

**PERBANDINGAN METODE NEAREST NEIGHBOR DAN
ALGORITMA C4.5 UNTUK MENGANALISIS
KEMUNGKINAN PENGUNDURAN DIRI CALON
MAHASISWA DI STMIK AMIKOM YOGYAKARTA**

*Kusrini*¹, *Sri Hartati*², *Retantyo Wardoyo*³, *Agus Harjoko*⁴
STMIK AMIKOM Yogyakarta¹

Dosen S3 Program Studi Ilmu Komputer UGM^{2,3,4}

kusrini@amikom.ac.id¹, shartati@ugm.ac.id²,
rw@ugm.ac.id³, ajarjoko@ugm.ac.id⁴

Abstrak

Untuk memudahkan dalam melakukan pengambilan keputusan dalam proses penjarangan calon mahasiswa baru di STMIK AMIKOM Yogyakarta diperlukan alat analisis bagi manajemen untuk mengetahui kemungkinan pengunduran diri calon mahasiswa baru. Analisis ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan teori penalaran berbasis kasus, yaitu membandingkan kasus calon mahasiswa bariu dengan kasus-kasus yang pernah terjadi di tahun-tahun sebelumnya.

Peneliti telah melakukan penelitian dengan membangun aplikasi untuk analisis pengunduran diri calon mahasiswa baru di STMIK AMIKOM Yogyakarta dengan menggunakan algoritma C4.5. Untuk mendapatkan hasil yang terbaik, peneliti ingin membandingkan kinerja aplikasi dalam menganalisis kemungkinan calon mahasiswa mengundurkan diri dengan menggunakan metode nearest neighbor dan algoritma C4.5.

Hasil pengujian kami menunjukkan bahwa klasifikasi dengan menggunakan metode nearest neighbor tidak lebih akurat dari algoritma C4.5 tetapi proses klasifikasi membutuhkan waktu yang lebih banyak dan memerlukan proses yang lebih panjang.

Kata kunci: *klasifikasi, algoritma C4.5, nearest neighbor*

Pendahuluan

Dari jumlah 1954 calon mahasiswa yang diterima pada tahun 2006/2007 sebagai calon mahasiswa baru di STMIK AMIKOM Yogyakarta, 498 calon mahasiswa mengundurkan diri dengan cara tidak melakukan registrasi. 25,5 % calon mahasiswa yang mungkin potensial, tidak mampu dipertahankan oleh STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Jika kemungkinan pengunduran diri seorang calon mahasiswa baru, dapat diketahui lebih dini maka pihak manajemen STMIK AMIKOM Yogyakarta dapat melakukan tindakan-tindakan yang diperlukan untuk mempertahankan calon-calon mahasiswa tersebut.

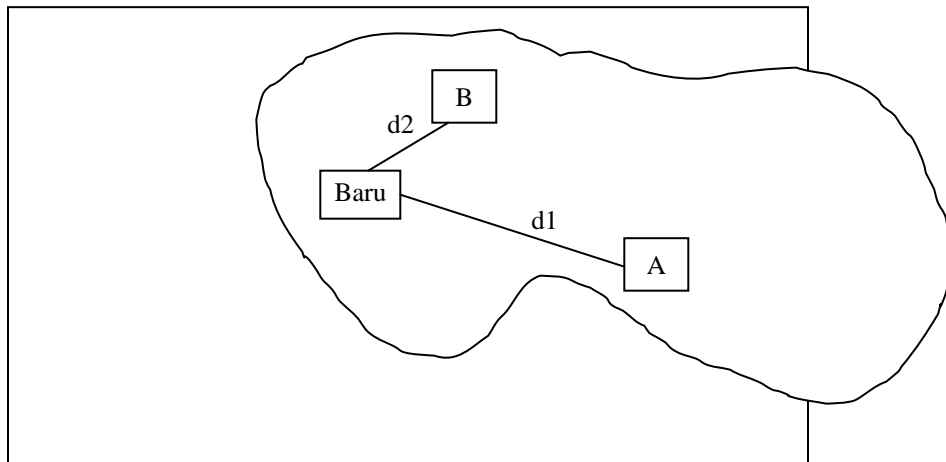
Salah satu cara untuk melakukan analisis kemungkinan pengunduran diri seorang calon mahasiswa baru adalah dengan menerapkan konsep penalaran berbasis kasus (case based reasoning). Konsep ini pada dasarnya adalah membandingkan kasus yang terjadi dengan database kasus yang ada, untuk mencari solusi kasus baru dengan menirukan solusi yang diambil dari kasus sebelumnya.

