

# ***Cosine Similarity Retrieval untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa Berbasis Case Based Reasoning***

**Nur Ramadhanif, Imam Much Ibnu Subroto, Asih Widiharini**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung

*Correspondence Author: imam@unissula.ac.id*

## **Abstract**

*Program pendidikan Sarjana di Indonesia yang telah mendapatkan akreditasi dari Dewan Pendidikan dan BAN-PT selalu berupaya untuk terus ditingkatkan kualitasnya, terutama setelah melalui proses penilaian. Kualitas tersebut diukur dengan menggunakan sembilan kriteria dan item data/penilaian, salah satunya adalah mahasiswa serta luaran dan capaian tridharma. Faktor yang diperhitungkan antara lain masa studi dan IPK, terutama yang berkaitan dengan nilai. Program Pendidikan Sarjana (S1) Teknik Informatika, merupakan program Pendidikan Berkelanjutan yang memiliki beban studi minimal 144 SKS dengan masa studi 7 hingga 14 semester menurut kurikulum 2012. Case-based reasoning (CBR) adalah teknik penalaran yang dapat memecahkan masalah dengan mengidentifikasi jawaban atas kasus baru dengan menggunakan contoh-contoh sebelumnya yang serupa dengan kasus yang telah terjadi. Prosedur untuk mengukur nilai atribut agar dapat berada dalam rentang yang ditentukan dikenal sebagai normalisasi. Metode Cosine Similarity merupakan metode yang digunakan untuk menghitung kemiripan (tingkat kesamaan) antar dua buah objek. nilai cosine similarity atau kemiripan antara kasus baru dengan basis kasus yang sudah ada mendapatkan nilai yang terdekat atau tertinggi, tetapi beberapa data masih menunjukkan nilai ketepatan prediksi yang belum tepat. Hasil evaluasi sistem menggunakan MAPE diperoleh eror yang kecil yaitu hasil 8,6% dan tingkat akurasi sistem 91,4% mengartikan model peramalan yang digunakan pada sistem berbasis Case Based Reasoning dengan metode Cosine Similarity memiliki kemampuan yang sangat baik untuk digunakan proses perhitungan dalam memprediksi masa studi mahasiswa.*

*Kata Kunci : Prediksi, Masa Studi, Case Based Reasoning, Cosine Similarity*

## **1. PENDAHULUAN**

Program pendidikan Sarjana di Indonesia yang telah mendapatkan akreditasi dari Dewan Pendidikan dan BAN-PT untuk terus ditingkatkan kualitasnya, terutama setelah melalui proses penilaian. Kualitas tersebut diukur dengan menggunakan sembilan kriteria dan item data/penilaian, salah satunya adalah mahasiswa serta luaran dan capaian tridharma. Faktor yang diperhitungkan antara lain masa studi dan IPK, terutama yang berkaitan dengan nilai.[1]. Program Pendidikan Sarjana (S1) Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang merupakan program Pendidikan Berkelanjutan, yang memiliki beban studi minimal 145 SKS dengan masa studi 7 hingga 14 semester menurut kurikulum 2012. [2]

Hingga saat ini masih banyak mahasiswa teknik informatika yang telah menyelesaikan studi 8 semester atau lebih. Apabila masa studi dapat diprediksi lebih awal, maka pihak kampus dapat mengambil langkah awal atau keputusan awal seperti memberikan saran atau rekomendasi kepada mahasiswa agar mahasiswa dapat lulus lebih cepat atau tepat waktu dalam 8 semester[3]. Untuk mengidentifikasi kasus dan mendapatkan solusi yang tepat, perlu dilakukan pengecekan kesamaan dengan kasus baru yang ditemui pengguna menggunakan kasus yang masih ada di database. Hal ini memerlukan penggunaan metode yang lebih fleksibel, yaitu menggunakan metode yang dapat memecahkan masalah, menemukan kasus/berita yang serupa dengan yang ada di database, memakai pertanyaan untuk menerima penekanan pada kasus yang termirip, mampu memberikan solusi sesuai kasus yang termirip dan adaptif untuk menemukan solusi yang disesuaikan dengan kasus baru yang dihadapi. Ciri-ciri yang telah disebutkan merupakan kemampuan yang dimiliki oleh Case Based Reasoning. [4]

