

## APPLICATION OF CASE BASED REASONING FOR STUDENT RECOMMENDATIONS DROP OUT (CASE STUDY: ADISUTJIPTO COLLEGE OF TECHNOLOGY)

**Harliyus Agustian**

Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto  
Jl. Janti, Blok-R, Lanud Adisucipto Yogyakarta  
Email : harliyus@stta.ac.id

### **Abstract**

*The data of non-active students is an obstacle in a university because it is counted as a student body, thus affecting the lecturer ratio. For that reason, in order to improve the lecturer ratio, a way is needed in addition to adding lecturers, but also by evaluating the data of students who are not active and active to be filtered back by looking at academic data that is known so that students can continue their studies or should be advised to resign or also drop out . To solve these problems a system model is needed that can recommend students as drop out students and can also provide other recommendations that can be used as evaluations. Case-based reasoning method is used to see new data matching with old data, where active student data to be evaluated will be matched with student data that has been dropped out or received a warning letter, so that it will be used as a new solution. Case-based reasoning methods can help in recommending students to drop out or get a warning letter.*

**Keywords:** Case based reasoning, Drop out, Similarity

### **1. Pendahuluan**

Rasio dosen merupakan perbandingan antara jumlah mahasiswa dengan jumlah dosen, dimana data mahasiswa yang digunakan adalah data *student body* mahasiswa, dimana *student body* dihitung dari jumlah mahasiswa yang memiliki status Cuti, Aktif (ada aktifitas perkuliahan) dan *Non Aktif* (tidak memiliki aktifitas perkuliahan). Data mahasiswa yang *Non Aktif* menjadi kendala di suatu Perguruan Tinggi karena terhitung sebagai *student body*, sehingga mempengaruhi rasio dosen. Untuk itu dalam memperbaiki rasio dosen diperlukan suatu cara selain menambahkan dosen, tapi juga dengan mengevaluasi data mahasiswa yang non aktif dan aktif untuk difilter kembali dengan melihat data akademis yang dimiliki sehingga diketahui mahasiswa yang dapat meneruskan perkuliahan atau sebaiknya di sarankan mengundurkan diri atau juga *drop out*. Pengurangan mahasiswa dengan melakukan *drop out* dapat membantu dalam meringankan dalam mencapai rasio dosen dan juga membantu program studi untuk fokus pada mahasiswa yang aktif secara perkuliahan.

Dalam menangani mahasiswa yang Non Aktif di Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto (STTA), mahasiswa yang jarang aktif atau jumlah semester yang melebihi batas maksimum akan dievaluasi dengan mengeluarkan surat *drop out*. Mahasiswa yang di *drop out* sebelumnya dilakukan evaluasi mulai dari mendapatkan surat peringatan sebelumnya sampai diputuskan untuk *drop out*. Data mahasiswa yang sangat banyak ditambah dengan jarangya dilakukan evaluasi setiap semester, membuat evaluasi data mahasiswa *student body* sering terlewatkan. Sehingga diperlukan suatu model yang dapat menganalisa dan mempermudah dalam mendeteksi mahasiswa yang dapat direkomendasikan untuk mendapatkan surat peringatan ataupun di *drop out*. Untuk menyelesaikan permasalahan

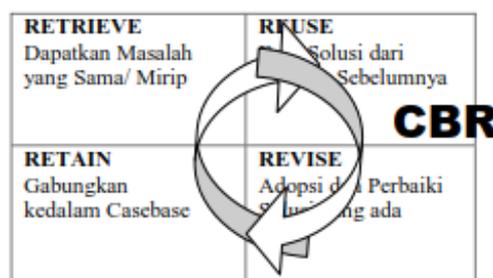
tersebut diperlukan suatu model sistem yang dapat merekomendasikan mahasiswa sebagai mahasiswa *drop out* dan juga dapat memberikan rekomendasi lain berupa surat peringatan yang digunakan sebagai evaluasi akademis mahasiswa.

