

MENGUKUR KEMAMPUAN LOGIKA DAN ALGORITMA MAHASISWA MENGUNAKAN ROUGH SET (STUDI KASUS : MAHASISWA AMIK LABUHAN BATU)

Oleh :

Marnis Nasution
Dosen AMIK Labuhan Batu

Abstract

The ability of Logic and Algorithms for computer science students is important, because it affects more scientific. Data Mining is the method used to extraction data in generating new knowledge of the stored data. Data from the entrance exam for new students can be determined the ability of logic and algorithms mereka. The results of the data extraction can be used AMIK Labuhan Batu in the process of new admissions.

Keywords: *Data Mining, Logika dan Algoritma, Mahasiswa, AMIK Labuhan Batu*

1. PENDAHULUAN

Mahasiswa adalah salah satu bagian penting di dalam sebuah perguruan tinggi, karena hasil jadi mahasiswalah yang menentukan seberapa baiknya perguruan tinggi tersebut, dan buruknya mahasiswa juga mempengaruhi sebuah perguruan tinggi

Melihat tersebut amatlah penting untuk sebuah perguruan tinggi menyaring masuk mahasiswa yang ingin kuliah ditempatnya.

Selama ini penyaringan mahasiswa masuk di AMIK Labuhan Batu menggunakan ujian TPA (Tes Potensi Akademik) tapi tidak banyak yang bisa digambarkan dari hasil tes tersebut.

Tes Potensi Akademik hanya memisahkan mahasiswa yang memiliki pemikiran logika yang baik dan memiliki dasar ilmu yang cukup namun tidak mampu memperlihatkan daya juang calon mahasiswa tersebut.

Daya juang mahasiswa seharusnya dapat dilihat bagaimana proses calon mahasiswa waktu disekolah dulu, namun tidak mungkin untuk perguruan tinggi melihat bagaimana proses belajar masing-masing calon mahasiswa mereka

Cukup banyak terlihat bahwa mahasiswa yang dulunya bersekolah di SMK memiliki kemampuan lebih dibandingkan mahasiswa yang dulunya bersekolah di SMA, itu sangat dimungkinkan karena SMK sendiri sedikit banyak memiliki proses belajar seperti di perguruan tinggi

yang memiliki standar keahlian yang harus di capai dan dikuasi oleh siswa.

Namun tidak semua jurusan di SMK yang sesuai untuk melanjutkan belajar di perguruan tinggi berbasis ilmu komputer seperti AMIK Labuhan Batu. Beberapa mahasiswa yang berasal dari jurusan yang tidak berhubungan dengan teknik sering kali kesulitan untuk menyamakan fikiran dengan masaiswa yang lain

Karena pentingnya mahasiswa di dalam sebuah sekolah tinggi, maka penting juga untuk mendapatkan mahasiswa yang memiliki potensi yang bagus.

AMIK Labuhan Batu memiliki tumpukan data mengenai ujian siswa masuk yang selalu dilakukan dari tahun ke tahun dan data tersebut sebelumnya hanya disimpan sebagai berkas tanpa dapat diambil mamfaat lainnya. Padahal data tersebut menyimpan banyak pengetahuan.

Menguak pengetahuan lebih dari data-data dapat dilakukan dengan mengekstrasi data tersebut dengan data mining, dan dalam hal ini saya memilih metode rouh set karena tipe data yang akan lebih baik bila dioleh menggunakan metode *Rough Set*, serta keingin untuk mendapatkan *Rule-Rule* yang dapat digunakan di kemudian hari dalam proses penerimaan mahasiswa baru

Mata kuliah Logika dan Algoritma dipilih karena merupakan salah satu mata kuliah inti dan

juga dasar bagi setiap mahasiswa ilmu komputer dalam mempelajari keilmuan yang lainnya.

Seorang mahasiswa ilmu komputer yang tidak memiliki kemampuan dalam Logika dan Algoritma akan kesulitan untuk melanjutkan ke mata kuliah selanjutnya, baik mata kuliah tersebut pemrograman, jaringan maupun analisa.