Case Based Reasoning (CBR) adalah sebuah method yang dipakai untuk menyelesaikan masalah sesuai dengan masalah yang sudah ada sebelumnya. Keuntungan menggunakan CBR adalah mudahnya menyelesaikan masalah karena dapat mengambil solusi dengan cepat dan akurat. Ada dua cara untuk menggambarkan pengetahuan CBR yaitu dalam bentuk kasus dan dalam bentuk solusi. Kasus akan memuat ciri-ciri yang mendefinisikan masalah dan solusi yang akan memuat jawaban untuk kasus tersebut. [4]

Sebagai acuan, data alumni 2015-2020 dapat dijadikan sebagai sumber informasi bagi mahasiswa yang ingin meningkatkan prestasi akademiknya di masa yang akan datang. Untuk dapat menentukan mahasiswa mana yang dapat lulus tepat 8 semester atau lebih, digunakan suatu metode untuk mencari tingkat kemiripan antara data kasus

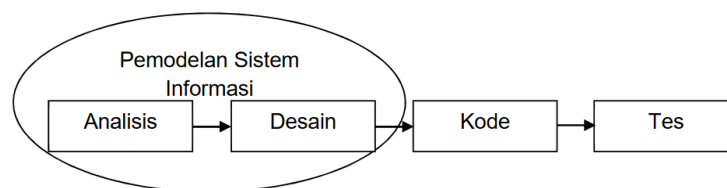
lama dengan data kasus baru untuk dicari kembali (*retrieval*) menggunakan metode Cosine Similarity. Cosine Similarity adalah metode penghitungan kemiripan untuk mengukur tingkat kemiripan antara kasus yang sudah ada dengan kasus baru yang diprediksi. Pada metode CBR, hasil pencarian kasus lama yang paling mirip bermakna hasil prediksi kasus baru akan mirip dengan solusi kasus lama tersebut.[3]

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini akan menerapkan Normalisasi *min-max* dalam menormalisasi data dan metode *Cosine Similarity* dalam mencari kemiripan dengan sistem berbasis *Case Based Reasoning* yang diharapkan dapat membantu Fakultas khususnya Bidang Kemahasiswaan dalam memprediksi masa studi secara lebih dini dengan menggunakan sistem tersebut sehingga dapat meminimalisir kemungkinan mahasiswa lulus tidak tepat waktu. [5]

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Model Pengembangan *Waterfall*

Model proses perangkat lunak adalah diagram yang menunjukkan bagaimana perangkat lunak dikembangkan. Setiap model proses *software* dapat menyampaikan informasi tentang apa yang sedang dilakukan dengan menggambarkan proses dari sudut pandang tertentu. Model *Waterfall* akan digunakan untuk membangun model proses pengembangan sistem informasi pada penelitian ini. Model *Waterfall* adalah teknik pengembangan sekuensial, menurut (Pressman, 2002). Dalam pengembangan perangkat lunak, model *waterfall* bersifat sistematis dan berurutan. Analisis, desain, pengkodean, pengujian dan pemeliharaan adalah semua langkah dalam proses manufaktur. Model pengembangan *waterfall* menawarkan sejumlah manfaat antara lain mudah dipahami dan digunakan dalam proses pengembangan perangkat lunak. [6] Gambar 1 menggambarkan alur model pengembangan *waterfall*.



Gambar 1 Alur Model Pengembangan *Waterfall* (Pressman, 2002)

Gambar 1. Menjelaskan tentang alur model pengembangan dimulai dari analisis kebutuhan sistem, kemudian dilanjutkan dengan tahap desain, setelah selesai menentukan desain perancangan sistem seperti *structure data*, *architecture software*, *user interface*, dan *coding program*, dilanjutkan pengkodean sistem apakah sistem sudah sesuai dengan yang dibutuhkan, dan terakhir pengujian sistem, untuk menentukan sistem sudah sesuai standar. [6]

#### a. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan *software* adalah proses mengumpulkan dan memprioritaskan persyaratan yang dipertimbangkan untuk menentukan *software* yang dibutuhkan pengguna. Spesifikasi kebutuhan *software* harus ditulis di awal. Tujuan dari analisis kebutuhan adalah untuk menggambarkan apa yang diinginkan pengguna dan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan *software* antara lain :

1. Masukan yang diperlukan sistem (*input*)
2. Keluaran yang dihasilkan (*output*)
3. Operasi-operasi yang dilakukan (*proses*)
4. Sumber data yang dibutuhkan
5. Pengendalian (*control*)

Tahap analisis kebutuhan sistem Pengguna mendokumentasikan dan mengevaluasi persyaratan sistem dan *software* untuk memastikan bahwa mereka memenuhi apa yang diharapkan.