Salah satu cara untuk membandingkan kasus lama dengan kasus baru adalah melakukan klasifikasi dari kumpulan data calon mahasiswa yang ada. Salah satu model klasifikasi adalah dengan membuat pohon keputusan.

Peneliti sudah mengimplementasikan algoritma C4.5 untuk menganalisis kemungkinan pengunduran diri calon mahasiswa baru di STMIK AMIKOM Yogyakarta. Dari pengujian terhadap 1950 data calon mahasiswa, terbentuk 508 aturan dengan klasifikasi hasil adalah **terregistrasi**, **tidak** dan **tidak terklasifikasi**. Aturan-aturan yang hasilnya adalah tidak terklasifikasi disebabkan oleh semua variabel yang terdefiniskan (NEM, JK, Jurusan, Gelombang, Pilihan1, Catatan, Nilai dan Jur_Lulus) sudah muncul dalam tree untuk suatu cabang, tetapi kasus belum bisa mengelompok dalam satu klasifikasi (**Registrasi/tidak**). Untuk kondisi kasus sesuai dengan aturan 5 berjumlah 2 record. Dari kedua record tersebut yang 1 masuk klasifikasi **registrasi** dan lainnya masuk klasifikasi **tidak** [5][6].

Pada penelitian ini peneliti akan membandingkan hasil penelitian sebelumnya (menggunakan algoritma C4.5) dengan algoritma nearest neighbor.

Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada[8]. Misalkan diinginkan untuk mencari solusi terhadap seorang pasien baru dengan menggunakan solusi dari pasien terdahulu. Untuk mencari kasus pasien mana yang akan digunakan maka dihitung kedekatan kasus pasien baru dengan semua kasus pasien lama. Kasus pasien lama dengan kedekatan terbesar-lah yang akan diambil solusinya untuk digunakan pada kasus pasien baru.



Gambar 1. Ilustrasi Kedekatan Kasus

Seperti tampak pada Gambar 1, terdapat dua pasien lama A dan B. Ketika ada pasien Baru, maka solusi yang akan diambil adalah solusi dari pasien terdekat dari pasien Baru. Seandainya d_1 adalah kedekatan antara pasien Baru dan pasien A, sedangkan d_2 adalah kedekatan antara pasien Baru dengan pasien B. Karena d_2 lebih dekat dari d_1 maka solusi dari pasien B lah yang akan digunakan untuk memberikan solusi pasien Baru.

Adapun rumus untuk melakukan penghitungan kedekatan antara dua kasus adalah sebagai berikut[8]:

$$\text{similarity}(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \times w_i}{w_i}$$

dengan

T : kasus baru

S : kasus yang ada dalam penyimpanan

n : jumlah atribut dalam masing-masing kasus

i : atribut individu antara 1 s/d n

f : fungsi similarity atribut i antara kasus T dan kasus S

w : bobot yang diberikan pada atribut ke i

Kedekatan biasanya berada pada nilai antara 0 s/d 1. Nilai 0 artinya kedua kasus mutlak tidak mirip, sebaliknya untuk nilai 1 kasus mirip dengan mutlak.

Untuk memudahkan pemahaman diberikan kasus kemungkinan seorang nasabah bank akan bermasalah dalam pembayarannya atau tidak, seperti tampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Kasus

No	Jenis Kelamin	Pendidikan	Agama	Bermasalah
1	L	S1	Islam	Ya
2	P	SMA	Kristen	Tidak
3	L	SMA	Islam	Tidak

Atribut *Bermasalah* merupakan atribut tujuan.