Melihat pentingnya kemampuan Algoritma dan Struktur data oleh seorang mahasiswa ilmu komputer menjadikan mata kuliah tersebut keputusan dalam proses *Data Mining Rough Set*.

Data Mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database. Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar (Turban, dkk. 2005).

Menurut Gartner Group data mining didefinisikan sebagai suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika.

Salah satu teknik yang terdapat dalam *Data Mining* adalah *Rough Set*. Teori *Rough Set* dikembangkan oleh Zdzizlaw pada awal tahun 1980-an. Ini merupakan pengembangan dari teori fuzzy set, adanya daeran abu-abu (antara hitam dan putih) dimana suatu hal tidak hanya dipresentasikan sebagai binary, boolean, ataupun benar-salah saja

Teori *Rough Set* telah digunakan dalam banyak aplikasi seperti medicine, pharmacology, business, banking, market research, engineering design, meteorology, vibration analysis, conflict analysis, image processing dan decision analysis, software security and othe fields

Melihat pentingnya mendapatkan mahasiswa yang mampu bersaing tinggi maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“MENGUKUR KEMAMPUAN LOGIKA DAN ALGORITMA MAHASISWA MENGGUNAKAN ROUGH SET (STUDI KASUS : MAHASISWA AMIK LABUHAN BATU)”**.

2. LANDASAN TEORI DATA MINING

Pengambilan keputusan dalam ruang lingkup yang cukup kompleks seperti dalam teknik sipil, sangat tergantung terhadap kemampuan kognitif seseorang pengambil keputusan tersebut, sehingga secara langsung dapat berdampak terhadap kualitas putusannya itu sendiri. Saat ini, dengan dukungan teknik komputer dan algoritma, model interpretasi dan dukungan pengambilan keputusan sudah sangat berkembang (Cortez, 2010). Seluruh data harus menjadi bahan pertimbangan dalam pengambil keputusan dengan berbagai metode yang telah berlaku secara umum. Data tersebut akan menjadi informasi yang bermanfaat apabila mampu diinterpretasikan secara tepat. Model interpretasi data tersebut selanjutnya disebut *Data Mining* (DM)(A. Irfan Rifai, Dkk:2015).

KNOWLEDGE DISCOVERY IN DATABASE

Dalam aplikasinya, data mining sebenarnya merupakan salah satu bagian proses Knowledge Discovery in Database (KDD) yang bertugas untuk mengekstrak pola atau model dari data dengan menggunakan suatu algoritma yang spesifik. Adapun proses KDD sebagai berikut :

1. Data Selection : pemilihan data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai.
2. Preprocessing : sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses cleaning dengan tujuan untuk membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Juga dilakukan proses enrichment, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.
3. Transformation : yaitu proses coding pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses coding dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangattergantungan pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam database.
4. Data mining : proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu.

5. Interpretation / Evaluation : pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan.

Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut dengan interpretation. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesa yang ada sebelumnya atau tidak. (Angga & Riani: 2012)

TES POTENSI AKADEMIK

Tes Potensi Akademik (TPA) adalah sebuah tes yang bertujuan untuk mengetahui bakat dan kemampuan seseorang di bidang keilmuan (akademik). Tes ini juga sering dihubungkan dengan kecerdasan seseorang. Tes Potensi Akademik ini juga identik dengan tes GRE (*Graduate Record Examinatio*) yang sudah menjadi standar internasional. Tes Potensi Akademik adalah suatu alat pengukur kemampuan dasar akademik untuk mengetahui kesiapan seseorang untuk mempelajari pengetahuan pada jenjang perguruan tinggi, yang terdiri dari tiga bagian, yaitu: Verbal, Kuantitatif, dan Analitik (Zidni Immawan Muslimin:2012)

MAHASISWA

Mahasiswa adalah kaum intelek yang seharusnya mengerti akan situasi bangsa dan negara serta memperbanyak pengetahuannya di berbagai bidang. Mereka harus lebih berpikiran kritis dan lebih berani dalam menyatakan fakta serta realita yang ada. Mereka juga harus memiliki wawasan yang luas dalam mengatasi suatu problem atau berbagai peristiwa yang memiliki dampak yang besar terhadap perkembangan dan kemajuan dari bangsa dan Negara (Hana:2015).