Analisis kebutuhan diperlukan untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan digunakan dalam pengembangan sistem baik dari segi fungsionalitas maupun *non* fungsionalitas.[7]

#### b. Desain

Desain adalah tahap pengembangan perangkat lunak dengan penekanan pada perancangan seperti pada *structure data*, *architecture software*, *user interface*, dan *coding program*. Tahap desain melibatkan pengubahan persyaratan perangkat lunak menjadi model desain berdasarkan hasil analisis persyaratan, yang kemudian akan diimplementasikan dalam perangkat lunak selama implementasi dilakukan.

### c. Implementasi (*Coding*)

Langkah mengubah desain sistem menjadi *software* berdasarkan desain ini dikenal sebagai implementasi. Supaya berhasil, terjemahan desain tergantung pada kode bahasa komputer. Kode dapat dihasilkan secara mekanis jika desain sepenuhnya direalisasikan. Langkah ini berujung pada terciptanya sistem informasi yang sesuai dengan desain.

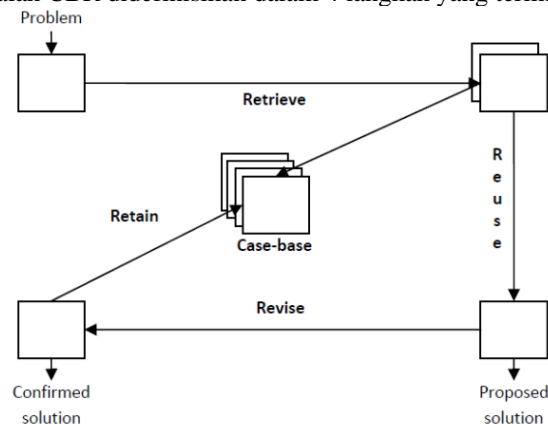
### d. Pengujian

Prosedur pengujian difokuskan untuk mengurangi kesalahan yang terjadi selama pengoperasian sistem informasi dan menilai kualitasnya. Kinerja dan kualitas sistem informasi diuji selama pengujian sistem. Pengujian system dilakukan untuk mengetahui apakah system yang dibangun sudah sesuai standar. Pengujian dilakukan dalam lingkungan *black box*.

## 2.2 Case Based Reasoning

*Case Based Reasoning* (CBR) merupakan salah satu penalaran yang digunakan dalam pemecahan masalah dengan mencari solusi dari suatu kasus yang baru, sistem akan melakukan pencarian terhadap solusi dari kasus lama yang memiliki permasalahan yang sama dan sudah pernah terjadi sebelumnya. Terdapat dua prinsip dasar pada metode CBR, prinsip pertama adalah setiap permasalahan yang sama akan memiliki solusi yang sama pula. Prinsip kedua adalah setiap permasalahan dapat terjadi berulang kali. Oleh karena itu, terdapat kemungkinan bahwa masalah yang akan muncul di masa yang akan datang memiliki kesamaan dengan masalah yang pernah terjadi sebelumnya. [8]

Alur proses pemecahan masalah CBR didefinisikan dalam 4 langkah yang terlihat pada Gambar 2



Gambar 2 Alur *Case Based Reasoning*

Keterangan :

1. *Retrieve* : mencari kembali kasus yang serupa.
2. *Reuse* : Menggunakan kasus yang ada untuk memecahkan kasus baru.
3. *Revise* : Jika perlu, ganti dan adopsi solusi yang diusulkan. Mencari solusi dari kasus yang serupa pada keadaan sebelumnya untuk kasus yang akan terjadi dimasa mendatang.
4. *Retain* : kasus baru diperbarui dalam kasus saat ini sebagai solusi yang digunakan untuk kasus yang akan datang.

## 2.3 Normalisasi Data

Normalisasi merupakan langkah pengukuran nilai suatu atribut atau variabel sehingga berada dalam rentang tertentu. Normalisasi berfungsi mengubah nilai kedalam angka 0 dan 1. Salah satu permasalahan dalam mengumpulkan nilai adalah banyaknya nilai satuan untuk setiap variabel yang mendekatinya, sehingga variabel yang digunakan untuk mendapatkan nilai data dalam satuan yang sama perlu dinormalisasi. [5]

$$x_{new} = \frac{x_{old} - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

(1)

