

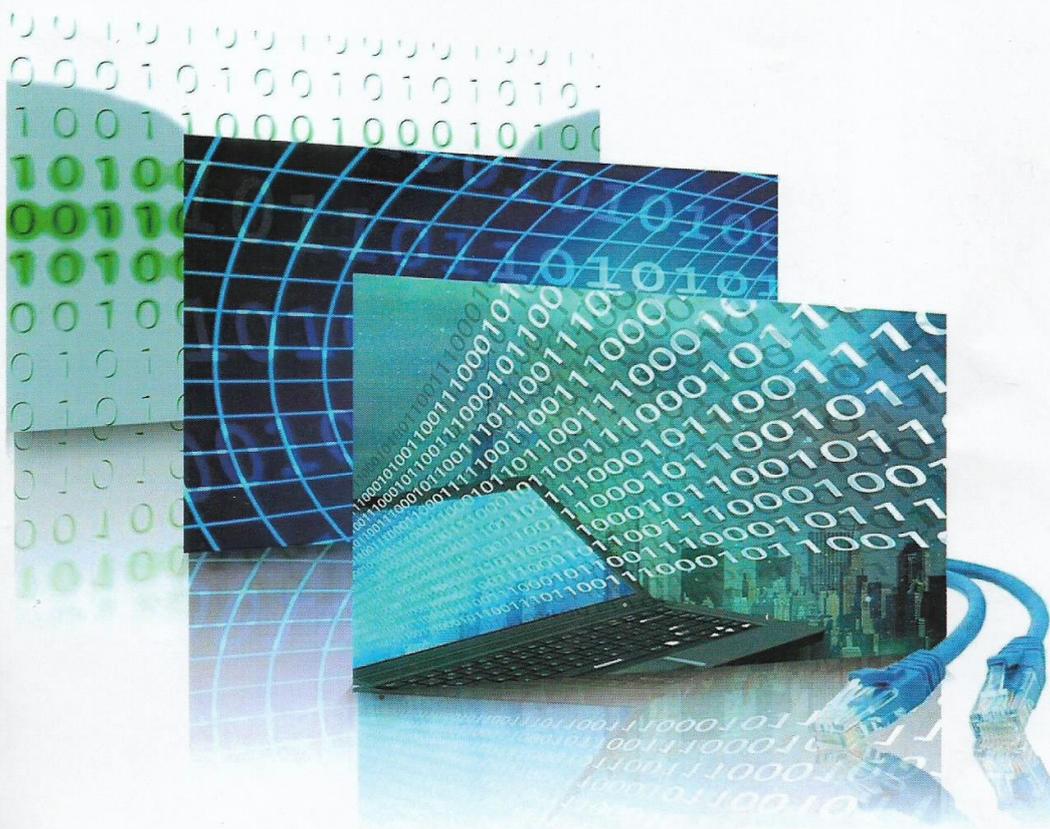
ISSN 1693 - 2277

FAHMA



JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER

Volume 16, Nomor 1



ISSN 1693-2277



9 771693 228507

Diterbitkan oleh :
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
STMIK EL RAHMA YOGYAKARTA



DEWAN REDAKSI

Penanggungjawab dan Penasehat

Ketua STMIK EL RAHMA

Eko Riswanto, S.T, M.Cs.

Ketua Dewan Redaksi

Suparyanto, S.T, M.Eng

Anggota Dewan Redaksi

Minarwati, S.T, M.Cs

Wahyu Widodo, S.Kom, M.Kom

Yuli Praptomo PHS, S.Kom, M.Cs

Penyunting Ahli

Andri Syafriyanto, S.Kom., M.Cs.

Suparyanto, S.T, M.Eng

Eko Riswanto, ST., M.Cs.

Penyunting Pelaksana

Jamhari, S.Kom

Asih Winantu, S.Kom, M.Cs

Momon Muzakkar, ST., M.Eng

Desain Cover dan Administrasi

Amir Muhtarom, S.Kom

Mitra Bestari

Muhammad Sholeh, S.T.,MT

Dahlan Abdullah, S.T, M.Kom

Bahar, S.T. M.Kom.

KATA PENGANTAR

Puji syukur redaksi panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan limpahan rahmat dan hidayah-Nya, Jurnal FAHMA dapat hadir kembali dihadapan pembaca yang budiman. Pada kesempatan ini, redaksi mengajak para pembaca untuk berpartisipasi bagi kelangsungan Jurnal FAHMA dengan mengirimkan naskah hasil penelitian maupun hasil pengabdian masyarakat.

Ternyata mencari naskah penelitian yang "layak terbit" tidak semudah yang dibayangkan. Apalagi untuk memenuhi kriteria yang diinginkan dewan redaksi, namun demikian redaksi tetap berusaha mendapatkan naskah dengan sistem "jemput bola" kepada para dosen maupun mahasiswa S2 yang telah melakukan penelitian dan pengabdian masyarakat. Hasil penelitian mahasiswa S1 yang layak dan berkualitas serta arahan pembimbing pun dapat disajikan dalam jurnal ini. Semua itu dimaksudkan sebagai upaya Jurnal FAHMA dapat terbit berkala dan menyuguhkan informasi teknologi dan ilmu komputer dihadapan pembaca.

Edisi FAHMA Volume 15 Nomor 3 September 2017 kali ini menyajikan berbagai hasil penelitian dari beberapa dosen. Diantaranya dalam bidang Aplikasi oleh Joko Siswanto, Amd., S.Kom, Dr. Raden Teduh Dirgahayu, ST., MSc, Sugiyatno, penerapan algoritma oleh Minarwati, Edi Faizal, Hera Wasiati, bidang Sistem Pakar oleh Ahmad Sahal, Sri Hasta Mulyani, bidang Sistem Pendukung Keputusan oleh Edi Faizal, Hera Wasiati, bidang image processing oleh Maya Marselia, dan FX. Henry Nugroho, Syamsu Windarti

Akhirnya selamat membaca artikel-artikel yang kami sajikan, semoga bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan pembaca. Amin.