ALGORITMA

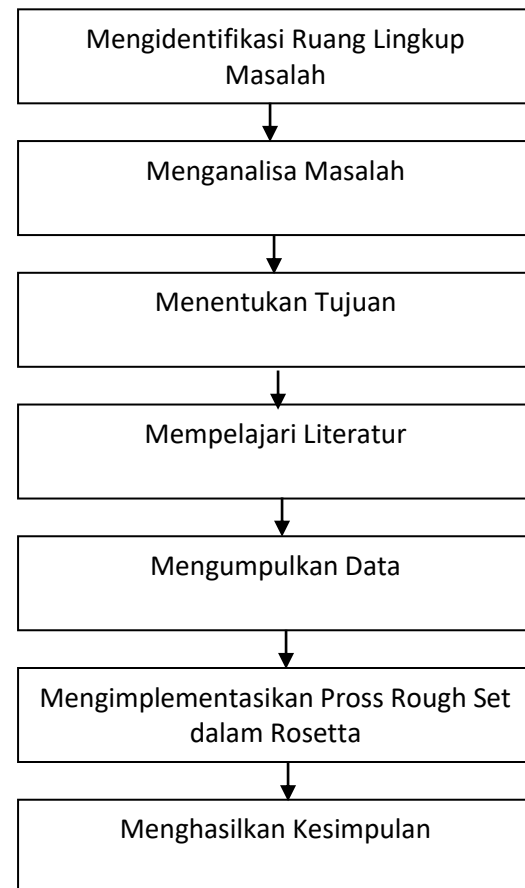
Algoritma dapat dikatakan sebagai jantung dari ilmu komputer. Ilmu komputer berkembang menjadi banyak cabang ilmu dengan adanya terminologi algoritma. Namun demikian jika ada pandangan bahwa algoritma adalah ilmu komputer adalah sepenuhnya kurang tepat (Eko:2007)

3. METODE PENELITIAN

KERANGKA KERJA

Menganalisa hasil pengolahan data menggunakan *Teknik Artificial Intelligen Rough Set* ini, nantinya akan didapat suatu hasil

knowledge/pattern yang dapat digunakan dalam mengambil suatu keputusan. Untuk memberikan panduan dalam penyusunan penelitian ini maka perlu adanya susunan kerangka kerja yang jelas tahapan-tahapannya. Seperti yang terlihat pada gambar



Berdasarkan kerangka kerja diatas maka setiap langkahnya dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Mendefinisikan Ruang Lingkup Masalah
Ruang lingkup masalah yang diteliti harus ditentukan terlebih dahulu, karena tanpa mengetahui ruang lingkup permasalahan tidak akan didapat solusi yang terbaik untuk masalah tersebut
2. Menganalisa Masalah
Langkah analisa masalah adalah langkah untuk memahami masalah yang telah ditentukan ruang lingkup dan batasannya. Dengan menganalisis masalah yang telah ditentukan tersebut, maka diharapkan masalah dapat dipahami dengan baik
3. Menentukan Tujuan

Berdasarkan pemahaman dari masalah, maka ditentukan tujuan yang akan dicapai pada penulisan ini. Pada tujuan ini ditentukan target yang akan dicapai, terutama yang dapat mengatasi masalah-masalah yang ada

4. Mempelajari Literatur

Untuk mencapai tujuan, maka dipelajari beberapa literatur-literatur yang diperkirakan dapat digunakan. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi untuk dapat ditentukan yang mana yang akan digunakan dalam penelitian

5. Mengumpulkan Data

Dalam pengumpulan data dilakukan langsung ke AMIK Labuhan Batu dengan meminta data nilai ujian masuk dan nilai Logika dan Algoritma yang terdapat di semester 1.

6. Mengimplementasikan Proses Rough Set dalam Rosetta

Proses mengimplementasikan rough set dalam rosetta dilakukan kepada data nilai ujian masuk mahasiswa baru dan nilai matakuliah logika dan algoritma yang terlebih dahulu dilakukan teknik transformasi agar bisa di oleh oleh rosetta

7. Menghasilkan Kesimpulan

Mengambil kesimpulan dari hasil penelitian dan menerapkan sistem yang telah dilakukan.