Case Base Reasoning (CBR) yang merupakan suatu metodologi untuk penyelesaian masalah dengan memanfaatkan pengalaman sebelumnya [1]. Dengan CBR seseorang yang melakukan penalaran dapat menyelesaikan masalah baru dengan memperhatikan kesamaan dengan satu atau beberapa penyelesaian dari permasalahan sebelumnya. CBR dapat memiliki makna yang berbeda tergantung tujuan dari penalaran : penyesuaian dan penggabungan solusi sebelumnya untuk menyelesaikan sebuah masalah baru [2]. CBR pada dasarnya terdiri pada tahap pengambilan di mana kasus-kasus yang paling mirip dengan yang diberikan diambil, dan tahap adaptasi yang menggabungkan kasus-kasus yang sudah ada untuk membangun solusi[3]. *Case based reasoning* memanfaatkan pengetahuan yang secara spesifik berdasarkan pengalaman sebelumnya, situasi permasalahan konkrit[4]. Langkah –langkah dalam penyusunan penyelesaian dengan menggunakan metode *case based reasoning* dieksekusi dengan kepercayaan bahwa permasalahan yang sama akan memiliki penyelesaian yang sama [5]. Ketika masalah baru muncul, proses penalaran pertama menggunakan fungsi kesamaan untuk mengambil kasus-kasus yang cocok dengan masalah saat ini dan kemudian mengadaptasi kasus-kasus yang diambil dengan situasi-situasi masalah saat ini untuk mendapatkan solusi yang mungkin[6][7]. Untuk merekomendasikan mahasiswa *drop out* yaitu dengan menggunakan pendekatan metode *Case Based Reasoning*, metode ini digunakan untuk melihat pencocokan data baru dengan data yang lama, dimana data mahasiswa aktif yang akan dievaluasi akan dicocokkan dengan data mahasiswa yang sudah pernah di *drop out* atau mendapatkan surat peringatan, sehingga akan dijadikan solusi baru.

## 2. Metodologi Penelitian

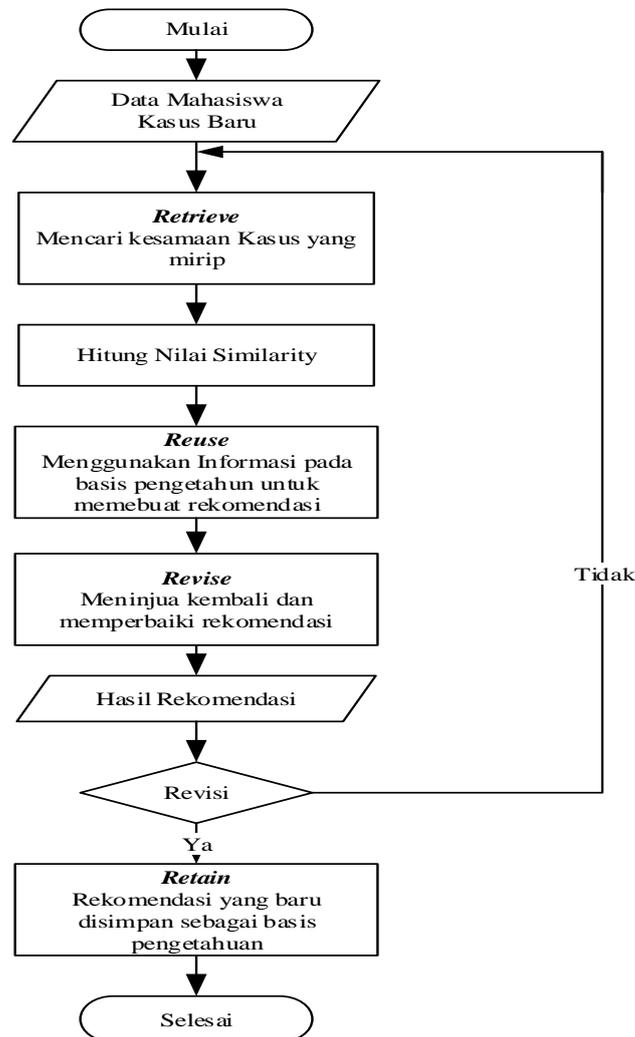
Case-based Reasoning (CBR) berupaya mencari solusi untuk masalah dengan memanfaatkan pengalaman. Sebuah kasus pada dasarnya terdiri dari deskripsi masalah tertentu dan solusi korespondensi. CBR merupakan model penalaran untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep analogi [5]. Untuk mendapatkan kasus yang mirip diperlukan suatu metode dalam mencari kesamaan kasus yaitu dengan menggunakan metode *similarity*. Dari sudut pandang CBR, permintaan berfungsi sebagai spesifikasi masalah, deskripsi item kasus, dan teknik pengambilan berdasarkan *similarity* memilih item yang paling cocok[8]. Metode *similarity* yang digunakan adalah *cosine similarity*. Metode *cosine* memiliki nilai kemiripan yang tinggi dibandingkan KNN, *Jaccard Similarity* dan *K-Nearest Neighbor* [9].