## 2.4 Cosine Similarity

Koefisien *cosine* menghitung *similarity* antara dua objek, X dan Y yang dinyatakan dalam dua vector. Fungsi *similarity* tersebut hanya berlaku untuk data matriks yang atributnya berjenis biner (0 atau 1). Koefisien *cosine* merupakan pengukuran *similarity* yang paling sering digunakan untuk keperluan pengelompokan data. *Cosine similarity* ini sebanding dengan sudut antara dua vektor data dan tidak terpengaruh oleh panjang data. [9]

Berikut Rumus *Cosine Similarity*:

$$\text{Cosine Similarity } (x, y) = \frac{x \cdot y}{\|x\| \|y\|} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i)^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i)^2}} \quad (2)$$

Keterangan:

X = Kasus baru

Y = Kasus lama.

$\|X\|$  = Panjang Vector X dihitung dengan  $\sum_{i=1}^n (X_i)^2$

$\|Y\|$  = Panjang Vector Y dihitung dengan  $\sum_{i=1}^n (Y_i)^2$

X.Y = Vector dari X dan Y, dihitung dengan  $\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i$

$X_i$  = Gejala-gejala pada kasus baru

$Y_i$  = Gejala-gejala pada kasus lama

n = Jumlah gejala

## 2.5 Mean Absolut Percentage Error (MAPE)

*Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah persentase absolut dari mean error (nilai mutlak). Memahami bahwa MAPE adalah ukuran statistik dari keakuratan perkiraan atau prediksi dalam metode peramalan. Karena MAPE mudah dipelajari dan diterapkan untuk memperkirakan akurasi prediksi, MAPE dapat digunakan oleh masyarakat umum. Teknik *Mean Absolute Error Rate* (MAPE) menginformasikan seberapa dekat kesalahan yang diperkirakan terkait dengan nilai sebenarnya dari deret tersebut. Semakin kecil tingkat kesalahan MAPE, semakin akurat hasil prediksi. [10]

Adapun rumus dari MAPE sebagai berikut :

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \left( \frac{A_t - F_t}{A_t} \right) \right| 100}{n} \quad (3)$$

Keterangan

$A_t$  = Aktual permintaan ke t

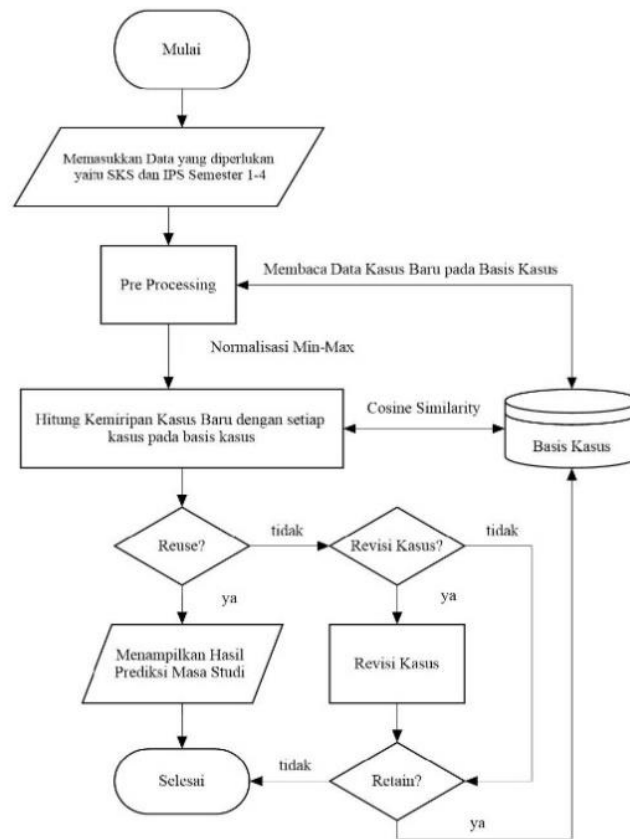
$F_t$  = hasil prediksi ke t

N = besarnya data prediksi

Apabila dalam rumus MAPE mengandung simbol absolut, berarti nilai negatif pada hasil perhitungan akan tetap positif.

## 2.6 Perancangan Sistem

Flowchart sistem implementasi CBR pada penelitian ini seperti terlihat pada Gambar 3 di bawah ini yang menjelaskan alur *case based reasoning* yang diterapkan pada sistem dalam mencari solusi untuk memprediksi masa studi mahasiswa. Dalam sistem ini, pertama memasukkan data kasus baru, dan kemudian data diproses sebelumnya menggunakan normalisasi *min-max*. Setelah data dinormalisasi maka akan memasuki tahap CBR yang terdiri dari 4 proses yaitu *retrieve, reuse, revise* dan *retain*.