Salam dari Redaksi

DAFTAR ISI

Halaman Sampul
Halaman Susunan Dewan Redaksi
Kata Pengantar
Daftar Isi

PENERAPAN PENALARAN BERBASIS KASUS UNTUK ANALISIS

MASA STUDI MAHASISWA JENJANG SARJANA 1 – 13
Edi Faizal, Sudarmanto

KOMPARASI ALGORITMA OPTIMIZATION PARTICLE SWARM DAN SUPPORT VECTOR MACHINE PADA NEURAL NETWORK UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM

..... 14 – 25
Andri Pramuntadi, Ari Budi Riyanto, Imam Adi Nata, Maya Marselia

PENERAPAN CLASSIFICATION RULE MINING PADA DATA PENGUNJUNG RESTORAN “HASIL MINA” UNTUK MENEMUKAN POLA HARI KUNJUNGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA ZEROR DAN WEKA SOFTWARE

..... 26 – 36
Minarwati

ANALISIS DAN DESAIN SISTEM INFORMASI SURVEILANS KESEHATAN-GIZI IBU DAN ANAK (SISKA – GIA)

..... 37 – 51
Siti Khomsah, Andri Pramuntadi

PENERAPAN TEOREMA BAYES PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA KECANDUAN GAME ONLINE

..... 52 – 60
Sulistiyowati

DECISION SUPPORT SYSTEM UNTUK MENENTUKAN DOSEN BERPRESTASI BERDASARKAN KINERJA TRI DHARMA PERGURUAN TINGGI

..... 61 – 68
Sumiyatun, Cuk Subiyantoro

IMPLEMENTASI ALGORITMA KRIPTOGRAFI MONOALPHABETIC CHIPHER

..... 69 – 78
Yuli Praptomo PHS

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BERBASIS WEB UNTUK PENENTUAN PRIORITAS KENAIKAN BLAYA KULIAH PADA PROGRAM STUDI

..... 79 – 95
Zaidir

PENERAPAN PENALARAN BERBASIS KASUS UNTUK ANALISIS MASA STUDI MAHASISWA JENJANG SARJANA

Edi Faizal¹, Sudarmanto²

^{1,2} Manajemen Informatika STMIK Akakom Yogyakarta
Email: ¹edifaizal@akakom.ac.id, ²darmanto@akakom.ac.id

Abstract

The more intense the competition in obtaining jobs requires universities to produce qualified and competitive scholars. Predictions of timely graduation can serve as an early warning for related parties. The results of the overall prediction can be used as a reference in evaluating the process of education, curriculum, and other matters relating to the implementation of education. Early student graduation predictions, right after completing the start of the study will be very useful in the process of improving the performance of the study. The rapid development of technology has made it easier for everyone to work. At this time the computer not only process and process data into information but also helps in decision making. Case Based Reasoning is a method used to compare the similarity of the value of existing data with new data, and if have the most similarity then the data will be used for decision making. This research produces a decision support system by using CBR method in conducting analysis study period undergraduate students. The system can be utilized for policy makers to formulate strategies to produce graduates in a timely manner.

Keywords: *dss, cbr, predictions of graduation, bachelor*

PENDAHULUAN

Semakin ketatnya persaingan dalam mendapatkan lapangan pekerjaan menuntut perguruan tinggi menghasilkan sarjana yang berkualitas dan berdaya saing [1]. Perkembangan teknologi yang semakin cepat telah mempermudah pekerjaan setiap orang. Pada saat ini komputer tidak saja mengolah dan memproses data menjadi informasi akan tetapi juga membantu dalam pengambilan keputusan. *Case Based Reasoning* merupakan metode yang digunakan untuk membandingkan kemiripan nilai dari data yang telah ada (tersimpan sebelumnya) dengan data yang baru, dan apabila memiliki kemiripan yang terbanyak maka data tersebut akan dijadikan untuk pengambilan keputusan.

Dalam mengevaluasi performansi studi mahasiswa, salah satu variabel indikator yang dapat digunakan adalah informasi mengenai lama studi yang berkaitan erat dengan kelulusan tepat waktu mahasiswa. Prediksi kelulusan tepat waktu dapat berperan sebagai early warning bagi pihak terkait, seperti dosen wali atau ketua program studi, terhadap kondisi performansi studi mahasiswa [2]. Selanjutnya, hasil prediksi secara keseluruhan dapat digunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi proses pendidikan, kurikulum, dan hal lain yang berkaitan dengan penyelenggaraan pendidikan. Prediksi kelulusan mahasiswa yang dilakukan secara dini, tepat setelah menyelesaikan masa awal studi akan sangat berguna dalam proses perbaikan performansi studi karena masa yang diperoleh untuk melakukan perbaikan semakin besar sehingga peluang untuk lulus tepat waktu pun akan semakin besar.

Dengan mengadaptasi solusi sebelumnya pada masalah-masalah yang hampir mirip pada masalah baru, metode *Case Based Reasoning* merupakan metode yang paling cocok

dibanding metode lainnya [3]. Banyak masalah pengambilan keputusan ditemui juga pada kasus sebelumnya, sehingga akan lebih mudah memulai dengan solusi sebelumnya pada kasus yang mirip dibanding dengan seluruh solusinya dimulai dari awal.

