

PENERAPAN CASE BASED REASONING PADA SISTEM REKOMENDASI TOPIK SKRIPSI PROGRAM STUDI INFORMATIKA UPN “VETERAN” JAWA TIMUR

Muhammad Syafri Hidayat¹⁾, Eva Yulia Puspaningrum²⁾, Made Hanindia Prami Swari³⁾

E-mail: ¹⁾ msyafrihidayat.if@gmail.com, ²⁾ evapuspaningrum.if@upnjatim.ac.id,

³⁾ hanindia.pramiswari@gmail.com,

^{1,2,3} Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Abstrak

Case Based Reasoning (CBR) merupakan sistem penalaran yang menggunakan kasus lama untuk mengatasi masalah baru. CBR memberikan solusi terhadap kasus baru dengan melihat kasus lama yang paling mendekati kasus baru. Sistem yang dibangun dalam penelitian ini adalah sistem CBR untuk rekomendasi topik skripsi program studi informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Proses perhitungan dilakukan dengan memasukkan kasus baru yang berisi fitur-fitur yang dihitung oleh sistem untuk menemukan nilai similaritas antara kasus baru dengan basis kasus menggunakan metode perhitungan similaritas *manhattan distance* dan *euclidean distance*. Penelitian ini dikelompokkan menjadi laboratorium Pemrograman, Pengembangan dan Strategi IT (PPS) dan Sistem Cerdas dan Robotika (SCR). Kasus yang diambil menggunakan klasifikasi hasil *K-Nearest Neighbour* yang dibandingkan dengan mengambil rekomendasi dari tiga similaritas tertinggi. Jika suatu kasus tidak berhasil mencapai nilai threshold, maka kasus direvisi oleh pakar. Hasil pengujian rata-rata sistem untuk merekomendasikan topik skripsi menggunakan transkrip nilai dari salah satu laboratorium, ditemukan bahwa pada laboratorium PPS dengan hasil rekomendasi topik skripsi terbaik dengan menerapkan pemilihan salah satu dari rekomendasi tiga similaritas tertinggi untuk hasil rekomendasi bidang keahlian yang direkomendasikan kepada mahasiswa yang menggunakan perhitungan similaritas *euclidean distance* dengan hasil akurasi sistem sebesar 68.75% dan validasi menggunakan *k-fold cross validation* memiliki akurasi sebesar 74%. Sedangkan laboratorium SCR dengan hasil rekomendasi topik skripsi terbaik dengan menerapkan pemilihan salah satu dari rekomendasi tiga similaritas tertinggi untuk hasil rekomendasi bidang keahlian yang direkomendasikan kepada mahasiswa yang menggunakan perhitungan similaritas *manhattan distance* dengan hasil akurasi sistem sebesar 87.5% dan validasi menggunakan *k-fold cross validation* memiliki akurasi sebesar 79%.

Kata kunci: *case based reasoning, manhattan distance, euclidean distance.*

1. PENDAHULUAN

Skripsi adalah karya ilmiah yang ditulis mahasiswa program S1 yang membahas topik atau bidang tertentu berdasarkan hasil kajian pustaka yang ditulis oleh para ahli, hasil penelitian lapangan, atau hasil pengembangan (eksperimen) [1]. Skripsi adalah laporan tertulis hasil penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa dengan bimbingan Dosen Pembimbing untuk dipertahankan dihadapan Penguji dan sebagai syarat untuk memperoleh derajat Sarjana. Skripsi merupakan karya tulis ilmiah berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh seorang mahasiswa sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana [2].

Penalaran berbasis kasus (*Case-Based Reasoning*) merupakan salah satu teknik penalaran yang sering digunakan dalam sistem pakar yang menggunakan pengalaman lama atau kasus-kasus lama untuk menyelesaikan masalah baru [3]. Metode penalaran berbasis kasus berkembang setelah diketahui bahwa kasus-kasus sukses di masa lalu ternyata dapat dipakai sebagai acuan dalam pengambilan keputusan jika terdapat kemiripan dalam

beberapa kondisi. Metode *Case Based Reasoning* (CBR) dapat diaplikasikan untuk sistem rekomendasi dengan memberikan solusi menggunakan akumulasi kasus-kasus sebelumnya yang tersimpan di basis kasus. CBR dapat belajar secara terus-menerus hanya dengan menambahkan kasus baru ke dalam basis kasus.