Bobot antara satu atribut dengan atribut yang lain pada atribut bukan tujuan dapat didefinisikan dengan nilai berbeda. Sebagai contoh didefinisikan bobot untuk masing-masing atribut seperti tampak pada Tabel 2.

Tabel 2. Definisi Bobot Atribut

Atribut	Bobot
Jenis Kelamin	0.5
Pendidikan	1
Agama	0.75

Kedekatan antara nilai-nilai dalam atribut juga perlu didefinisikan. Sebagai contoh dalam pembahasan ini, kedekatan nilai Atribut Jenis kelamin ditunjukkan pada Tabel 3, kedekatan nilai Atribut Pendidikan ditunjukkan pada Tabel 4 dan kedekatan nilai Atribut Agama ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 3. Kedekatan Nilai Atribut Jenis Kelamin

Nilai1	Nilai2	Kedekatan
L	L	1
P	P	1
L	P	0.5
P	L	0.5

Tabel 4. Kedekatan Nilai Atribut Pendidikan

Nilai1	Nilai2	Kedekatan
S1	S1	1
SMA	SMA	1
S1	SMA	0.4
SMA	S1	0.4

Tabel 5. Kedekatan Nilai Atribut Agama

Nilai1	Nilai2	Kedekatan
Islam	Islam	1
Kristen	Kristen	1
Islam	Kristen	0.75
Kristen	Islam	0.75

Misalkan ada kasus nasabah baru dengan nilai atribut:

Jenis Kelamin : L
Pendidikan : SMA
Agama : Kristen

Untuk memprediksi apakah nasabah tersebut akan bermasalah atau tidak dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung kedekatan kasus baru dengan kasus no 1.

Diketahui:

- a : Kedekatan nilai atribut Jenis Kelamin (Laki-laki dengan Laki-laki)
: 1
- b : Bobot Atribut Jenis Kelamin
: 0.5
- c : Kedekatan nilai atribut Pendidikan (SMA dengan S1)
: 0.4
- d : Bobot Atribut Pendidikan
: 1
- e : Kedekatan nilai atribut Agama (Kristen dengan Islam)
: 0.75

f : Bobot Atribut Agama
: 0.75

Dihitung:

$$Jarak = \frac{(a * b) + (c * d) + (e * f)}{b + d + f}$$

$$Jarak = \frac{(1 * 0.5) + (0.4 * 1) + (0.75 * 0.75)}{0.5 + 1 + 0.75}$$

$$Jarak = \frac{1.4625}{2.25}$$

$$Jarak = 0.65$$

2. Menghitung kedekatan kasus baru dengan kasus no 2.

Diketahui:

a : Kedekatan nilai atribut Jenis Kelamin (Laki-laki dengan Perempuan)

: 0.5

b : Bobot Atribut Jenis Kelamin

: 0.5

c : Kedekatan nilai atribut Pendidikan (SMA dengan SMA)

: 1

d : Bobot Atribut Pendidikan

: 1

e : Kedekatan nilai atribut Agama (Kristen dengan Islam)

: 0.75

f : Bobot Atribut Agama

: 0.75

Dihitung:

$$Jarak = \frac{(a * b) + (c * d) + (e * f)}{b + d + f}$$

$$Jarak = \frac{(0.5 * 0.5) + (1 * 1) + (0.75 * 0.75)}{0.5 + 1 + 0.75}$$

$$Jarak = \frac{1.8125}{2.25}$$

$$Jarak = 0.8$$

3. Menghitung kedekatan kasus baru dengan kasus no 3.

Diketahui:

- a : Kedekatan nilai atribut Jenis Kelamin (Laki-laki dengan Laki-Laki)
: 1
- b : Bobot Atribut Jenis Kelamin
: 0.5
- c : Kedekatan nilai atribut Pendidikan (SMA dengan SMA)
: 1
- d : Bobot Atribut Pendidikan
: 1
- e : Kedekatan nilai atribut Agama (Kristen dengan Islam)
: 0.75
- f : Bobot Atribut Agama
: 0.75

Dihitung:

$$Jarak = \frac{(a * b) + (c * d) + (e * f)}{b + d + f}$$

$$\text{Jarak} = \frac{(1 * 0.5) + (1 * 1) + (0.75 * 0.75)}{0.5 + 1 + 0.75}$$

$$\text{Jarak} = \frac{2.0625}{2.25}$$

$$\text{Jarak} = 0.9$$

4. Memilih kasus dengan kedekatan terdekat.
Dari langkah 1, 2 dan 3 dapat diketahui bahwa nilai tertinggi adalah kasus 3. Berarti kasus yang terdekat dengan kasus baru adalah kasus 3.
5. Menggunakan klasifikasi dari kasus dengan kedekatan terdekat.
Berdasarkan hasil pada langkah 4, maka klasifikasi dari kasus 3 yang akan digunakan untuk memprediksi kasus baru. Yaitu kemungkinan nasabah baru akan ***Tidak Bermasalah***

Metode Penelitian

Untuk dapat membandingkan kinerja dari algoritma C4.5 dan algoritma Nearest Neighbor, peneliti membangun aplikasi dengan menerapkan metode nearest neighbor untuk menganalisis kemungkinan pengunduran diri calon mahasiswa baru di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Variabel yang dipakai dalam aplikasi ini disesuaikan dengan variabel yang dipakai dalam ujicoba penelitian “Analisis Kemungkinan Pengunduran Diri Calon Mahasiswa di STMIK AMIKOM Yogyakarta dengan menggunakan Algoritma C4.5” yaitu [5][6]: NEM, JK, Jurusan, Gelombang, Pilihan1, Catatan, Nilai dan Jur_Lulus.

Pra proses yang dilakukan dalam penelitian ini juga sama dengan yang dilakukan pada tahap pra proses dalam penelitian “Analisis Kemungkinan Pengunduran Diri Calon Mahasiswa di STMIK

AMIKOM Yogyakarta dengan menggunakan Algoritma C4.5”
yaitu[5][6]:

1. Mengelompokkan nilai *nem*
Pengelompokan *nem* dilakukan dengan memasukkan *nem* calon mahasiswa dalam range seperti tampak pada tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Nem

NEM	Klasifikasi
0-5	1
5-6	2
6-7	3
7-8	4
8-9	5
9-10	6

2. Mengelompokkan nilai *nilai*
Pengelompokan *nilai* dilakukan dengan memasukkan nilai calon mahasiswa dalam range seperti tampak pada tabel 7.

Tabel 7. Klasifikasi Nilai

Nilai	Klasifikasi
0-50	1
50-60	2
60-70	3
70-80	4
80-90	5
90-100	6

3. Menterjemahkan nilai *pilihan1*, *pilihan2* dan *jur_lulus*
Penterjemahan *pilihan1*, *pilihan2* dan *jur_lulus* dilakukan dengan mengganti nilai *pilihan1*, *pilihan2* dan *jur_lulus* calon mahasiswa dengan nilai seperti tampak pada tabel 8.