Tahapan dalam menyelesaikan permasalahan berdasarkan penalaran berbasis kasus dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema proses CBR  
(sumber : Aamodt dan Plaza 1994)

Berdasarkan skema penalaran pada gambar 1 diterjemahkan dalam alur pelacakan untuk mencari kemiripan kasus baru dengan kasus sebelumnya yang ada dalam basis pengetahuan untuk mendapatkan rekomendasi mahasiswa yang mendapatkan *drop out*, dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Alur penalaran berbasis kasus untuk rekomendasi *drop out* mahasiswa

Berdasarkan skema CBR pada Gambar 1, tahapan dalam membuat rekomendasi mahasiswa *drop out* adalah sebagai berikut:

1. Sistem akan melakukan proses *retrieve*, dimana sistem akan mengidentifikasi masalah untuk mencari kecocokan untuk setiap atribut yang dimiliki oleh kasus baru dalam hal ini adalah data mahasiswa yaitu Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Satuan Kredit Semester Kumulatif (SKSK), jumlah semester yang di tempuh dan jumlah masa studi yang Non Aktif (NA) kemudian sistem akan menyeleksi masalah yang ditemukan yang memiliki kecocokan yang serupa dengan kasus yang sebelumnya.
2. Sistem akan melakukan proses *reuse* dengan menggunakan informasi permasalahan sebelumnya yang telah didapatkan pada proses *retrieve* untuk menyelesaikan permasalahan baru.

3. Sistem akan melakukan proses *revise*, dimana informasi yang telah didapat akan dievaluasi dan diperbaiki kembali untuk mengatasi kesalahan-kesalahan yang terjadi pada permasalahan baru.
4. Terakhir sistem akan melakukan proses *retain* dengan mengindeks, mengintegrasikan dan mengekstrasikan solusi yang baru dan selanjutnya solusi yang baru akan disimpan dalam *knowledge base* untuk menyelesaikan permasalahan yang akan datang, yang memiliki kemiripan yang sama.

## 2.1 Data Penelitian

. Penelitian ini fokus pada penerapan CBR dengan algoritma *cosine similarity* untuk mencari jarak kedekatan antar kasus baru dengan kasus sebelumnya, sehingga dapat merekomendasikan mahasiswa yang mendapatkan surat peringatan dan dinyatakan *drop out*. Data atribut yang akan digunakan dalam proses *retrieve* untuk mendapatkan kesamaan antara kasus baru dan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data atribut

No.	Atribut	Sub Atribut
1	Indek Prestasi Kumulatif (IPK)	a. IPK $\geq 2$ b. IPK $< 2.00$
2	Semester (SMT)	a. SMT 1 – 8 b. SMT 9 - 14 c. SMT $\geq 14$
3	Satuan Kredit Semester Kumulatif (SKSK)	a. $< 30$ SKS b. 31 – 80 SKS c. 81 – 150 SKS
4	Masa Studi Non Atif (NA)	a. NA = 0 b. NA = 1 c. NA = 2-3 d. NA $\geq 4$

## 2.2 Proses perhitungan *similarity*

Di dalam melakukan perbandingan antara *case representative* dengan *test case*, digunakan metode *similarity* dalam melakukan proses tersebut. *Similarity* adalah proses untuk menghitung seberapa kemiripan antara kedua data. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung *similarity* (derajat kemiripan) suatu kasus dengan *case based*. Berikut teknik pencarian perhitunga *similarity* yang digunakan.

### A. Normalisasi

Normalisasi berfungsi untuk mentransformasi nilai dalam interval 0 dan 1. Salah satu permasalahan dalam menghitung nilai *similarity* adalah banyaknya variasi nilai satuan dalam setiap variabel yang akan di dicari kedekatannya, sehingga data awal yang digunakan perlu distandarisasikan untuk mendapatkan variabel dengan nilai satuan yang sama. Penelitian ini menggunakan standarisasi variabel [10].