Penelitian mengenai CBR telah banyak dikembangkan terutama pada bidang kesehatan, industri, keuangan, pendidikan, dan lain-lain. Penelitian yang menerapkan CBR digunakan untuk mendeteksi dan penanganan dini penyakit sapi. Untuk perhitungan nilai similaritas menggunakan metode *nearest neighbor* dan pembobotannya menggunakan metode SWIG. Hasil pengujian dilakukan dengan 3 skenario yaitu uji coba dengan case di dalam *case memory* (skenario 1), diluar *case memory* (skenario 2) dan gejala parsial dari case memory (skenario 3) mendapatkan hasil yang baik dengan nilai precision 100% dan 95,83% untuk skenario 1 serta nilai precision yang kurang baik untuk skenario 2 sebesar 59,31% (Prakoso et al., 2012). Metode *Case Based Reasoning* (CBR) dapat digunakan sebagai sistem rekomendasi topik skripsi bagi mahasiswa S1 Teknik Informatika Bumigora Mataram. Hasil implementasi sistem menunjukkan bahwa *case based reasoning* mampu memberikan rekomendasi topik skripsi untuk mahasiswa. Tahap pengujian menggunakan 280 data metode validasi menggunakan *K-fold Cross Validation*, dimana nilai K yang digunakan adalah 7, 10 dan 13. Nilai akurasi terbaik diperoleh untuk K=13 dengan nilai 94,34% disusul K=10 sebesar 93,99% dan K=7 sebesar 93,95% [4].

Pada penelitian ini membahas tentang penerapan *Case Based Reasoning* (CBR) pada Sistem Rekomendasi Topik Skripsi studi kasus di program studi Informatika Universitas Pembangunan “Nasional” Jawa Timur. Perhitungan hasil dari rekomendasi topik skripsi dengan metode penalaran berbasis kasus yaitu *Case-Based Reasoning* (CBR) dengan menggunakan pendekatan tetangga terdekat yaitu *K-Nearest Neighbour* dan mengambil rekomendasi dari tiga similaritas tertinggi dengan perbandingan hasil perhitungan similaritas *Manhattan Distance* dan *Euclidean Distance*. Mata kuliah yang digunakan sebagai fitur adalah mata kuliah wajib pemrograman, mata kuliah wajib laboratorium, dan mata kuliah pilihan peminatan pada laboratorium Pemrograman, Pengembangan, dan Strategi IT (PPS) dan Sistem Cerdas dan Robotika (SCR) Program Studi Informatika Universitas Pembangunan “Nasional” Veteran Jawa Timur. Diharapkan dengan keunggulan metode CBR dapat meningkatkan akurasi sistem rekomendasi topik skripsi yang akan dibuat, selain itu diharapkan dengan adanya sistem ini mahasiswa menjadi lebih mudah dalam menentukan topik skripsi awal yang akan dikerjakan berdasarkan kasus-kasus terdahulu sehingga lebih banyak mahasiswa yang mampu menyelesaikan studi tepat waktu.

2. METODOLOGI

2.1 Pengambilan Data

Data-data yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 160 data yang dibagi dua untuk dua laboratorium. Rincian data meliputi 80 data untuk dikelompokkan menjadi 64 *data training* dan 16 *data test* pada laboratoium PPS. Sedangkan laboratorium SCR memiliki pengelompokkan dan jumlah data yang sama yakni 64 data training dan 16 data test. Semua data akan digunakan untuk proses pengujian dan validasi sesuai dengan laboratorium PPS atau SCR.

2.2 Normalisasi Data

Setiap nilai pada masing masing atribut memiliki range nilai yang berbeda-beda, maka dari itu perlu dilakukan normalisasi data untuk menghindari dominasi dari atribut yang memiliki nilai yang besar terhadap atribut yang memiliki nilai kecil. Normalisasi dilakukan dengan cara merubah nilai pada setiap atribut dalam rentang nilai 0 sampai 1. Untuk proses normalisasi ini menggunakan metode *min-max normalization*[5].

2.3 Pendefinisian Input

Dataset mata kuliah yang telah ada akan dijadikan sebagai data training dan data testing. Untuk jumlah atribut dari setiap dataset mata kuliah akan digunakan sebagai data input pada kedua laboratorium. Pada dataset laboratorium PPS memiliki 30 atribut mata kuliah yang akan didefinisikan menjadi $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{30}$ dan tiga kategori Rancangan Mata Kuliah (RMK). Berikut adalah tabel atribut mata kuliah pada laboratorium PPS.