Tabel 8. Penterjemahan Pilihan1/Pilihan2/Jur_Lulus

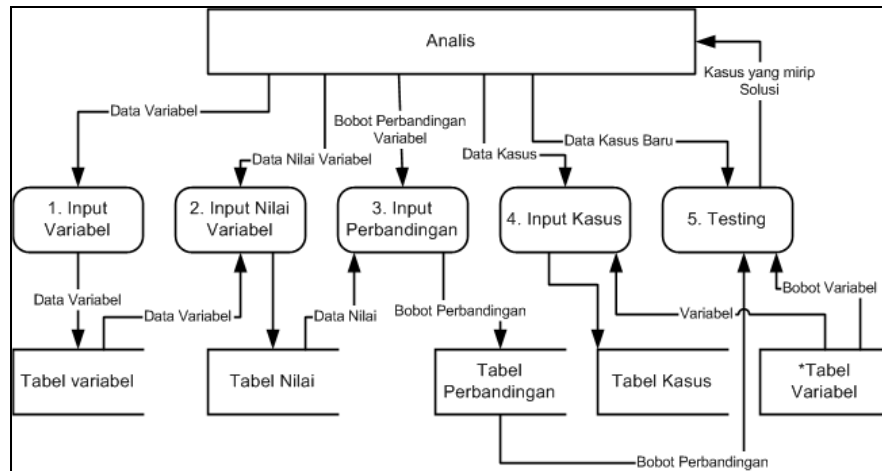
Pilihan1/ Pilihan2/ Jur_lulus	Nilai Baru
01	D3 Teknik Informatika
02	D3 Manajemen Informatika
11	S1 Teknik Informatika
12	S1 Sistem Informasi
0	D3
1	S1

4. Menterjemahkan nilai *agama*
Penterjemahan *agama* dilakukan dengan mengganti nilai *agama* calon mahasiswa dengan nilai seperti tampak pada tabel 9.

Tabel 9. Penterjemahan Agama

Agama	Nilai Baru
B	Budha
H	Hindu
I	Islam
K	Kristen
L	Lainnya
P	Protestan

Aliran data dalam aplikasi ini ditunjukkan dalam Diagram Alir Data level 1 seperti tampak pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Data Level 1

Setelah aplikasi terbangun, peneliti melakukan pengujian aplikasi dengan data yang sama pada pengujian aplikasi yang dibangun dengan algoritma C4.5 sebelumnya.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Aplikasi untuk menganalisis kemungkinan pengunduran diri calon mahasiswa baru di STMIK AMIKOM dengan metode nearest neighbor memiliki fasilitas sebagai berikut:

1. Menu Utama
Digunakan untuk mengakes fasilitas lain dari aplikasi ini. Tampilan dari menu utama dapat dilihat pada Gambar 3.
2. Manajemen Variabel
Digunakan untuk mengelola variabel-variabel yang dipakai dalam analisis. Tampilan dari fasilitas manajemen variabel dapat dilihat pada gambar 3.
Dalam fasilitas ini, user diijinkan untuk :
 - mengaktifkan atau menonaktifkan suatu variabel
 - memberikan bobot pada masing-masing variabel

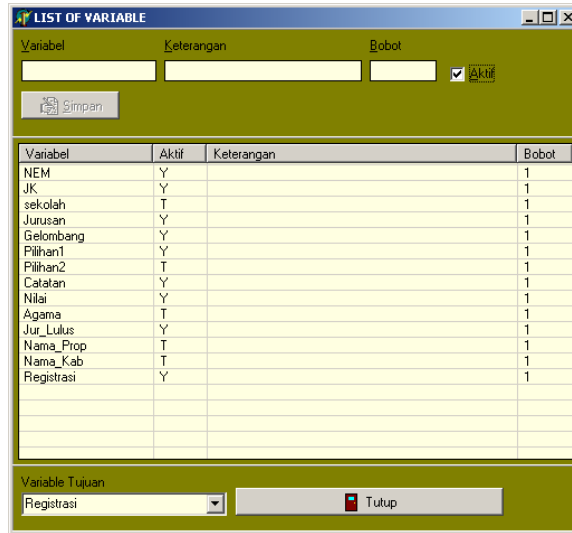
- menentukan variabel tujuan dari aplikasi