4. ANALISA DAN HASIL

Data sampel diambil dari Mahasiswa AMIK Labuhan Batu angkatan 2014:

Objek	asal sekolah	jurusan	nilai tpa	Nilai Logika dan Algoritma
C1	SMA	IPS	36	B
C2	SMK	Otomotif	48	A
C3	SMK	Akuntansi	40	A
C4	SMK	Otomotif	38	A
C5	SMA	IPA	48	B
C6	SMA	IPS	40	B
C7	SMK	Listrik	38	A

C8	SMK	Lainnya	32	A
C9	SMA	IPS	20	E
C10	SMK	Perkantoran	28	B
C11	SMA	IPS	36	A
C12	SMA	IPA	56	A
C13	SMA	IPA	36	A
C14	SMA	IPS	30	E
C15	SMA	IPA	46	A
C16	SMA	IPA	40	C
C17	SMK	Lainnya	38	B
C18	SMA	IPS	40	A
C19	SMK	Penjualan	30	C
C20	SMK	TKJ	48	A
C21	SMA	IPS	36	C
C22	SMK	TKJ	30	B
C23	SMK	Perkantoran	38	A
C24	SMK	TKJ	28	E
C25	SMK	Akuntansi	52	A
C26	SMK	Penjualan	22	A
C27	MA	IPS	22	C

Pengolahan Data Dengan Teknik Transformation

Data lengkap yang telah didapati akan disederhanakan dengan menggunakan *teknik data transformation* berdasarkan *Algoritma Fungsi Interval*.

Sesuai dengan *Algoritma Fungsi Interval*, maka untuk variable nilai TPA (Tes Potensi Akademik) akan ditentukan nilai terbesar, terkecil, *Range* nilai, jumlah kelas dan nilai intervalnya. Dari hasil yang diperoleh tersebut maka dilakukan proses *data tranformatin* untuk data lengkap seperti berikut: Untuk Nilai TPA

- Nilai terbesar = 56
- Nilai terkecil = 22
- Range* nilai
($X_{Range} = X_{max} - X_{min}$)

- $= 56 - 26 = 34$
- d. Jumlah kelas
 $k = 1 + 3,3 \log(n)$
 $k = 1 + 3,3 (\log 13)$
 $= 4,6 \rightarrow 5$
- e. Nilai Interval rumus $Int = (X_{range}/k)$
 $= 34/5 = 6,8 \rightarrow 7$
- f. Transformasi data rumus $\{[X_{min}], [X_{min} + int], \dots, [X_{min} + n(int)]\}$
- 1) 22 s/d 29 $= 1$
 Range nilai 22 sampai dengan nilai 29 ditransformasikan menjadi 1
 - 2) 30 s/d 37 $= 2$
 Range nilai 30 sampai dengan nilai 37 ditransformasikan menjadi 2
 - 3) 38 s/d 45 $= 3$
 Range nilai 38 sampai dengan nilai 45 ditransformasikan menjadi 3
 - 4) 46 s/d 53 $= 4$
 Range nilai 46 sampai dengan nilai 53 ditransformasikan menjadi 4
 - 5) 54 s/d 61 $= 5$
 Range nilai 54 sampai dengan nilai 61 ditransformasikan menjadi 5

Dari hasil *Teknik Transformasi* didapatkan tabel *Information System* berikut ini:

Objek	Asal Sekolah	Jurusan	Nilai TPA	Nilai Logika dan Algoritma
C1	SMA	IPS	2	B
C2	SMK	Otomotif	4	A
C3	SMK	Akuntansi	3	A
C4	SMK	Otomotif	3	A
C5	SMA	IPA	4	B
C6	SMA	IPS	3	B
C7	SMK	Listrik	3	A
C8	SMK	Lainnya	2	A
C9	SMA	IPS	1	E
C10	SMK	Perkantoran	1	B