Untuk dataset laboratorium SCR memiliki 26 atribut mata kuliah yang akan didefinisikan menjadi $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{26}$ dan tiga kategori Rancangan Mata Kuliah (RMK). Berikut adalah tabel atribut mata kuliah pada laboratorium SCR.

2.4 Penentuan Bobot Mata Kuliah

Pada penelitian ini, pakar atau kepala laboratorium SCR dan PPS prodi Informatika UPN "Veteran" Jawa Timur belum menyediakan bobot kualitatif maupun kuantitatif pada mata kuliah yang akan dijadikan sebagai atribut untuk sistem rekomendasi topik skripsi. Sehingga untuk mendapatkan nilai bobot dari atribut atau sebuah kriteria menggunakan metode Analytic Hierarchical Proses, yang menerapkan konsep matriks perbandingan berpasangan dengan nilai perbandingan berdasarkan nilai indeks Saaty [6].

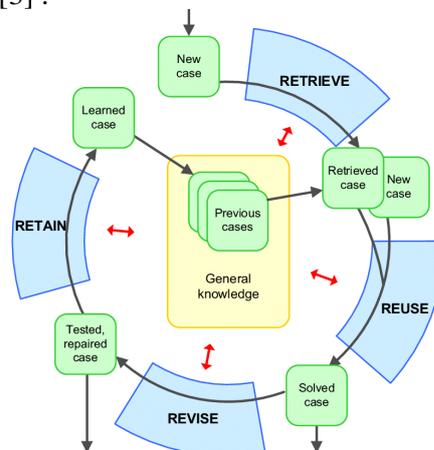
2.5 Klasifikasi

Sistem ini dipisah menjadi dua laboratororium dan memiliki klasifikasi berbeda pada setiap laboratororium. Klasifikasi yang digunakan adalah klasifikasi berdasarkan bidang keahlian untuk rekomendasi topik skripsi. Laboratorium Pemrograman, Pengembangan, dan Strategi IT (PPS) memiliki lima bidang keahlian yakni Pembuatan Aplikasi, Analisis Sistem, Pengujian Aplikasi, *Reverse Engineering*, dan Strategi IT. Sedangkan Laboratorium Sistem Cerdas dan Robotika memiliki empat bidang keahlian yakni Komputasi Cerdas, Pengolahan Citra, Visi Komputer, dan Robotika.

2.6 Sistem Case Based Reasoning

Penalaran berbasis kasus (Case Based Reasoning) adalah metodologi kecerdasan buatan pemecahan masalah yang menggunakan pengalaman masa lalu untuk menemukan masalah baru. Setiap kali kasus baru muncul, sistem CBR melatih kembali kasus lama dari basis kasus dan solusi dari kasus baru digunakan ke basis kasus. Case yang baru beserta solusinya disimpan ke dalam case untuk digunakan di masa mendatang [7].

Dalam Case Based Reasoning terdapat empat tahapan yang memiliki langkah-langkah spesifik meliputi [3] :



Gambar 1. Siklus Case Based Reasoning[8]

1. Fase Retrieve

Manhattan Distance Similarity dan *Euclidean Distance Similarity* [9] adalah perhitungan similaritas yang digunakan untuk mengambil kasus yang cocok dari basis kasus dengan menghitung nilai similaritas dari *target case* dan *source case* dalam basis kasus. Rumus ini masuk kedalam metode *K-Nearest Neighbor* (KNN)

yang menggunakan algoritma *supervised* dimana hasil dari *query instance* yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas tetangga terdekat berdasarkan nilai K sebagai hasil rekomendasi.

Setelah itu hasil rekomendasi ditampilkan pada antarmuka hasil rekomendasi topik skripsi yang dapat dilihat. Pada antarmuka hasil rekomendasi tersebut pengguna dapat mengetahui rekomendasi topik skripsi yang cocok berdasarkan nilai mata kuliah yang ada pada transkrip nilai. Rekomendasi yang diberikan berdasarkan tiga solusi dari similaritas tertinggi dan nilai K-Optimal untuk rekomendasi topik skripsi yang dimasukkan pada sistem.

2. Fase *Reuse*

Setelah sistem cerdas menampilkan antarmuka hasil rekomendasi topik skripsi, Pengguna kemudian mengkonfirmasi apakah hasil dari rekomendasi topik skripsi tersebut benar atau salah. Kemudian sistem akan menyimpan case tersebut dengan rekomendasi yang diusulkan dan akan disimpan sebagai case baru apabila tidak ada case yang identik dengan case tersebut, sekaligus mencatat konfirmasi pengguna yang menyatakan case dan solusi tersebut benar atau salah.