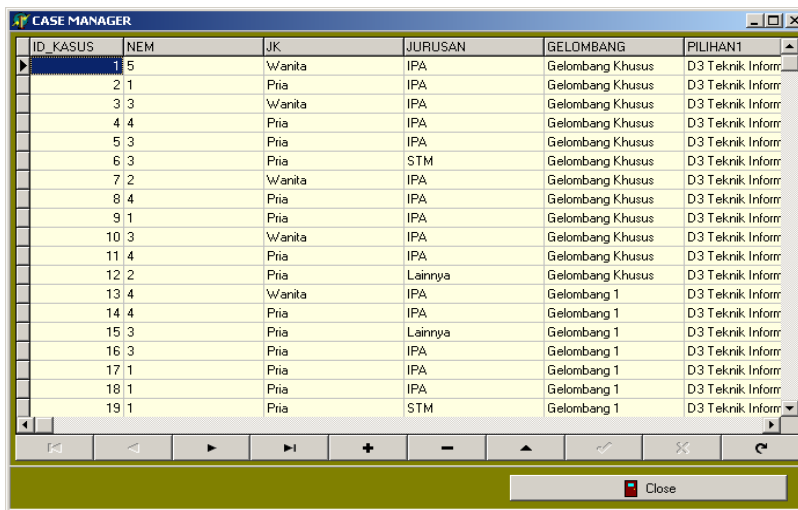
Gambar 3. Menu Utama

3. Manajemen Kasus
Fasilitas ini digunakan untuk mengelola database kasus. Yang termasuk dalam pengelolaan dalam fasilitas ini adalah menambah, mengedit atau menghapus kasus. Gambar 4 menunjukkan antarmuka dari fasilitas manajemen kasus.
4. Manajemen Nilai dan Perbandingan Variabel
Fasilitas ini digunakan untuk mengelola nilai masing-masing variabel, yaitu menambah dan menghapus variabel. Selain itu fasilitas ini juga digunakan untuk menentukan bobot kedekatan antara suatu nilai dengan nilai lainnya dalam satu variabel. Nilai 1 artinya sangat dekat dan sebaliknya nilai 0 artinya sangat tidak dekat.
Adapun tampilan dari fasilitas manajemen nilai dan perbandingan dapat dilihat pada Gambar 5.
5. Testing
Fasilitas testing digunakan untuk menampilkan kasus terdekat beserta solusi yang dihasilkan. Tampilan dari fasilitas testing ini dapat dilihat pada Gambar 6. Untuk melakukan pencarian kasus,

user tinggal menekan tombol **Reset** dan kemudian memilih nilai-nilai atribut yang diberikan oleh sistem.



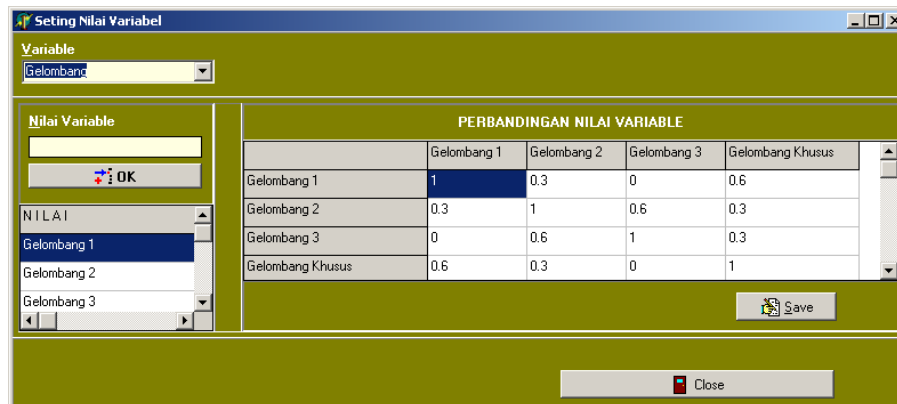
Gambar 4. Manajemen Variabel



The screenshot shows a window titled "CASE MANAGER" containing a table with the following columns: ID_KASUS, NEM, JK, JURUSAN, GELOMBANG, and PILIHAN1. The table lists 19 cases with their respective details.