KAJIAN TEORITIS

Penelitian yang mengimplementasikan *case-based reasoning (cbr)* dalam sebuah sistem pendukung pengambilan keputusan sudah cukup banyak dilakukan. [4] menerapkan *case-based reasoning* dalam sebuah sistem pendukung keputusan untuk melakukan penanganan komplain penyewa Mall. Sedangkan [5] mengembangkan aplikasi *case-based reasoning* untuk menentukan tujuan wisata.

Hasil penelitian [4] berupa prototype sistem pengelolaan komplain (SIPENKOM) yang dapat menghasilkan output berupa solusi untuk kasus-kasus baru berdasarkan kasus lama yang memiliki *similarity*. Hasil pengujian sistem penunjukan peningkatan pelayanan pada Maspion Square Mall mencapai 85%. Sedangkan penelitian [5] menghasilkan perancangan aplikasi *case-based reasoning* untuk menentukan tujuan wisata pribadi di Yogyakarta. Perancangan arsitektur dan desain disesuaikan dengan hasil kuisioner, sekitar 92% peserta kuisioner menggunakan smartphone atau handphone tipe *high end*.

Penelitian yang berhubungan dengan analisis dan penentuan waktu studi juga telah banyak dilakukan dengan menggunakan berbagai macam metode. [6] melakukan prediksi tingkat kelulusan mahasiswa tepat waktu pada UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Metode yang digunakan adalah Naïve Bayes. Metode yang sama digunakan [7] untuk pengembangan sebuah sistem pendukung keputusan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa.

Penelitian [6] bertujuan untuk menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi prediksi kelulusan mahasiswa melalui data kinerja akademik mahasiswa pada semester satu sampai semester empat. Model yang digunakan yaitu *cross industry standard process for data mining (CRISP-DM)* dengan mengimplementasikan algoritma Naïve bayes untuk klasifikasi data. Melalui tahap data *understanding* didapatkan 12 atribut predictor yang akan dianalisis terhadap 1 atribut class kelulusan mahasiswa. Dengan perolehan hasil akurasi sebesar 80,72%, dan disimpulkan bahwa model ini dapat dijadikan acuan dalam memprediksi kelulusan mahasiswa. Pengetahuan ini dapat dimanfaatkan oleh pihak UIN sebagai langkah preventif untuk menghindari penurunan kelulusan mahasiswa setiap tahunnya.

Berbeda dengan penelitian [7], yang menghasilkan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode Naïve Bayes dengan menggunakan beberapa parameter, yaitu jenis kelamin, alamat, umur, status pekerjaan mahasiswa, status pernikahan mahasiswa, rata-rata IPK, jumlah SKS dan status mahasiswa. Pengolahan data mining mahasiswa dengan menggunakan metode naïve Bayes dimulai dari proses Data Gathering, Data Preprocessing, Proposed Model/Method, Method Test and Experiment, Result Evaluation and Validation. Dalam penelitian ini hasil yang dicapai memiliki akurasi untuk tepat waktu sebesar 93% dan akurasi untuk terlambat sebesar 71%. Penggunaan metode Naïve Bayes yang semakin optimal dengan menentukan mahasiswa lulus tepat waktu atau terlambat.

Metode berbeda digunakan [1] dalam melakukan prediksi masa studi sarjana, yaitu dengan *artificial neural network (ANN)*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan faktor akademis yang berpengaruh terhadap masa studi. Kriteria pemilihan yang digunakan adalah minimasi *sum square error (SSE)*. Dari penelitian ini diketahui lama studi dipengaruhi oleh IPK, jumlah matakuliah yang diambil, jumlah matakuliah mengulang dan jumlah pengambilan matakuliah tertentu.

Pada tahun 2011 [8] mengembangkan sistem pendukung keputusan untuk melakukan prediksi kecepatan studi mahasiswa menggunakan metode *Induction Decision 3 'Tree'* (ID3). Pembangunan sistem dalam penelitian tersebut dibuat menggunakan aplikasi berbasis sistem cerdas. Hasil yang dicapai setelah sistem ini terbentuk antara lain sistem canggih dan cerdas yang mampu menyimpan data masa lalu yang digunakan sebagai acuan pengambilan keputusan, dimana mahasiswa dengan kriteria tertentu dapat diketahui masa tempuh studi mereka, serta dapat mengacu pada database sehingga sistem dapat lebih detail serta teliti dalam menentukan pilihan.

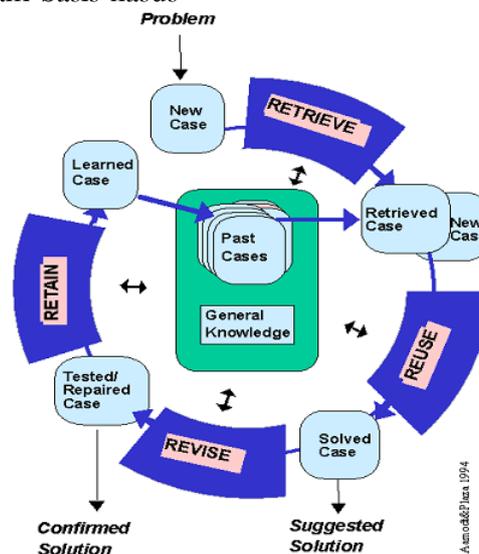
Penalaran Berbasis Kasus (*Case-Based Reasoning*)

Case Base Reasoning telah diaplikasikan dalam banyak bidang yang berbeda. Berbagai bidang aplikasi tersebut menunjukkan luasnya cakupan CBR, kebanyakan merupakan aplikasi dalam kerangka kecerdasan buatan. Bidang aplikasi tersebut antara lain, hukum, kedokteran, rekayasa, komputasi, jaringan komunikasi, desain pabrik, keuangan, penjadwalan, bahasa, sejarah, makanan/nutrisi, penemuan rute dan lingkungan [9].