Rekomendasi dikatakan benar apabila pada saat sistem mengeluarkan atau memberikan rekomendasi, mahasiswa mengambil rekomendasi tersebut tersebut untuk topik skripsi yang akan dikerjakan. Kemudian mahasiswa maju untuk mengajukan topik skripsi untuk mengikuti pra-skripsi yang diselenggarakan oleh program studi Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur dan lulus untuk melanjutkan topik penelitiannya. Sedangkan sebuah rekomendasi dikatakan salah apabila mahasiswa tidak mengambil rekomendasi topik skripsi dari sistem tersebut karena mengambil topik skripsi yang lainnya.

3. Fase *Revise*

Meninjau kembali solusi yang diusulkan kemudian diuji coba pada kasus nyata (simulasi). Jika diperlukan maka solusi tersebut akan diperbaiki agar cocok dengan kasus yang baru. *Case* tersebut akan dilakukan proses revisi untuk melihat apakah bidang keahlian telah sesuai dengan hasil rekomendasi sistem cerdas dan apakah mata kuliah yang telah dimasukkan telah benar atau nilai mata kuliah tersebut tidak mengulang (dibawah standar minimal nilai program studi) untuk memenuhi persyaratan mengambil skripsi atau sebagai persyaratan kelulusan. Apabila bidang keahlian dan terdapat mata kuliah yang mengulang, maka case tersebut tidak dapat dimasukkan ke dalam *case memory* dan tidak dapat dijadikan basis kasus baru pada sistem *Case Based Reasoning*. Selain melihat bidang keahlian dan nilai mata kuliah pada *case*, kepala laboratorium juga melihat apakah nilai similaritas dari *case* apakah sama atau lebih di atas nilai *threshold*.

4. Fase *Retain*

Proses revisi atau adaptasi kasus dilakukan jika nilai similaritas kasus baru dibawah *threshold*. Kasus baru disimpan terlebih dahulu, untuk menunggu revisi dari kepala laboratorium terkait. Kepala laboratorium akan merevisi topik skripsi dengan mempertimbangkan nilai dan minat mahasiswa. Setelah kepala laboratorium melakukan revisi terhadap kasus baru maka kasus tersebut akan di simpan pada tabel rekomendasi sampai dilakukan proses *retain* kasus. Proses *retain* kasus dilakukan ketika mahasiswa telah berstatus lulus. Kepala laboratorium akan melakukan *retain* kasus baru beserta solusinya sehingga secara otomatis kasus-kasus tersebut akan tersimpan di dalam tabel basis kasus.

2.7 Contoh Perhitungan Similaritas

Berikut adalah contoh perhitungan similaritas yang menggunakan manhattan distance dan euclidean distance di fase retrieval dalam Case Based Reasoning. Laboratorium yang digunakan pada contoh ini adalah laboratorium SCR. Langkah-langkahnya adalah :

1. Mengambil satu kasus baru berupa transkrip nilai yang akan digunakan dan dihitung pada database
2. Mengambil kasus lama berupa transkrip nilai pada basis kasus
3. Normalisasi kasus baru

Tabel 1. Normalisasi Kasus Baru

NPM : 1634010200
Laboratorium : SCR
Rekomendasi : -

No	Mata Kuliah	Nilai	No	Mata Kuliah	Nilai
1	Algoritma	0.8333	14	Kecerdasan Buatan	0.8333
2	Pemrograman Dasar	0.8333	15	Pengenalan Pola	-
3	Pemrograman Lanjut	-	16	Pengelolaan Citra Digital	0.5555
4	Pemrograman Berorientasi Objek	0.875	17	Data Mining	-
5	Stuktur Data	0.6667	18	Machine Learning	-
6	Matematika Komputasi	0.8	19	Case Based Reasoning	0
7	Matematika Diskrit	0.8333	20	Analisis Citra	0
8	Organisasi dan Arsitektur Komputer	1	21	Visi Komputer	-
9	Aljabar Linier dan Matrik	1	22	Information Retrieval	-
10	Metode Numerik	1	23	Teknik Optimasi	-
11	Statistik Komputasi	1	24	Aplikasi Game	-
12	Sistem Digital	1	25	Robotika	-
13	Desain dan Analisis Algoritma	0.5384	26	Mikrokontroler	-