C11	SMA	IPS	2	A
C12	SMA	IPA	5	A
C13	SMA	IPA	2	A
C14	SMA	IPS	2	E
C15	SMA	IPA	4	A
C16	SMA	IPA	3	C
C17	SMK	Lainnya	3	B
C18	SMA	IPS	3	A
C19	SMK	Penjualan	2	C
C20	SMK	TKJ	4	A
C21	SMA	IPS	2	C
C22	SMK	TKJ	2	B
C23	SMK	Perkantoran	3	A
C24	SMK	TKJ	1	E
C25	SMK	Akuntansi	4	A
C26	SMK	Penjualan	1	A
C27	MA	IPS	1	C

Dari tabel *Information System* yang telah dihasilkan maka data dapat diimplementasikan ke dalam Rosetta.

Software Rosetta adalah salah satu dari *Software* pendukung teknik *Rough Set*. Dalam *Software Rosetta* ada beberapa langkah untuk mendapatkan *Rule-rule*.

a. Menu Utama

Menu utama dapat dikatakan sebagai antar muka (*Use Interface*) antara *User* dengan program. Menu utama menampilkan pilihan menu yang tersedia pada program. Pada *Rosetta* terdapat lima pilihan yaitu menu *File*, *Edit*, *View*, *Window* dan *Help*. Berikut tampilan utama *Software Rosetta*:

b. Form New Projek

Form New Projek merupakan tempat di mana *Projek* akan dikerjakan. Di sinilah akan dimulai langkah-langkah pengerjaan untuk memperoleh *rules* yang dibutuhkan. Berikut tampilan dari *Form New Projek*

c. Open Database / Information System

Langkah selanjutnya adalah membuka *database* yang sebelumnya telah dibuat dalam bentuk *Microsoft Excel* dengan sajian *Information System*. Untuk membuka data tersebut dengan mengklik kanan pada *structures* dan pilih *ODBC*, maka akan tampil kotak dialog *ODBC import*.

Kemudian pilih *Open database* dan pilih bentuk *file Excel File*, setelah itu pilih *database* yang sebelumnya telah dibuat kemudian klik *OK*



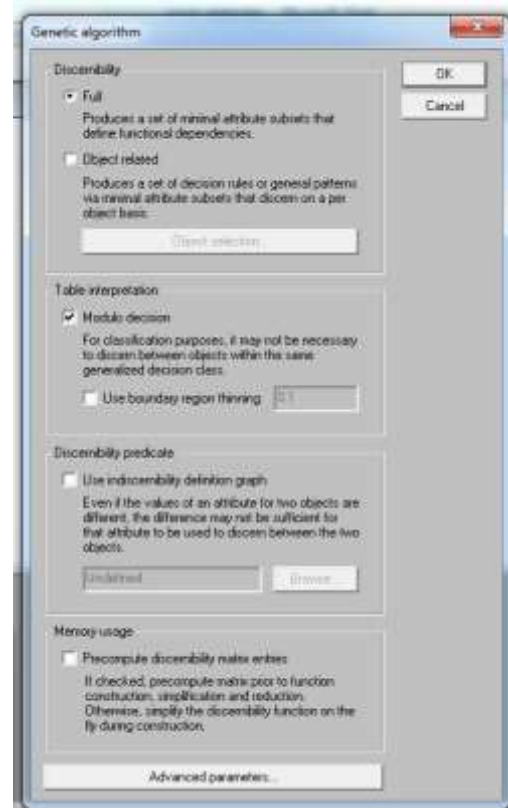
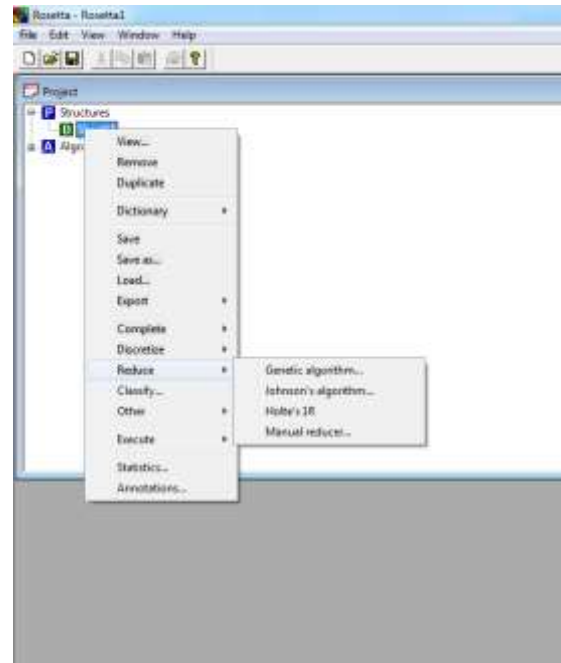
d. Decision System