CBR adalah suatu model penalaran yang menggabungkan pemecahan masalah, pemahaman dan pembelajaran serta memadukan keseluruhannya dengan pemrosesan memori. Tugas tersebut dilakukan dengan memanfaatkan kasus yang pernah dialami oleh sistem, yang mana kasus merupakan pengetahuan dalam konteks tertentu yang mewakili suatu pengalaman yang menjadi dasar pembelajaran untuk mencapai tujuan sistem [10]. Menurut [11], definisi CBR merupakan suatu teknik pemecahan masalah, yang mengadopsi solusi masalah-masalah sebelumnya yang mirip dengan masalah baru yang dihadapi untuk mendapatkan solusinya.

CBR dapat direpresentasikan sebagai suatu siklus proses yang dibagi menjadi empat sub proses [12], yaitu:

1. *Retrieve* yaitu mencari kasus-kasus sebelumnya yang paling mirip dengan kasus baru.
2. *Reuse* yaitu menggunakan kembali kasus-kasus yang paling mirip tersebut untuk mendapatkan solusi untuk kasus yang baru.
3. *Revise* yaitu melakukan penyesuaian dari solusi-solusi kasus-kasus sebelumnya agar dapat dijadikan solusi untuk kasus yang baru.
4. *Retain* yaitu memakai solusi baru sebagai bagian dari kasus baru, kemudian kasus baru di-*update* ke dalam basis kasus



Gambar 1 Siklus CBR [12]

Pada Gambar 1 dijelaskan mengenai tahapan proses CBR yaitu kasus baru dicocokkan dengan kasus-kasus yang ada di dalam basis data penyimpanan kasus dan menemukan satu atau lebih kasus yang mirip (*retrieve*). Solusi yang dianjurkan melalui pencocokan kasus kemudian digunakan kembali (*reuse*) untuk kasus yang serupa, solusi yang ditawarkan mungkin dapat dirubah dan diadopsi (*revise*). Jika kasus baru tidak ada yang cocok di dalam *database* penyimpanan kasus, maka CBR akan menyimpan kasus baru tersebut (*retain*) di dalam basis data pengetahuan. Teknik-teknik yang digunakan untuk mengimplementasikan CBR dalam penelitian ini, yaitu:

Case representation

Suatu kasus dapat diselesaikan dengan memanggil kembali kasus sebelumnya yang sesuai atau cocok dengan kasus baru. Kasus dapat direpresentasikan dalam berbagai bentuk, seperti representasi preposisional, representasi frame, representasi formlike dan kombinasi dari ketiganya [10]. Kasus akan direpresentasikan dalam bentuk frame, selanjutnya data kasus akan disimpan ke dalam *database* secara terindeks untuk mempercepat proses *retrieval* nantinya.

Case retrieval

Retrieval merupakan inti dari CBR, yaitu proses menemukan dalam *case-base*, kasus-kasus yang paling dekat dengan kasus saat ini. Pengambilan kasus yang efektif harus menggunakan kriteria seleksi yang menentukan bagaimana basis kasus dicari. Teknik *retrieval* yang paling sering diselidiki sejauh ini, adalah *k-nearest neighbor*, pohon keputusan dan turunannya. Teknik ini menggunakan *similarity metric* untuk menentukan ukuran kedekatan (*similarity*) antar kasus [10]. Pada penelitian ini metode *similarity* yang digunakan adalah *weighted minkowski* dengan persamaan (1) [13].

$$E(T, S) = \left(\frac{\sum_{k=1}^n \omega_k^r * |d_k(S_k, T_k)|^r}{\sum_{k=1}^n \omega_k^r} \right)^{1/r} * P(S) * \frac{j(S_k, T_k)}{j(T_k)} \quad (1)$$

Keterangan:

- $E(T, S)$: Similaritas antara kasus T (*target case*) dan S (*source case*)
- n : Jumlah atribut pada masing-masing kasus
- ω_k : Nilai bobot fitur ke-k
- r : Faktor *minkowski* (*integer* positif)
- $d_k(S_k, T_k)$: Kesamaan fitur ke-k dari *source case* dan *target case*
- $P(S)$: Persentase tingkat keyakinan pakar terhadap suatu kasus dalam *source case*
- $J(S_k, T_k)$: Jumlah fitur yang terdapat dalam *target case* yang muncul pada *source case*
- $J(T_k)$: Jumlah fitur yang terdapat dalam *target case*

Nilai r adalah bilangan positif ≥ 1 , (antara 1 sampai dengan tak hingga). Pada penelitian yang dilakukan ini digunakan $r=3$. Penelitian sebelumnya yang dilakukan [14] menunjukkan bahwa dengan penggunaan $r=3$ diperoleh hasil akurasi maksimum. Similaritas lokal dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *symbolic* dan *numeric*. Fitur *symbolic* dihitung dengan menggunakan persamaan (2) [10], Sedangkan fitur *numeric* akan dihitung dengan menggunakan persamaan (3) [15].

$$d_k(S_k, T_k) = \begin{cases} 1, & \text{if } S_k = T_k \\ 0, & \text{if } S_k \neq T_k \end{cases} \quad (2)$$

$$d_k(S_k, T_k) = \begin{cases} 1, & \text{if } S_k = T_k \\ 0, & \text{if } S_k = 0 \vee T_k = 0 \vee \\ & S_k = \perp \vee T_k = \perp \\ \frac{\min(S_k, T_k)}{\max(S_k, T_k)}, & \text{other} \end{cases} \quad (3)$$

Keterangan:

$d_k(S_k, T_k)$: Kesamaan fitur ke-k dari *source case* dan *target case*

$\min(S_k, T_k)$: Nilai minimum antara fitur ke-k dari *source case* dan *target case*

$\max(S_k, T_k)$: Nilai maksimum antara fitur ke-k dari *source case* dan *target case*

\perp : Nilai tak hingga/tidak terdefinisi (selain 0 dan 1)

Jika tingkat kemiripan antara kasus lama dengan kasus baru memenuhi nilai *threshold* akan di-*reuse*, akan tetapi jika tidak maka pakar perlu memberikan kesimpulan solusi terhadap kasus baru tersebut.