4. Normalisasi kasus lama

Tabel 2. Normalisasi Kasus Lama

NPM : 1534010250
Laboratorium : SCR
Rekomendasi : Komputasi Cerdas

No	Mata Kuliah	Nilai	No	Mata Kuliah	Nilai
1	Algoritma	0.8333	14	Kecerdasan Buatan	1
2	Pemrograman Dasar	0.8333	15	Pengenalan Pola	-
3	Pemrograman Lanjut	-	16	Pengelolaan Citra Digital	1
4	Pemrograman Berorientasi Objek	0.875	17	Data Mining	0.875
5	Stuktur Data	1	18	Machine Learning	-
6	Matematika Komputasi	0.8	19	Case Based Reasoning	-
7	Matematika Diskrit	1	20	Analisis Citra	-
8	Organisasi dan Arsitektur Komputer	1	21	Visi Komputer	-
9	Aljabar Linier dan Matrik	1	22	Information Retrieval	-
10	Metode Numerik	1	23	Teknik Optimasi	-
11	Statistik Komputasi	1	24	Aplikasi Game	1
12	Sistem Digital	0.75	25	Robotika	-
13	Desain dan Analisis Algoritma	0.6923	26	Mikrokontroler	-

- Hitung similaritas lokal [9] pada suatu atribut menggunakan persamaan 1. Perhitungan dilakukan pada semua atribut pada satu kasus. Berikut contoh perhitungan similaritas lokal pada atribut mata kuliah algoritma.

$$f(s, t) = 1 - \frac{|s-t|}{R} \tag{1}$$

$$f(s, t) = 1 - \frac{|0.83333-0.83333|}{1}$$

$$f(s, t) = 1$$

- Hitung similaritas global *Manhattan distance similarity* [9] menggunakan persamaan 2.

$$sim(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f_i(S_i, T_i) (w_{i,P(S)})}{\sum_{i=1}^n (w_{i,P(S)})} * P(S) * \frac{J(S_i, T_i)}{J(T_i)} \tag{2}$$

$$sim(T, S) = \frac{0.02315*1}{1} * 100\% * \frac{26}{26}$$

$$sim(T, S) = 54.2606 \%$$

- Hitung similaritas global *Euclidean distance similarity* [9] menggunakan persamaan 3.

$$sim(T, S) = \left(\frac{\sum_{i=1}^n (w_{i,P(S)})^2 * |f_i(S_i, T_i)|^2}{\sum_{i=1}^n (w_{i,P(S)})^2} \right)^{1/2} * P(S) * \frac{J(S_i, T_i)}{J(T_i)} \tag{3}$$

$$sim(T, S) = \left(\frac{0.0231}{0.0414} \right)^{1/2} * 100\% * \frac{26}{26}$$

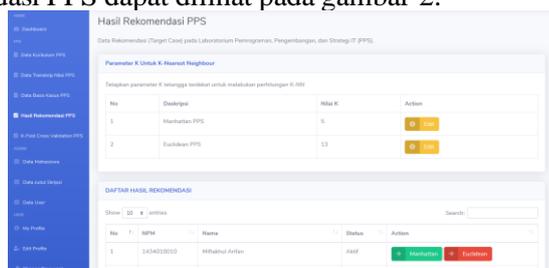
$$sim(T, S) = 74.6969\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem *Case Based Reasoning* rekomendasi topik skripsi dibagi menjadi dua sistem cerdas yakni laboratorium Pemrograman, Pengembangan, dan Strategi IT (PPS) dan Sistem Cerdas dan Robotika (SCR). Berikut adalah pembahasan sistem CBR pada laboratorium PPS.

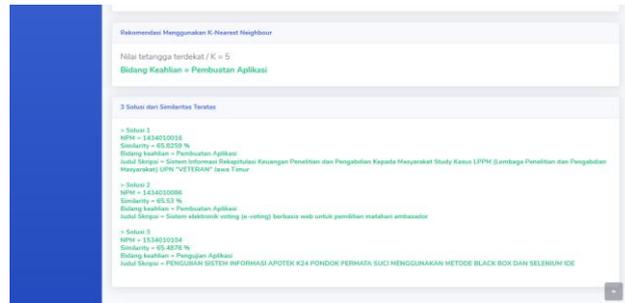
3.1 Implementasi Fase *Retrieve dan Reuse*