Berikutnya adalah *Decision System* yaitu data yang telah dibuat dapat ditampilkan dengan cara klik tanda (+) pada **Structure** maka akan ada muncul **Sheet1\$**, lalu *double* klik **Sheet1\$**, maka akan data yang telah dimasukkan kedalam *Rosetta*



e. Reduct

Pada Proses *Reduct* data akan dideklarasikan dan dikombinasikan untuk mendapatkan *GenerateRulanya*. Langkah-langkah untuk menghasilkan *reduct* dimulai dengan mengklik kanan pada **Sheet1\$** kemudian pilih *Reduct* lalu pilih *Genetic Algorithm* lalu pilih *full* untuk *Discernibility* dan *Modulo Decision* untuk *table Interpretation* lalu klik *OK*

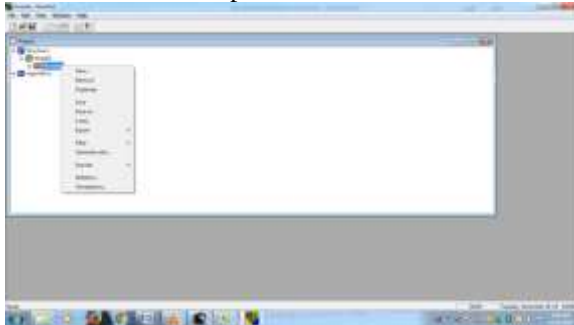


Kemudian klik tanda (+) pada **Sheet1\$** sehingga akan muncul **No name**, selanjutnya *double* klik **No name** maka akan muncul *Reduct*-nya.

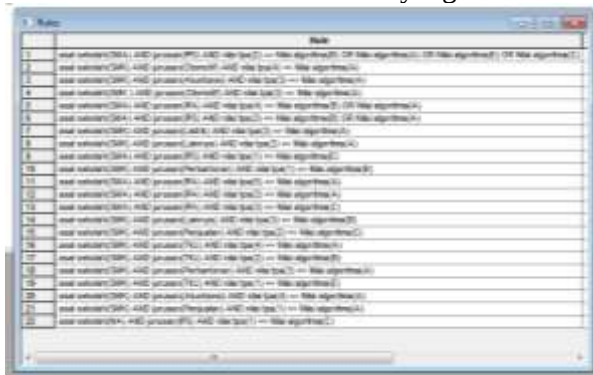


f. Generate Rule

Yang terakhir adalah proses menampilkan *Generate Rule*. Yang pertama klik kanan pada **No name** kemudian pilih *Generate Rule* lalu klik OK.



Selanjutnya klik tanda (+) **No name** maka akan muncul **No name**, kemudian double klik **No name** maka akan muncul *Rule* yang dihasilkan



Output Yang Dihasilkan

Dalam percobaan menggunakan Rosetta ini menghasilkan *output* berupa *Rule-Rule* berikut ini:

asal sekolah(SMA) AND jurusan(IPS) AND nilai tpa(2) => Nilai algoritma(B) OR Nilai algoritma(A) OR Nilai algoritma(E) OR Nilai algoritma(C)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(Otomotif) AND nilai tpa(4) => Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(Akuntansi) AND nilai tpa(3) => Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(Otomotif) AND nilai tpa(3) => Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(SMA) AND jurusan(IPA) AND nilai tpa(4) => Nilai algoritma(B) OR Nilai algoritma(A)

