diambil yaitu sebanyak 40 (empat puluh mahasiswa) calon penerima beasiswa pada Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung dapat dilihat pada pohon keputusan yaitu sebanyak 18 (delapan belas) mahasiswa yang tidak layak menjadi penerima beasiswa karena mempunyai IPK < 3,00, kemudian sebanyak 8 (delapan) mahasiswa yang tidak layak menjadi penerima beasiswa karena mempunyai masa kerja < 5 tahun dan pekerja Non PNS, sehingga dihasilkan sebanyak 14 (empat belas) mahasiswa yang layak menjadi penerima beasiswa karena telah memenuhi kriteria penerima beasiswa dari segi IPK, pekerjaan dan masa kerja yang telah ditentukan sebelumnya.

4.2. SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian berikutnya, agar dapat dilakukan pengembangan sistem pemilihan mahasiswa penerima beasiswa menggunakan aplikasi

yang dapat digunakan oleh user dalam menentukan pemilihan mahasiswa penerima beasiswa pada mahasiswa Program Pascasarjana IAIN Raden Intan Lampung.

REFERENSI

- [1] Aa Zeen Zaenal Abidin, 2011, *Implementasi Algoritma C.45 untuk Menentukan Tingkat Bahaya Tsunami*, STMIK Subang, Jawa Barat
- [2] Ahmad Saikhu, 2011, *Fuzzy Decision Tree dengan Algoritma C.45 pada data diabetes Indian Pima*, Institut Teknologi Surabaya, Surabaya
- [3] Angga Ginanjar, 2012, *Penerapan Data Mining untuk Memprediksi Kriteria Nasabah Kredit*, Universitas Komputer Indonesia, Bandung
- [4] Baharudin & Makin, M. 2007. *Pendidikan Suatu Pendekatan Praktek*. Ar-Ruzz Media.Jakarta
- [5] Basuki, dkk. 2003. *Data Mining sebagai Best Search*. Gramedia. Jakarta
- [6] Deker, G.W., dkk. 20098. *Predicting Students Activities: A Case Study*.
- [7] George, H. Bonar 2005. *Information System Right Now: Practical and Cases*. New Jersey.
- [8] Guidici, Fugini. 2005. *Applied Data Mining for Business and Industry*. Italy.
- [9] Han., J., Kamber. 2005. *Data Mining Concepts Model and Techniques*. San Fransisco.
- [10] Harahap, S. 2010. *Penegakan Moral Akademik di dalam dan luar kampus*. Raja Grafindo. Jakarta.
- [11] Jeffery Whitten, 2004. *Data Mining Practical and Industry Information System*. USA.
- [12] Kusriani, 2012, *Penggunaan Penalaran Berbasis Kasus untuk membangun basis pengetahuan dalam sistem diagnosis penyakit dengan menggunakan Algoritma C.45*, STMIK AMIKOM, Yogyakarta
- [13] Laroses. 2006. *Discovering Knowledge in Data*. New Jersey.
- [14] Muhammad Syahril, 2011, *Konversi Data Training tentang Penyakit Hipertensi menjadi Bentuk Pohon Keputusan dengan Teknik Klasifikasi Menggunakan Algoritma C.45*, STMIK Triguna Dharma, Jakarta
- [15] Mulyadi. 2002. *Sistem Pencarian Data*. Raja Grafindo. Jakarta
- [16] O'Brien, James. 2005. *System Analisis and Database*, New Jersey.
- [17] Rudy Adipranata, 2010, *Aplikasi Pencari Rute Optimum pada Peta guna meningkatkan efisiensi waktu tempuh pengguna jalan dengan metode Algoritma C.45*, Universitas Kristen Petra, Surabaya
- [18] Sobur, A. 2008. *Psikologi Umum*. Pustaka Setia. Bandung
- [19] Sunjana, 2010, *Klasifikasi Data Nasabah sebuah Asuransi menggunakan Algoritma C.45*, Universitas Widyatama, Yogyakarta
- [20] Tata Sutabri. 2004. *Makalah Sistem Data Mining untuk mahasiswa Drop Out*. BSI. Jakarta.
- [21] Turban. 2003. *Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur*, Raja Grafindo.Jakarta
- [22] Umi Hanik, 2011, *Fuzzy Decision Tree dengan Algoritma C.45 pada data jantung Rumah Sakit Jantung Harapan Kita*, STMIK Triguna Dharma, Jakarta
- [23] Veronica S. Moertini, 2011, *Penanganan Atribut Citra dengan Wavelet untuk Pengembangan Algoritma C.45*, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung

- [24] Vina Mandasari, 2011, *Analisis Kepuasan Konsumen terhadap Restoran Cepat Saji melalui pendekatan data mining: Studi Kasus XYZ*, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- [25] Written, Frank. 2007. *Data Mining Practical Machine Learning tools and Techniques*. USA.