ID_KASUS	NEM	JK	JURUSAN	GELOMBANG	PILIHAN1
1	5	Wanita	IPA	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
2	1	Pria	IPA	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
3	3	Wanita	IPA	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
4	4	Pria	IPA	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
5	3	Pria	IPA	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
6	3	Pria	STM	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
7	2	Wanita	IPA	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
8	4	Pria	IPA	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
9	1	Pria	IPA	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
10	3	Wanita	IPA	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
11	4	Pria	IPA	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
12	2	Pria	Lainnya	Gelombang Khusus	D3 Teknik. Inform
13	4	Wanita	IPA	Gelombang 1	D3 Teknik. Inform
14	4	Pria	IPA	Gelombang 1	D3 Teknik. Inform
15	3	Pria	Lainnya	Gelombang 1	D3 Teknik. Inform
16	3	Pria	IPA	Gelombang 1	D3 Teknik. Inform
17	1	Pria	IPA	Gelombang 1	D3 Teknik. Inform
18	1	Pria	IPA	Gelombang 1	D3 Teknik. Inform
19	1	Pria	STM	Gelombang 1	D3 Teknik. Inform

Gambar 5. Manajemen Kasus



The screenshot shows a window titled "Seting Nilai Variabel" with a dropdown menu set to "Gelombang". It features a table titled "PERBANDINGAN NILAI VARIABLE" and a list of "NILAI" on the left.

	Gelombang 1	Gelombang 2	Gelombang 3	Gelombang Khusus
Gelombang 1	1	0.3	0	0.6
Gelombang 2	0.3	1	0.6	0.3
Gelombang 3	0	0.6	1	0.3
Gelombang Khusus	0.6	0.3	0	1

Gambar 6. Manajemen Nilai dan Perbandingan

Atribut	Nilai Atribut	Atribut	Nilai Atribut
NEM	0-5	NEM	6-7
JK	Pria	JK	Pria
Jurusan	Bahasa	Jurusan	Bahasa
Gelombang	Gelombang 1	Gelombang	Gelombang 1
Pilihan1	D3 Manajemen Informatika	Pilihan1	D3 Manajemen Informatika
Catatan	Bebas Test	Catatan	Bebas Test
Nilai	0-50	Nilai	0-50
Jur_Lulus	0	Jur_Lulus	D3 Manajemen Informatika

Hasil : Registrasi (0.89) - kasus no : 180

Gambar 7. Testing

Pengujian terhadap aplikasi analisis pengunduran diri calon mahasiswa baru di STMIK AMIKOM Yogyakarta dengan menggunakan metode Nearest Neighbor menunjukkan hasil sebagai berikut:

1. Dari ketiga kasus yang dicobakan pada aplikasi dengan menggunakan metode nearest neighbor ternyata hasilnya tidak semua sama dengan hasil algoritma C4.5. Hal ini dikarenakan kasus lama dengan jarak terdekat dengan kasus baru tidak hanya satu kasus tetapi terdiri dari beberapa kasus dengan hasil yang berbeda-beda.

Untuk membuktikan hal tersebut, peneliti membuat query untuk mengambil data jarak, hasil (registrasi/tidak) dan jumlah kasus dengan jarak dan hasil yang sama dari tabel kasus. Query ini dilakukan setelah menjalankan aplikasi untuk kasus 3.

Adapun hasil query dapat dilihat pada tabel 10. dengan sintak querynya tampak dibawah ini:


```
Select Jarak, Registrasi, Count(*) as Jumlah_Kasus  
From Kasus  
Group By Jarak, Registrasi  
Having Count(*) > 1
```

2. Dengan aplikasi yang menggunakan metode nearest neighbor, proses penghitungan jarak kasus lama dengan kasus baru dilakukan pada setiap kasus baru sehingga dengan menggunakan aplikasi ini proses analisis kemungkinan pengunduran diri calon mahasiswa baru STMIK AMIKOM Yogyakarta memerlukan waktu yang lama.