asal sekolah(SMA) AND jurusan(IPS) AND nilai tpa(3) => Nilai algoritma(B) OR Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(Listrik) AND nilai tpa(3) => Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(Lainnya) AND nilai tpa(2) => Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(SMA) AND jurusan(IPS) AND nilai tpa(1) => Nilai algoritma(E)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(Perkantoran) AND nilai tpa(1) => Nilai algoritma(B)
 asal sekolah(SMA) AND jurusan(IPA) AND nilai tpa(5) => Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(SMA) AND jurusan(IPA) AND nilai tpa(2) => Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(SMA) AND jurusan(IPA) AND nilai tpa(3) => Nilai algoritma(C)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(Lainnya) AND nilai tpa(3) => Nilai algoritma(B)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(Penjualan) AND nilai tpa(2) => Nilai algoritma(C)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(TKJ) AND nilai tpa(4) => Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(TKJ) AND nilai tpa(2) => Nilai algoritma(B)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(Perkantoran) AND nilai tpa(3) => Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(TKJ) AND nilai tpa(1) => Nilai algoritma(E)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(Akuntansi) AND nilai tpa(4) => Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(SMK) AND jurusan(Penjualan) AND nilai tpa(1) => Nilai algoritma(A)
 asal sekolah(MA) AND jurusan(IPS) AND nilai tpa(1) => Nilai algoritma(C)

5. KESIMPULAN

Dari rule-rule yang dihasilkan oleh Rosetta dapat terlihat dengan jelas perbedaan mahasiswa yang berasal dari SMA dan SMK. Mahasiswa yang berasal dari SMK baik itu jurusan teknologi ataupun tidak memiliki peluang lebih besar untuk memperoleh nilai tinggi pada matakuliah Logika dan Algoritma, sedangkan mahasiswa yang berasal dari SMA dengan jurusan IPS memiliki peluang hampir rata untuk mendapatkan berbagai nilai baik yang tertinggi maupun terendah.

Mahasiswa yang berasal dari SMA dengan jurusan IPS dan mendapatkan nilai TPA yang rendah dapat dipastikan mendapat nilai logika dan algoritma yang rendah

Sedangkan mahasiswa yang berasal dari SMA dengan jurusan IPA dapat mengikuti dengan baik proses perkuliahan dilihat dengan nilai logika dan algoritmanya yang baik.

Rule yang paling tidak biasa adalah dengan hasil mahasiswa yang berasal dari SMK dengan jurusan Teknik dan mendapat nilai TPA rendah akan mendapatkan nilai Logika dan Algoritma yang rendah. Dari rule ini dapat dipelajari bahwa mahasiswa yang berasal dari SMK jurusan Teknik yang tidak mendapatkan nilai TPA yang baik akan berakibat dengan kemampuan belajar selanjutnya.

Mahasiswa berlatar belakang SMK jurusan Teknik seharusnya memiliki logika yang baik dan mampu menyelesaikan Tes Potensi Akademik dengan baik, apa bila mereka tidak mampu melakukannya maka erat hubungannya dengan keinginan belajar mereka yang rendah.

6. REFERENSI

- Fauziah, Hana Hanifah. 2015. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Prokrastinasi Akademik Fakultas Psikologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung*. Psymphathic, Jurnal Ilmiah Psikologis, Vol. 2, No. 2.
- Mambrur, Angga Ginanjar dan Riani Lubis. 2012. *Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Kriteria Nasabah Kredit*. Jurnal Komputer dan Informatika (Komputa), Edisi I, Vol. 1
- Muslimin, Zidni Immawan. 2012. *Prestasi Belajar Mahasiswa Ditinjau Dari Jalur Penerimaan Mahasiswa Baru, Asal Sekolah dan Tes Potensi Akademik*. Jurnal Penelitian Psikologi, Vol. 03, No. 01.
- Rifai, A. Irfan. 2015. *Implementasi Data Mining Untuk Mendukung Sistem Manajemen pekerjaan Jalan Di Indonesia*. Jurnal HPJI, Vol. 1, No. 2.
- Wahyudi, Eko Nur. 2007. *Algoritma Dan Pemrograman Pascal*. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIKA, Vo. 12, No. 1, ISSN:0854-9524.