Gambar 3 Flowchart Sistem CBR

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Implementasi sistem dengan basis CBR menggunakan metode perhitungan *Cosine Similarity*

##### a. Retrieve

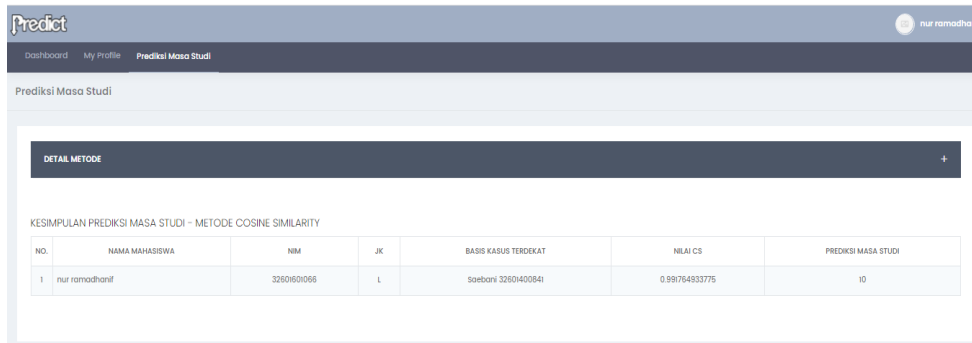
Tahap pertama pada penerapan *case based reasoning* yaitu proses *retrieve* untuk pencarian kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama yang ada pada basis kasus dengan menginputkan nilai dari setiap kriteria seperti pada Gambar 4, data tersebut akan dilakukan *praprocessing* data untuk dinormalisasi.

Gambar 4 Tahap Retrieve

Selanjutnya sistem akan memproses dengan membandingkan mahasiswa (*my profile*) antara kasus lama dengan kasus baru dengan menggunakan metode *cosine similarity* sesuai rumus *cosine similarity* dengan mencari kemiripan antara kasus lama dan kasus baru yang disebut juga tahap *Retrieve* pada *case based reasoning*.

##### b. Reuse

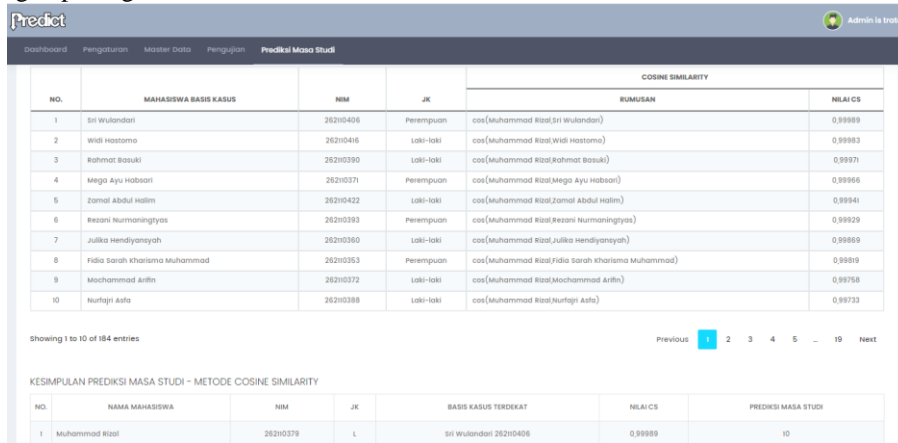
Tahap *Reuse* merupakan tahap menggunakan kembali permasalahan dan solusi kasus lama berdasarkan hasil kemiripan yang paling relevan/ tinggi terhadap kasus baru. Pada sistem prediksi ini akan menghasilkan prediksi masa studi mahasiswa seperti pada Gambar 5.