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK/DSS) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. SPK dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang. Aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan CBIS (*Computer Based Information System*) yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi atas masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur.

Aplikasi SPK menggunakan data, memberikan *interface* yang mudah, dan dapat menggabungkan pemikiran pengambilan keputusan. SPK ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas. Akan tetapi tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, melainkan untuk memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia.

Tujuan utama SPK adalah (1) membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semi-terstruktur; (2) memberikan dukungan atas pertimbangan manajer; (3) meningkatkan efektifitas keputusan yang diambil; (4) kecepatan komputasi; (5) peningkatan produktifitas; (6) dukungan kualitas; (7) berdaya saing dan (8) mengatasi keterbatasan kognitif Sistem pendukung keputusan terdiri atas 4 komponen yaitu, subsistem manajemen data, subsistem manajemen model, subsistem antarmuka pengguna dan subsistem manajemen berbasis-pengetahuan.

Subsistem manajemen data

Pada dasarnya subsistem manajemen data terdiri dari beberapa komponen utama. Beberapa komponen tersebut yaitu:

- a. Basis data sistem pendukung keputusan, yaitu kumpulan data yang saling berhubungan, dan diorganisasikan untuk memenuhi kebutuhan dan struktur dari sebuah organisasi yang dapat digunakan oleh lebih dari satu orang untuk beberapa aplikasi.
- b. Fasilitas query, diperlukan untuk mengakses, memanipulasi, dan query data.
- c. Direktori data, yaitu katalog dari semua data di dalam basis data.

Subsistem manajemen model

Sebuah basis model berisi rutin khusus dan model-model yang menyediakan kemampuan analisis pada suatu sistem pendukung keputusan. Kemampuan menciptakan, menjalankan, merubah, menggabungkan, dan memeriksa model-model adalah kunci kemampuan dari sebuah sistem pendukung keputusan yang membedakannya dengan sistem informasi berbasis komputer lainnya.

Subsistem manajemen pengetahuan

Beberapa aplikasi sistem pendukung keputusan yang permasalahannya tidak terlalu kompleks (sederhana), tidak memerlukan subsistem manajemen pengetahuan oleh karena itu subsistem ini bersifat optional. Akan tetapi, banyak permasalahan semi terstruktur dan tidak terstruktur yang sangat kompleks sehingga untuk solusinya membutuhkan keahlian sebagai tambahan kemampuan terhadap sistem pendukung keputusan reguler. Keahlian dapat disediakan oleh sebuah sistem pakar atau sistem inteligen lainnya. Oleh karena itu, banyak sistem pendukung keputusan yang telah maju dilengkapi dengan sebuah komponen yang disebut manajemen pengetahuan (*knowledge management*).

Subsistem antarmuka pengguna

Antarmuka pengguna meliputi semua aspek komunikasi antara pengguna dengan sistem pendukung manajemen (*management support system-MSS*). Subsistem antar muka pengguna dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen antarmuka pengguna (*user interface management sistem/UIMS*).

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada penelitian ini membahas tentang sistem pendukung keputusan yang berfungsi untuk melakukan analisis masa studi mahasiswa jenjang sarjana pada Jurusan Teknik Informatika S1 STMIK Akakom Yogyakarta. Metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan dengan pelanaran berbasis kasus (*Case-Based Reasoning/CBR*). Analisis dilakukan dengan membandingkan dan menghitung kedekatan (*similarity*) antara kasus lama dengan kasus baru, dimana kasus lama adalah data kasus lulusan pada tahun 2017. Sedangkan kasus baru adalah data mahasiswa semester 4 (angkatan tahun 2015).

Data kasus lama (*Source Case*) terdiri dari lulusan dengan 4 (empat) kategori yaitu (1) lulus 4 tahun dengan IPK > 2.75; (2) lulus 4 tahun dengan IPK < 2.75; (3) lulus > 4 tahun dengan IPK > 2.75 dan (4) lulus >4 tahun dengan IPK < 2.75 (tabel 1). Perbandingan antara kasus lama dan kasus baru (*Target Case*) dilakukan dengan menghitung kedekatan antara nilai matakuliah tertentu, IPS (indeks prestasi smester) semester 1-4 dan IPK (indeks prestasi kumulatif) pada semester 4.

Tabel 1 Kategori kelulusan

| No | Kode | Kategori |
|----|------|----------------------------------|
| 1 | L001 | Lulus 4 tahun dengan IPK > 2.75 |
| 2 | L002 | Lulus 4 tahun dengan IPK < 2.75 |
| 3 | L003 | Lulus >4 tahun dengan IPK > 2.75 |
| 4 | L004 | Lulus >4 tahun dengan IPK < 2.75 |

Analisis Kebutuhan

Berikut merupakan beberapa kebutuhan sistem pendukung keputusan yang akan dibangun untuk melakukan analisis masa studi mahasiswa jenjang sarjana pada Jurusan Teknik Informatika S1 STMIK Akakom Yogyakarta.

a. Kebutuhan input

Data input yang digunakan untuk membangun sistem pendukung keputusan diantaranya:

1. Data *user*, berupa nama pengguna dan *password*.
2. Data menu utama berupa data akses, data master dan data analisis.