Sebelum sistem cerdas melakukan perhitungan similaritas untuk memberikan rekomendasi topik skripsi, kepala laboratorium menambahkan data mahasiswa melalui menu data mahasiswa sebagai data test baru yang dikategorikan sebagai mahasiswa aktif. Setelah data mahasiswa masuk, kemudian memasukkan nilai mata kuliah berdasarkan laboratorium pada seluruh formulir input data transkrip nilai mahasiswa. Kepala laboratorium mengubah isi nilai transkrip yang awalnya data kosong menjadi data input yang sesuai dengan transkrip nilai mahasiswa. Hasil rekomendasi topik skripsi laboratorium PPS dapat dilihat pada menu hasil rekomendasi PPS. Antarmuka pertama menu hasil rekomendasi PPS dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Menu Hasil Rekomendasi lab. PPS

Pada gambar 2 ditampilkan tabel untuk mengubah parameter K yang akan digunakan pada KNN untuk perhitungan *manhattan distance* atau *euclidean distance*. Setelah parameter telah ditetapkan, kemudian memilih hasil rekomendasi sesuai data mahasiswa dan transkrip yang dimasukkan pada tombol *manhattan* untuk perhitungan menggunakan *manhattan distance* dan tombol *euclidean* untuk perhitungan menggunakan *euclidean distance*. Setelah menekan salah satu tersebut, kemudian admin akan dialihkan ke halaman berikutnya yang terdapat proses fase *retrieve* dan rincian data diri mahasiswa, tabel *distance* dan *similarity*, hasil perhitungan rekomendasi dari tiga similaritas tertinggi, dan hasil perhitungan rekomendasi *K-Nearest Neighbour* berdasarkan nilai k untuk satu data test. Antarmuka tersebut bisa dilihat pada gambar 3.

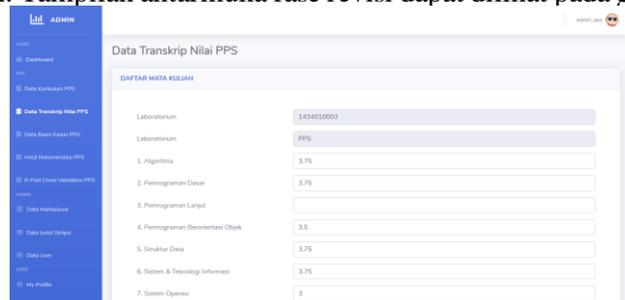


Gambar 3. Hasil Rekomendasi dari Implementasi Fase *Retrieve* dan *Reuse* lab. PPS

3.2 Implementasi Fase *Revise*

Case dilakukan proses revisi untuk melihat apakah bidang keahlian telah sesuai dengan hasil rekomendasi sistem cerdas dan apakah mata kuliah yang telah dimasukkan telah benar atau nilai mata kuliah tersebut tidak mengulang (dibawah standar minimal nilai program studi) untuk memenuhi persyaratan mengambil skripsi atau sebagai persyaratan kelulusan. Apabila bidang keahlian dan terdapat mata kuliah yang mengulang, maka *case* tersebut tidak dapat dimasukkan ke dalam *case memory* dan tidak dapat dijadikan basis kasus baru pada sistem *Case Based Reasoning*.

Selain melihat bidang keahlian dan nilai mata kuliah pada *case*, kepala laboratorium juga melihat apakah nilai similaritas dari *case* sama atau lebih di atas nilai *threshold*. Penetapan *threshold* pada sistem rekomendasi topik skripsi ini berfungsi sebagai nilai ambang batas dalam rekomendasi topik skripsi yang telah ditetapkan oleh kepala laboratorium untuk sebuah similaritas pada *case*. Pembuatan dan penetapan *threshold* bermanfaat sebagai pemeliharaan *case-base* yang memberikan pengaruh positif pada kualitas *case* tersimpan untuk memberikan solusi pada permasalahan yang akan datang. Karena semakin banyaknya jumlah *case* yang tersimpan, performa pencarian *case* juga semakin menurun. Tampilan antarmuka fase revisi dapat dilihat pada gambar 4.