Gambar 5 Tahap Reuse

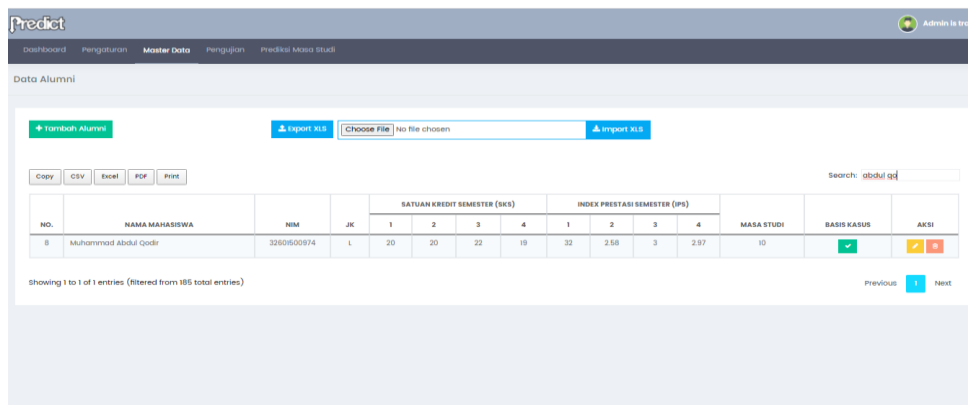
**c. Revise**

Pada *case based reasoning*, dalam pencarian *nilai similarity* terdapat ambang batas/*threshold* yang memungkinkan solusi yang dihasilkan memerlukan peninjauan kembali solusi yang diusulkan atau disebut tahap *revise*. Jika terdapat nilai *cosine similarity* dibawah 0,8 , maka artinya data basis kasus tersebut perlu direvisi supaya menjadi data yang dapat digunakan .



Gambar 6 Meninjau hasil nilai cosine similarity <0,8

Pada sistem ini tahap *revise* dilakukan melalui menu master data , kemudian masuk ke alumni (basis kasus) mencari nama/data yang akan direvisi dan mengklik tombol *edit* untuk merevisi kasus tersebut seperti pada Gambar 7



Gambar 7 Tampilan Menu Data Alumni untuk dilakukan revise

Lalu mengisi atau mengubah data yang akan direvisi seperti pada Gambar 8

NIM: 2209000374  
 Nama Lengkap: Muhammad Abdul Qadir  
 Jenis Kelamin:  Laki-laki  Perempuan  
 SKS Smt 1: 20      IPS Smt 1: 32  
 SKS Smt 2: 20      IPS Smt 2: 2,56  
 SKS Smt 3: 22      IPS Smt 3: 3  
 SKS Smt 4: 19      IPS Smt 4: 2,97  
 Masa Studi: 10

Gambar 8 Melakukan *Revise* pada data alumni (basis kasus)

#### d. *Retain*

Tahap *Retain* merupakan tahap menyimpan kasus baru yang telah dilakukan peninjauan hasil prediksi oleh pakar atau bisa dilakukan tanpa melakukan perubahan pada *revise* dan langsung ditambahkan kedalam basis kasus yang ada sehingga dapat menambah data basis kasus yang dapat digunakan oleh kasus-kasus selanjutnya yang mirip dengan kasus tersebut.

Pada Gambar 9. merupakan halaman mahasiswa yang berisi beberapa menu *retain*, *revise* atau *delete* data yang tersimpan.

No file chosen

Search: \_\_\_\_\_

NO.	NAMA MAHASISWA	NIM	JK	SATUAN KREDIT SEMESTER (SKS)				INDEX PRESTASI SEMESTER (IPS)				AKSI
				1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Muhammad Wati	22090379	L	18	21	24	24	3,42	3,6	3,66	3,66	<input type="button" value="Retain"/> <input type="button" value="Revise"/> <input type="button" value="Delete"/>
2	nur ramadhani	22090096	L	20	20	22	18	2,78	2,83	3,32	3,44	<input type="button" value="Retain"/> <input type="button" value="Revise"/> <input type="button" value="Delete"/>
3		22090234	P									<input type="button" value="Retain"/> <input type="button" value="Revise"/> <input type="button" value="Delete"/>

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous  Next

Gambar 9 Tombol *Retain* pada Menu Mahasiswa

### 3.2 Hasil Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem menggunakan 181 data alumni sebagai basis kasus, dan 9 data sampel alumni sebagai data pengujian atau data *testing*.