3. Data akses berupa data *logout*, data *user manager*.
4. Data master berupa data *source case* (lulusan tahun 2017) dan *target case* (mahasiswa angkatan 2015).
5. Data analisis berupa data hasil perhitungan similaritas.

b. Kebutuhan proses

Beberapa proses dibutuhkan untuk memproses data *input* menjadi data *output* berupa informasi yang diinginkan yaitu proses menghitung untuk kedekatan antara kasus lama dan kasus baru.

c. Kebutuhan output

Output yang diinginkan adalah berupa informasi yang akan disampaikan ke bagian akademik (termasuk ketua program studi), yaitu persentase kemungkinan kelulusan yang terdiri dari 4 (empat) kategori sebagaimana disajikan pada tabel 1 yang dapat dijadikan pertimbangan kebijakan.

Sumber Data

Sumber data merupakan sebuah data yang akurat baik itu data yang didapat dari bagian akademik (pembantu ketua 1 bidang akademik) yang akan dijadikan sebuah acuan untuk menghasilkan informasi yang valid.

Rancangan Model Sistem Pendukung Keputusan

Proses analisa yang diperlukan dalam membangun sistem pendukung keputusan. Tahapan yang perlu dilakukan untuk menerapkan penalaran berbasis kasus (*case-based reasoning*) untuk melakukan analisis masa studi mahasiswa jenjang sarjana adalah akuisisi pengetahuan, representasi kasus, model retrieval dan similarity, desain sistem dan desain anatar muka.

a. Akuisisi Pengetahuan

Case base akan dibentuk dari kumpulan data lulusan pada tahun 2017 dengan berbagai jenis predikat. Tahap berikutnya adalah melakukan akuisisi pengetahuan yaitu proses untuk mengumpulkan data-data pengetahuan dari sumber pengetahuan. Sumber pengetahuan tersebut dijadikan sebagai informasi untuk dipelajari, diolah dan diorganisasikan secara terstruktur menjadi basis pengetahuan.

b. Representasi Kasus

Data-data kumpulan kasus yang diperoleh dari data kelulusan akan disimpan menjadi *case base*. Kasus-kasus yang sudah dikumpulkan akan direpresentasikan ke dalam bentuk *frame* yang berelasi antara data lulusan, data nilai matakuliah, IPS dan IPK yang menyertai kasus tersebut. Setiap kasus diberikan tingkat kepercayaan/keyakinan 100% karena sudah terbukti kebenarannya. Sedangkan *solution space* adalah jenis/kategori kelulusan.

c. Retrieval dan Similarity

Teknik *retrieval* yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *nearest neighbor* yaitu pendekatan dalam mencari kemiripan kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama. Perhitungan berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Dasar dari teknik ini adalah membandingkan setiap atribut *target case* dengan setiap atribut pada *source case* yang ada dalam *case base* (proses perbandingan terhadap *source case* dilakukan per satu kasus), kemudian perbandingan tersebut dihitung dengan menggunakan fungsi *similarity*. Perhitungan kedekatan antara fitur (similaritas lokal) nilai matakuliah, fitur IPS dan IPK menggunakan persamaan (3). Pencocokan *target case* dan *source case* berdasarkan range nilai mutu sebagaimana disajikan pada tabel 2, 3 dan tabel 4. Sedangkan nilai bobot dibagi menjadi 3, bobot masing-masing nilai matakuliah = 3, bobot IPK=2 dan Bobot IPS=1.

Tabel 2 Range nilai matakuliah

| Nilai | Keterangan | Mutu |
|-------|-------------|------|
| A | Sangat Baik | 4 |
| B | Baik | 3 |
| C | Cukup | 2 |
| D | Kurang | 1 |

Tabel 3 Range nilai IPS

| Jenis | Range | Keterangan | Mutu |
|-------|-------------|------------------|------|
| IPS | 1.00-1.99 | Kurang | 1 |
| IPS | 2.00 – 2.75 | Memuaskan | 2 |
| IPS | 2.76 – 3.50 | Sangat Memuaskan | 3 |
| IPS | 3.51 – 4.00 | Dengan Pujian | 4 |

Tabel 4 Range nilai IPK

| Jenis | Range | Keterangan | Mutu |
|-------|-------------|------------------|------|
| IPK | 1.00-1.99 | Kurang | 1 |
| IPK | 2.00 – 2.75 | Memuaskan | 2 |
| IPK | 2.76 – 3.50 | Sangat Memuaskan | 3 |
| IPK | 3.51 – 4.00 | Dengan Pujian | 4 |

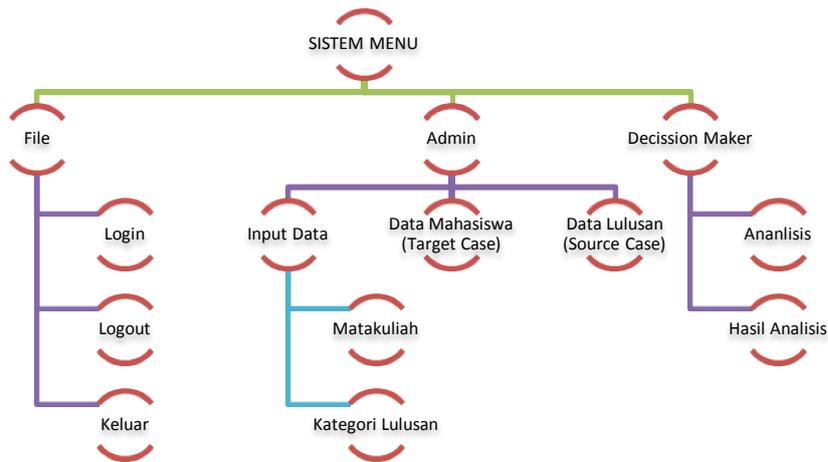
Solusi dari *source case* akan disimpulkan sebagai solusi dari kasus baru (*target case*) jika nilai *source case* yang dibandingkan sama atau hampir sama dengan nilai *target case*. Similarity dihitung menggunakan rumus *weighted minkowski* yang telah dimodifikasi (1).