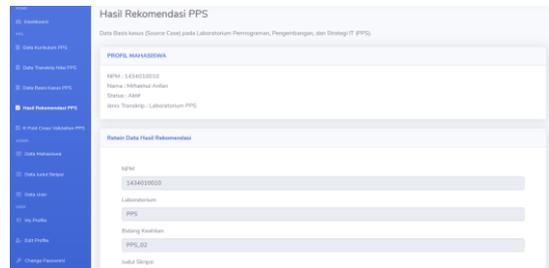


Gambar 4. Formulir untuk Proses Revisi Nilai Sistem CBR Lab. PPS

3.3 Implementasi Fase *Retain*

Fase *retain* merupakan fase yang berperan pada manajemen *knowledge*. Diantaranya proses penyimpanan *case* yang telah dikoreksi kedalam *case memory* untuk memecahkan

permasalahan pada masa yang akan datang. Beberapa hal yang terjadi pada fase ini antara lain mengintegrasikan *case* baru kedalam *case memory*, serta memperbarui *case* lama beserta solusinya di *case memory*. Antarmuka proses fase *retain* kasus baru bisa dilihat pada gambar 5. Pada antarmuka fase *retain* terdapat data diri mahasiswa yakni NPM, laboratorium, bidang keahlian, judul skripsi, dan status skripsi yang diambil dari tabel judul skripsi pada *database*. Proses ini digunakan untuk merubah status skripsi mahasiswa menjadi lulus dan merubah status mahasiswa dari aktif menjadi lulus yang dimana mahasiswa lulus menjadi basis kasus pada sistem cerdas.



Gambar 5 Menu *Retain* pada Sistem CBR Lab. PPS

3.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan pada masing-masing laboratorium dengan hasil sebagai berikut

1. Pengujian pada Laboratorium Pemrograman, Pengembangan, dan Strategi IT (PPS)

Hasil pengujian sistem CBR laboratorium PPS terdiri dari lima skenario dengan hasil sebagai berikut:

 - a. Uji validitas data menggunakan *k-fold cross validation* dan penentuan K-Optimal menggunakan 80 data dengan split data 8:2 untuk *data test* dan *data train*. Hasil untuk *manhattan distance similarity* didapatkan K-Optimal $k=13$ dengan rata-rata akurasi sebesar 49%. Sedangkan untuk *euclidean distance similarity* didapatkan K-Optimal $k=3$ atau $k=13$ dengan rata-rata akurasi sebesar 46%
 - b. Uji validitas data menggunakan *k-fold cross validation* pada hasil rekomendasi dari tiga similaritas tertinggi menggunakan 80 data dengan split data 8:2 untuk *data test* dan *data train*. Hasil untuk *manhattan distance similarity* didapatkan rata-rata akurasi sebesar 73%. Sedangkan untuk *euclidean distance similarity* didapatkan rata-rata akurasi sebesar 74%.
 - c. Uji coba penerapan nilai K-Optimal untuk KNN pada fase *retrieve* menggunakan 16 data test dan 64 data train. Hasil untuk *manhattan distance similarity* dengan menerapkan K-Optimal $k=13$ pada KNN didapatkan akurasi sebesar 18.75%. Sedangkan untuk *euclidean distance similarity* dengan menerapkan K-Optimal $k=13$ pada KNN didapatkan akurasi sebesar 25%.
 - d. Uji coba penerapan rekomendasi tiga similaritas tertinggi terhadap hasil rekomendasi pada fase *retrieve* menggunakan 16 data test dan 64 data train. Hasil untuk *manhattan distance similarity* didapatkan akurasi sebesar 37.5%. Sedangkan untuk *euclidean distance similarity* didapatkan akurasi sebesar 68.75%.
 - e. Uji coba penentuan nilai *threshold* untuk *manhattan distance similarity* didapatkan nilai *threshold* sebesar 60%. Sedangkan *euclidean distance similarity* didapatkan nilai *threshold* sebesar 80%.
2. Pengujian pada Laboratorium Sistem Cerdas dan Robotika (SCR)

Hasil pengujian sistem CBR laboratorium PPS terdiri dari lima skenario dengan hasil sebagai berikut:

 - a. Uji validitas data menggunakan *k-fold cross validation* dan penentuan K-Optimal menggunakan 80 data dengan split data 8:2 untuk *data test* dan *data train*. Hasil untuk *manhattan distance similarity* didapatkan K-Optimal $k=9$ dengan rata-rata