Tabel 1 Data basis kasus dan kasus baru (data testing)

NO	NAMA	NIM	SKS				IPS				Masa Studi (Semester)
			1	2	3	4	1	2	3	4	
Basis Kasus											
150	Mahasiswa 1	210150	20	24	24	22	3.3	3.27	3.19	3.39	8
116	Mahasiswa 2	210116	18	21	24	24	3.28	3.5	3.6	3.57	10
3	Mahasiswa 3	210003	18	21	24	24	3.08	3.24	3.1	3.4	8
174	Mahasiswa 4	210174	18	22	21	22	3.03	3.32	2.86	2.86	12
157	Mahasiswa 5	210157	18	20	16	21	2.78	2.98	2.88	3.1	11
105	Mahasiswa 6	210105	20	21	20	19	3.48	3.38	3.23	3.03	12
108	Mahasiswa 7	210108	20	21	20	19	3.13	2.79	3.33	3.21	10
72	Mahasiswa 8	210072	20	21	20	19	3.23	3.19	2.65	3.34	14
Kasus Baru yang akan diprediksi											
1	Mahasiswa a	220001	20	24	24	23	3.38	3.52	3.42	3.5	8
2	Mahasiswa b	220002	18	21	24	24	3.42	3.6	3.65	3.65	10
3	Mahasiswa c	220003	18	21	24	24	2.61	3.1	2.96	3.58	10
4	Mahasiswa d	220004	18	21	21	22	2.94	2.86	2.89	2.8	12
5	Mahasiswa e	220005	18	21	17	22	3.17	3.42	3.35	3.23	13
6	Mahasiswa f	220006	18	21	21	21	2.58	2.95	2.98	2.76	11
7	Mahasiswa g	220007	20	21	20	19	3.28	3.14	3.1	2.89	9
8	Mahasiswa h	220008	20	21	20	19	2.83	2.33	3.1	2.84	10
9	Mahasiswa i	220009	20	21	20	19	3.4	3.19	2.53	3.32	14

Dan berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan, peneliti mendapatkan sebuah hasil pengujian dari berbagai data *testing* yang telah dilakukan, yang mana, jumlah data *testing* adalah sebanyak 181 data mahasiswa sebagai basis kasus, dan terdiri dari 9 data mahasiswa sebagai kasus baru atau data *testing*, dan sebagai hasil akhir dari hasil pengujian ini sebagai berikut :

Tabel 2 Hasil perhitungan menggunakan *Cosine Similarity*

NO	NAMA MAHASISWA	NIM	JK	MASA STUDI	PREDIKSI			Selisih Hasil Prediksi
					NILAI CS TERTINGGI	KASUS (X,Y)	MASA STUDI	
1	Mahasiswa a	220001	P	8	0.99880	Cos(220001,210150)	8	0
2	Mahasiswa b	220002	L	10	0.99988	Cos(220002,210116)	10	0
3	Mahasiswa c	220003	P	10	0.99834	Cos(220003,210003)	8	-2



4	Mahasiswa d	220004	L	12	0.99738	Cos(220004,210174)	12	0
5	Mahasiswa e	220005	L	13	0.99633	Cos(220005,210157)	11	-2
6	Mahasiswa f	220006	L	11	0.99642	Cos(220006,210174)	12	1
7	Mahasiswa g	220007	P	9	0.99623	Cos(220007,210105)	12	3
8	Mahasiswa h	220008	L	10	0.99813	Cos(220008,210108)	10	0
9	Mahasiswa i	220009	L	14	0.99961	Cos(220009,210072)	14	0

Berdasarkan hasil pada tabel 2 nilai *cosine similarity* atau kemiripan antara kasus baru dengan basis kasus yang sudah ada mendapatkan nilai yang terdekat atau tertinggi, tetapi beberapa data masih menunjukkan nilai ketepatan prediksi yang belum tepat. Seperti pada contoh no 3 mendapatkan nilai tertinggi yaitu 0.99834 dimana kasus baru yang akan diprediksi pada data asli data tersebut telah menyelesaikan masa studi selama 10 semester, sedangkan pada prediksi mendapatkan prediksi masa studi 8 semester.

### 3.3 Hasil Evaluasi Sistem Menggunakan MAPPE

Tabel 3 Hasil evaluasi sistem menggunakan MAPE

Indeks waktu	Permintaan Aktual	Peramalan	Error	Nilai Absolut Error	Nilai Absolut Error dibagi dengan nilai Aktual
t	$A_t$	$F_t$	$A_t - F_t$	$ A_t - F_t $	$ A_t - F_t /A_t$
1	8	8	0	0	0
2	10	10	0	0	0
3	10	8	2	2	0,2
4	12	12	0	0	0
5	13	11	2	2	0,1538
6	11	12	-1	1	0,0909
7	9	12	-3	3	0,3333
8	10	10	0	0	0
9	14	14	0	0	0
Total					0,7780
			n	9	
			MAPE	8,645428645	

Pada tabel 3 menunjukkan perhitungan atau evaluasi hasil sistem dengan menggunakan metode MAPE. Dengan menggunakan 9 data atau hasil kasus baru yang sudah diprediksi menghasilkan 4 data yang tidak tepat dan 5 data yang tepat sesuai prediksi, dan pada MAPE diperoleh eror yang kecil yaitu 8,6% yang berarti kemampuan model peramalan yang digunakan oleh peneliti mendapatkan hasil yang sangat layak dengan nilai akurasi 91,4%.