d. Rancangan basis data

Rancangan basis data terdiri dari Realasi antar tabel dan Struktur Tabel. Berdasarkan hasil analisa sistem dan model data entitas dalam pemodelan sistem selanjutnya diterjemahkan menjadi tabel-tabel dan atribut-atribut di sebuah entitas diterjemahkan menjadi *field* (kolom) dalam tabel tersebut. Tabel-tabel tersebut diimplementasikan menggunakan sebuah perangkat lunak (*software*) manajemen basis data (DBMS). Tabel yang dibuat adalah Tabel Kategori, Tabel Mkul, Tabel Mhs, Tabel MkulMhs, Tabel Kasus dan Tabel MkulKasus.

e. Rancangan antar muka (*Interface*)

Rancangan antar muka sistem dalam penerapan penalaran berbasis kasus untuk analisis masa studi mahasiswa jenjang sarjana dibuat dalam beberapa bagian penting yaitu rancangan sistem menu. Antar muka utama dalam sistem yang akan dibuat adalah menu admin dan menu *decision maker*. Admin bertugas untuk memasukan data kategori kelulusan, data matakuliah, data mahasiswa dan data lulusan beserta nilai yang telah diperoleh. Sedangkan *decision maker* dalam hal ini adalah wakil ketua bidang akademik dan kaprodi. Secara umum rancangan hierarki menu sistem yang akan dikembangkan ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 2 Rancangan sistem menu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses perancangan yang telah dijabarkan pada bagian sebelumnya, selanjutnya sistem akan diimplementasikan dalam sebuah aplikasi menggunakan bahasa pemrograman. Langkah selanjutnya pada penelitian ini adalah menentukan perangkat-perangkat yang digunakan baik itu perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) yang akan dipakai pada proses implementasi sistem. Berikut adalah detail spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan. Perangkat lunak (*Software*) yang digunakan adalah sistem operasi Microsoft Windows 8.1 dan *programming language* Visual Basic 6.0 Enterprise Edition. Sedangkan perangkat keras yang digunakan meliputi laptop dengan processor Intel i7, memori 4 GB dan *harddisk* 500 GB. Setelah dilakukan pengembangan, penelitian ini menghasilkan sebuah sistem dengan spesifikasi dan tampilan sebagai mana dijelaskan pada bab ini.

Halaman Utama

Halaman utama adalah form awal yang disajikan kepada pengguna sistem. Pada halaman utama ini terdapat form login yang dipakai oleh pengguna sistem untuk melakukan beberapa proses diantaranya proses penginputan data, pengaksesan data, perhitungan/analisis dan hasil analisi. Tabel yang terlibat dalam proses login ini adalah tabel user manager. User melakukan proses input untuk user dan password, setelah itu baru bisa melakukan proses selanjutnya. Adapun user interface halaman utama dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 User interface halaman utama

Implementasi Data Matakuliah

Modul ini digunakan untuk melakukan proses penginputan dan penghapusan kode matakuliah, nama matakuliah, sks dan semester tawar matakuliah tersebut. Kode

matakuliah di ganti dengan nomor secara urut dan bukan kode matakuliah sebenarnya demi kerahasiaan data. Adapun user interface dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 User interface data matakuliah

Implementasi Kategori Kelulusan

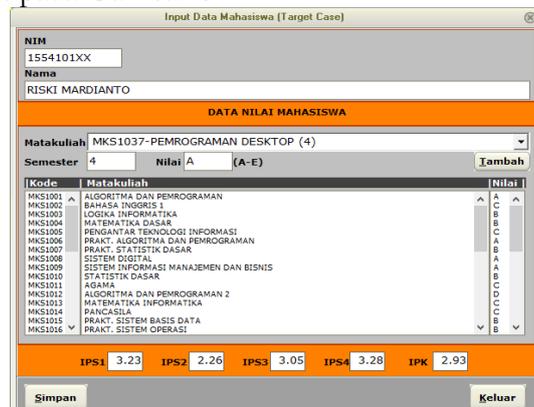
Pada modul kategori kelulusan user dapat mengedit/merubah kategori kelulusan sesuai dengan peraturan akademik. Tampilan interface menu ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Implementasi user interface kategori kelulusan

Implementasi Data Mahasiswa (Target Case)

Pada modul data mahasiswa, user dapat menginputkan data detail mahasiswa, data-data nilai yang telah diperoleh selama semester 1 sampai dengan semester 4, termasuk data IP semester (IPS) dan IP komulatif (IPK). Dua digit nomor induk mahasiswa (NIM) diganti dengan "XX" untuk menjaga kerahasiaan. Tampilan formulir pengisian data mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Implementasi user interface data mahasiswa

Implementasi Data Lulusan (Case Base)

Pada modul data lulusan, user dapat menginputkan data detail lulusan, data-data nilai yang telah diperoleh selama selama studi, termasuk data IP semester (IPS) dan IP

komulatif (IPK). Selain data tersebut, perlu dimasukan juga kategori kelulusan. Tampilan formulir pengisian data lulusan dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7 Implementasi user interface data lulusan/kasus

Implementasi Form Analisis

Form analisis berhubungan dengan data mahasiswa sebagai *target case* dan data lulusan sebagai *source case*. Form ini berfungsi untuk melakukan pencocokan kemiripan (*similarity*) antara kasus lama (*source case*) dan kasus baru (*target case*). Langkah pertama yang dilakukan untuk menganalisis masa studi adalah dengan memilih nomor mahasiswa (NIM) yang akan dianalisa. Form ini dilengkapi dengan tombol *cari mahasiswa* untuk memudahkan input data. Setelah pemilihan NIM maka akan ditampilkan data-data nilai, IPS dan IPK dari mahasiswa tersebut. Selanjutnya meng-klik tombol analisa untuk memulai proses perhitungan. Tampilan form analisa masa studi di tunjukan pada Gambar 8. setelah proses perhitungan selesai, akan ditampilkan form hasil analisis yang berisi informasi tentang NIM, nama, tanggal analisis, kesimpulan hasil prediksi serta nilai similaritas/kesamaan dan persentase kesamaan. Selanjutnya data hasil analisis tersebut dapat disimpan sebagai kasus baru dan di cetak melalui printer. Tampilan hasil analisis di tunjukan pada gambar 9.