Tabel 4.4 Jumlah kasus dengan jarak yang sama

Jarak	REGISTRASI	Jumlah_Kasus
0.28	Registrasi	2
0.32	Tidak	2
0.34	Registrasi	10
0.34	Tidak	6
0.35	Registrasi	7
0.35	Tidak	5
0.36	Registrasi	15
0.36	Tidak	14
0.38	Registrasi	11
0.38	Tidak	3
0.39	Registrasi	4
0.39	Tidak	2
...		

3. Untuk dapat menggunakan aplikasi sebagai alat analisis, pengguna harus terlebih dahulu memasukkan data bobot dari tiap-tiap variable dan bobot jarak antara nilai-nilai dalam variable. Hal ini merupakan proses yang cukup melelahkan, jika jumlah

variable dan/atau jumlah nilai variable cukup banyak. Sementara dengan menggunakan algoritma C4.5 hal ini tidak perlu dilakukan.

4. Penentuan bobot variable dan bobot jarak perbandingan nilai variable yang dimasukkan secara manual memungkinkan ada nilai-nilai yang berbeda-beda sesuai dengan persepsi pengguna, padahal besarnya nilai bobot variable dan bobot jarak nilai variable sangat mempengaruhi besarnya kedekatan antara satu kasus dengan kasus yang lain.

Kesimpulan

Pada metode nearest neighbor semua kasus akan terklasifikasi meskipun nilai kedekatannya belum tentu 100%. Namun hasil klasifikasi tidak dapat dijamin kebenarannya karena banyak kasus yang memiliki kedekatan yang sama dengan beberapa klasifikasi yang berbeda

Keakuratan pencarian kasus lama sangat dipengaruhi oleh penentuan bobot perbandingan

Dengan menggunakan metode nearest neighbor, proses testing memerlukan waktu yang lebih lama dibanding dengan menggunakan algoritma C4.5 karena setiap kasus baru akan dicocokkan dengan semua kasus lama

Pra proses pada metode nearest neighbor lebih banyak dibanding dengan algoritma C4.5 karena perlunya penambahan proses penentuan bobot variabel dan penentuan bobot perbandingan antar nilai_variabel

Daftar Pustaka

- Aamodt A., Plaza E., 1994, *Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches*. AICOM - Artificial Intelligence Communications, IOS Press, Vol. 7: 1, pp. 39-59.

- Armengol, E., Onta, S., dan Plaza, E., *Explaining similarity in CBR*
Eva Armengol, Artificial Intelligence Research Institute (IIIA-
CSIC). Campus UAB, 08193 Bellaterra, Catalonia
- Craw, S., *Case Based Reasoning : Lecture 3: CBR Case-Base
Indexing*,
[www.comp.rgu.ac.uk/staff/smc/teaching/cm3016/Lecture-3-
cbr-indexing.ppt](http://www.comp.rgu.ac.uk/staff/smc/teaching/cm3016/Lecture-3-cbr-indexing.ppt) (2005)
- Kusrini, Hartati, S.,. 2007. *Penggunaan Penalaran Berbasis Kasus
untuk Membangun Basis Pengetahuan dalam Sistem Diagnosis
Penyakit. Proceeding Seminar Riset Teknologi Informasi
(SRITI) 2007*. Yogyakarta
- Kusrini, Hartati, S. (2007). *Implementation of C4.5 Algorithm to
evaluate the Cancellation Possibility of New Student
Applicants*. *Proceedings of The International Conference on
Electrical Engineering and Informatics*.
- Kusrini., Hartati, S.,. 2007. *Penggunaan Pohon Keputusan untuk
Menganalisis Kemungkinan Pengunduran Diri Calon
Mahasiswa Baru di STMIK AMIKOM Yogyakarta*. *Prosiding
Seminar Nasional Teknologi 2007*. Yogyakarta
- Pall, Sankar K., Shiu, Simon C.K., *Foundation of Soft Case Based
Reasoning*, John Wiley and Sons, USA (2004)
- Watson, I. 1997. *Appllying case-based reasining : techniques for
enterprise systems*. Morgan Kaufmann Publishers, Inc., United
States of America