## 4. KESIMPULAN

Dari Hasil Penelitian yang telah penulis lakukan, dapat penulis tarik kesimpulan bahwa sistem prediksi masa studi mahasiswa berbasis *case based reasoning* menggunakan *cosine similarity* dapat di implementasikan dengan cukup baik terhadap sebuah sistem berbasis web, dan berikut adalah beberapa poin kesimpulan utama yang penulis dapat, selama penelitian ini bahwa nilai *cosine similarity* atau kemiripan antara kasus baru dengan basis kasus yang sudah ada mendapatkan nilai yang terdekat atau tertinggi, tetapi beberapa data masih menunjukkan nilai ketepatan prediksi yang belum tepat. Seperti pada contoh no 3 mendapatkan nilai tertinggi yaitu 0.99834 dimana kasus baru yang akan diprediksi pada data asli data tersebut telah menyelesaikan masa studi selama 10 semester, sedangkan pada prediksi mendapatkan prediksi masa studi 8 semester, Dengan menggunakan 9 data atau hasil kasus baru yang sudah diprediksi menghasilkan 4 data yang tidak tepat dan 5 data yang tepat sesuai prediksi, dan pada nilai MAPE diperoleh angka eror yang kecil yaitu 8,6% yang berarti kemampuan model peramalan yang digunakan oleh peneliti mendapatkan hasil yang sangat layak. Kemudian hasil akurasi pada sistem yang telah dibangun sebesar 91,4%. Dan semua nilai tersebut didapatkan oleh penulis berdasarkan data *testing* yang telah disiapkan dan juga diuji dalam

sistem ini, dan penulis cukup puas dengan hasil dari sistem ini, dan nantinya penulis berharap, ada penelitian selanjutnya yang bisa menyempurnakan penelitian yang telah penulis lakukan kali ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] BAN-PT, “Akreditasi Perguruan Tinggi Kriteria dan Prosedur 3.0,” *Badan Akreditasi Nas. Perguru. Tinggi*, p. 18, 2019.
- [2] T. Akademik, “Panduan akademik 2021/2022,” *FTI UNISSULA*, 2021.
- [3] K. Hafidh, “Mamprediksi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Metode Jaccard Coefficient,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, 2015.
- [4] Annisa, Tursina, and H. S. Pratiwi, “Diagnosis Kerusakan Komputer Menggunakan Metode Similarity Jaccard Coefficient,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, 2017, doi: 10.1109/LCOMM.2004.825723.
- [5] J. Firdaus, I. Y. Purbasari, and M. H. P. Swari, “Implementasi Case Based Reasoning Pada Sistem Prediksi Masa Studi dan Predikat Kelulusan Mahasiswa,” *J. Inform. dan Sist. Inf.*, 2020.
- [6] Pressman, “<http://eprints.uny.ac.id/62678/2/BAB%20II.pdf>,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2012, [Online]. Available: <http://eprints.uny.ac.id/62678/2/BAB II.pdf>.
- [7] M. Adib *et al.*, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Nila Berbasis Metode Bayes di Desa Pangkalan Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati.”
- [8] H. T. and S. Tanadi., “Pengembangan Case Based Reasoning pada Aplikasi Pemesanan Kain Berdasarkan Studi Kasus pada CV. Mitra KH Bandung,” *J. Inform.*, vol. 4 No.2, pp. 135–148, 2008, [Online]. Available: <http://majour.maranatha.edu/index.php/jurnal-informatika/article/view/286/pdf>.
- [9] M. E. Soinbala, D. R. Sina, M. Boru, J. I. Komputer, and U. N. Cendana, “Case Based Reasoning Untuk Mendiagnosis Gizi Buruk Pada Anakusia 0-5 Tahun Menggunakan Metode,” vol. 7, no. 1, pp. 67–71, 2019.
- [10] Khoiri, “pengertian-dan-cara-menghitung-mean-absolute-percentage-error-mape @ www.khoiri.com,” 2020. <https://www.khoiri.com/2020/12/pengertian-dan-cara-menghitung-mean-absolute-percentage-error-mape.html>.