Gambar 8 Implementasi Form Analisis

Gambar 9 Implementasi Form Hasil Analisis

KESIMPULAN

Berdasarkan tahapan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan penalaran berbasis kasus/*case-based reasoning* dalam sebuah sistem pendukung keputusan untuk analisis masa studi mahasiswa jenjang sarjana dapat dilakukan. Perhitungan similaritas dengan metode *minkowski* sesuai untuk data-data yang digunakan yaitu nilai matakuliah, index prestasi semester (IPS) dan index prestasi kumulatif (IPK). Selanjutnya hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan bagi pengambil kebijakan untuk merumuskan strategi dalam menghasilkan kelulusan dengan tepat waktu.

SARAN

Penelitian ini hanya menggunakan data-data mahasiswa program sarjana dan tidak menggunakan mahasiswa program vokasi (Diploma 3). Perhitungan similaritas hanya berdasarkan nilai matakuliah, IPS dan IPK. Pada penelitian selanjutnya dapat melibatkan fitur tambahan seperti jenis kelamin, asal daerah, keaktifan organisasi atau juga melibatkan faktor status pekerjaan (bagi mahasiswa yang sudah bekerja). Diharapkan dengan melibatkan beberapa faktor tambahan tersebut akurasi sistem akan meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Meinanda, M.H., Annisa, M., Muhandri, N. dan Suryadi, K., 2009, Prediksi Masa Studi Sarjana dengan Artificial Neural Network, *Internetworking Indonesia Journal* Vol 1/No 2 ISSN 1942-970
- [2] Ansari, R., 2016, Prediksi Kelulusan Mahasiswa Dengan Jaringan Syaraf Tiruan, *JTIJULM - Volume 1, Nomor 1, Januari-Juni 2016: 18-23* ISSN 2528-2514
- [3] Sakaria, S. dan Favian, J.A., 2014, Sistem Informasi Penempatan Kerja Menggunakan *Case Based Reasoning* (Studi Kasus Pada Alumni Stiki Malang), *Jurnal Teknologi Informasi* Vol. 5 No. 1 ISSN: 2086-2989
- [4] Kartikasari, M., Santoso, P.B. dan Yudaningtyas, E., 2015, Penerapan *Case Based Reasoning* pada Sistem Pendukung Keputusan Penanganan Komplain Penyewa Mall, *Jurnal EECCIS* Vol. 9, No. 2.
- [5] Dewi, E.K., Suyoto dan Anindito, K., 2012, Analisis Dan Perancangan Aplikasi *Case Based Reasoning* Untuk Menentukan Tujuan Wisata, *Seminar Nasional Informatika 2012 (semnasIF 2012) UPN "Veteran" Yogyakarta, 30 Juni 2012*, ISSN: 1979-2328
- [6] Salmu, S. dan Solichin, A., 2017, Prediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Naïve Bayes: Studi Kasus UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Budi Luhur, Jakarta 22 April 2017*, ISSN : 2087 – 0930

- [7] Fithri, D.L. dan Darmanto, E., 2014, Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Metode Naïve Bayes, Prosiding SNATIF Ke -1 Tahun 2014, ISBN: 978-602-1180-04-4
- [8] Giovani, R.A., Mudjihartono, P. dan Pranowo, 2011, Sistem Pendukung Keputusan Prediksi Kecepatan Studi Mahasiswa Menggunakan Metode ID3, Jurnal Buana Informatika, Volume 2, Nomor 2, Juli 2011: 102-108
- [9] Mulyana, S. dan Hartati, S., 2009, Tinjauan Singkat Perkembangan Case- Based Reasoning, Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF), ISBN 1979-2328, Halaman D17-D24 , Yogyakarta.
- [10] Pal, K. S., dan Shiu, K.C.S., 2004, Foundations of Soft Case-based Reasoning, A John Wiley & Sons, Inc., Publication, New Jersey.
- [11] Riesbeck, C. dan Schank, R., 1989, Inside case-based reasoning, Lawrence Erlbaum, New Jersey.
- [12] Aamodt, A. dan Plaza, E., 1994, Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches. *AI Communications*, Vol. 7, 39-59.
- [13] Faizal, E., 2013, Case-Based Reasoning untuk Mendiagnosa Penyakit Cardiovascular dengan Metode Weighted Minkowski, Tesis, S2 Ilmu Komputer UGM, Yogyakarta.
- [14] Seetha, M., Sunitha, K.V.N. dan Devi, M., 2012, Performance Assessment of Neural Network and K-Nearest Neighbour Classification with Random Subwindows, *International Journal of Machine Learning and Computing*, Vol. 2, No. 6, pp 844-847.
- [15] Belkhirat, A., Belkjr, A. dan Bouras, A., 2011, A New Similarity Measure for the Profiles Managemant, UKSim 13th International Conference on Modeling and Simulation, IEEE Computer Society, DOI 10.1109/UKSIM.2011.55