- akurasi sebesar 58%. Sedangkan untuk *euclidean distance similarity* didapatkan K-Optimal k=7 atau k=13 dengan rata-rata akurasi sebesar 55%
- b. Uji validitas data menggunakan *k-fold cross validation* pada hasil rekomendasi dari tiga similaritas tertinggi menggunakan 80 data dengan split data 8:2 untuk data test dan data train. Hasil untuk *manhattan distance similarity* didapatkan rata-rata akurasi sebesar 79%. Sedangkan untuk *euclidean distance similarity* didapatkan rata-rata akurasi sebesar 75%.
 - c. Uji coba penerapan nilai K-Optimal untuk KNN pada fase *retrieve* menggunakan 16 data test dan 64 data train. Hasil untuk *manhattan distance similarity* dengan menerapkan K-Optimal k=9 pada KNN didapatkan akurasi sebesar 37.5%. Sedangkan untuk *euclidean distance similarity* dengan menerapkan K-Optimal k=7 pada KNN didapatkan akurasi sebesar 37.5%.
 - d. Uji coba penerapan rekomendasi tiga similaritas tertinggi terhadap hasil rekomendasi pada fase *retrieve* menggunakan 16 data test dan 64 data train. Hasil untuk *manhattan distance similarity* didapatkan akurasi sebesar 87.5%. Sedangkan untuk *euclidean distance similarity* didapatkan akurasi sebesar 68.75%.
 - e. Uji coba penentuan nilai *threshold* untuk *manhattan distance similarity* didapatkan nilai *threshold* sebesar 50%. Sedangkan *euclidean distance similarity* didapatkan nilai *threshold* sebesar 70%.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian terhadap sistem dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Pada sistem *Case Base Reasoning* laboratorium Pemrograman, Pengembangan, dan Strategi IT (PPS) untuk rekomendasi topik skripsi terbaik dengan menerapkan pemilihan salah satu dari rekomendasi tiga similaritas tertinggi untuk hasil rekomendasi bidang keahlian yang direkomendasikan kepada mahasiswa yang menggunakan perhitungan similaritas *euclidean distance* dengan hasil akurasi sistem sebesar 68.75% dan validasi menggunakan *k-fold cross validation* memiliki akurasi sebesar 74%. Nilai *threshold* similaritas yang digunakan pada fase *revise* adalah 80%.
2. Pada sistem *Case Base Reasoning* laboratorium Sistem Cerdas dan Robotika (SCR) untuk rekomendasi topik skripsi terbaik dengan menerapkan pemilihan salah satu dari rekomendasi tiga similaritas tertinggi untuk hasil rekomendasi bidang keahlian yang direkomendasikan kepada mahasiswa yang menggunakan perhitungan similaritas *manhattan distance* dengan hasil akurasi sistem sebesar 87.5% dan validasi menggunakan *k-fold cross validation* memiliki akurasi sebesar 79%. Nilai *threshold* similaritas yang digunakan pada fase *revise* adalah 50%.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, maka saran-saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Menggunakan metode *retrieval* yang lain untuk meningkatkan akurasi sistem.
2. Menambah jumlah basis kasus atau merevisi basis kasus yang digunakan untuk keakuratan sistem kedepan.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] M. Mansnur. 2009. *Bagaimana menulis Skripsi*. Jakarta: Bumi Aksara. cet 1, h. 4.
- [2] Rahyono Fx, 2010. *Pedoman Penulisan Skripsi Sarjana*. Fakultas Ekonomi Universitas Maritim Raja Ali Haji. h. 23.
- [3] Aamodt, A., & Plaza, E. 1994. *Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches*. *AI communications*, 7(1), 39-59.

- [4] Merawati, N. L. P., & Hartati, S. 2018. *SISTEM REKOMENDASI TOPIK SKRIPSI MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING*. Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan, 4(3).
- [5] Attig, A., & Perner, P. 2011. *The Problem of Normalization and a Normalized Similarity Measure by Online Data*. Tran. CBR, 4(1), 3-17.
- [6] Febryanti, A. C., Darmawan, I., & Andreswari, R. 2016. *Pembobotan Kriteria Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bidang Peminatan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process Studi Kasus: Program Studi Sistem Informasi Universitas Telkom*. Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI), 3(04), 7-15.
- [7] Jian, C., Zhe, T., & Zhenxing, L. 2015. *A review and analysis of case-based reasoning research*. In *2015 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data and Smart City* (pp. 51-55). IEEE.
- [8] Mathew, A. D., Ma, L., & Narasimhan, V. L. 2006. *Case-based reasoning for data warehouse schema design*.
- [9] Wahyudi, E., & Hartati, S. 2017. *Case-Based Reasoning untuk Diagnosis Penyakit Jantung*. IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems), 11(1), 1-10.