$$S = (a_i - a_{\min}) / (a_{\max} - a_{\min}) \quad (1)$$

Keterangan

$a_{\max}$  = Nilai maksimal dari variabel,

$a_{\min}$  = Nilai minimal dari variabel,

- $a_i$  = Nilai data ke-I,  
 $S$  = Standarisasi Variabel

### B. Cosine Siimilarity

Metode *Cosine Similarity* merupakan metode yang digunakan untuk menghitung *similarity* (tingkat kesamaan) antar dua buah objek. Secara umum penghitungan metode ini didasarkan pada *vector space similarity measure*. Persamaan dalam menghitung *cosine similarity* sebagai berikut[9]:

$$\text{CosSim}(d_i, q_i) = \frac{q_i \cdot d_i}{|q_i| \cdot |d_i|} = \frac{\sum_{j=1}^t (q_{ij} \cdot d_{ij})}{\sqrt{\sum_{j=1}^t (q_{ij})^2 \cdot \sum_{j=1}^t (d_{ij})^2}} \quad (2)$$

Keterangan:

$q_{ij}$  = bobot istilah  $j$  pada dokumen  $i = tf_{ij} \cdot idf_j$

$d_{ij}$  = bobot istilah  $j$  pada dokumen  $i = tf_{ij} \cdot idf_j$

## 3. Hasil dan Pembahasan

Kasus baru yang merupakan data mahasiswa aktif akan dibandingkan dengan kasus sebelumnya yang ada di basis pengetahuan. Pengujian model CBR untuk mengevaluasi data mahasiswa yang masih aktif yang diambil secara acak seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Data kasus baru

case	Non Aktif	Total Semester	IPK	SKSK
1	2	3	0.29	21
2	0	3	2.38	46
3	1	3	2.4	35
4	2	3	1.62	21
5	2	7	3	62
6	5	7	1.09	33
7	5	7	2.43	21
8	4	13	1.73	136
9	1	3	1.14	36
10	0	9	2.96	153
11	0	9	2.53	146
12	2	9	2.74	148
13	0	9	3.07	151
14	1	9	3.16	148
15	0	9	3.11	148

### 3.1 Normalisasi data

Berdasarkan Tabel 3 dilakukan normalisasi data untuk membuat range angka 0-1 sehingga jarak antara data setiap variabel tidak terlalu jauh, hasil normalisasi seperti pada Tabel 4 dengan menggunakan persamaan (1).

Tabel 4. Data hasil normalisasi

case	Non Aktif	Total Semester	IPK	SKSK
1	0.222222	0	0.081232	0
2	0	0	0.666667	0.189394
3	0.111111	0	0.672269	0.106061
4	0.222222	0	0.453782	0
5	0.222222	0.4	0.840336	0.310606
6	0.555556	0.4	0.305322	0.090909
7	0.555556	0.4	0.680672	0
8	0.444444	1	0.484594	0.871212
9	0.111111	0	0.319328	0.113636
10	0	0.6	0.829132	1
11	0	0.6	0.708683	0.94697
12	0.222222	0.6	0.767507	0.962121
13	0	0.6	0.859944	0.984848
14	0.111111	0.6	0.885154	0.962121
15	0	0.6	0.871148	0.962121

### 3.2. Menghitung *Similarity*

Diambil satu contoh kasus baru untuk diuji dengan data histori kasus lama. Hasil kemiripan yang didapat diranking berdasarkan nilai maksimum. Berikut contoh data kesesuaian data kasus lama pad Tabel 5.

Tabel 5. Kesesuaian data kasus baru dengan *case 18*

Kriteria Kesesuaian Akademis	Kasus Lama (case 18)	Kasus Baru
Indek Prestasi Kumulatif (IPK)	0.19	0.29
Semester (SMT)	3	3
Satuan Kredit Semester Kumulatif (SKSK)	21	21
Masa Studi Non Atif (NA)	2	2
Rekomendasi	Mendapatkan Surat Peringatan DO 4 Semester atau Disarankan Mengundurkan Diri	??

Tabel 6. Kesesuaian data kasus baru dengan *case 24*

Kriteria Kesesuaian	Kasus Lama (case 24)	Kasus Baru
IPK	3.57	0.29
Semester	6	3
SKSK	23	21
Non Aktif	3	2
Rekomendasi	Mendapatkan Surat <i>Drop Out</i>	??

Tabel 7. Kesesuaian data kasus baru dengan *case 26*

Kriteria Kesesuaian	Kasus Lama ( <i>case 26</i> )	Kasus Baru
IPK	1.76	0.29
Semester	7	3
SKSK	42	21
Non Aktif	5	2
Rekomendasi	Mendapatkan Surat Drop Out atau Putus Sekolah	??

Berdasarkan 3 kasus lama yang dibandingkan dengan kasus baru didapatkan nilai *similarity* berdasarkan persamaan (2), didapatkan nilai kemiripan antara kasus baru dan kasus sebelumnya pada *case 18* adalah 0.993, *case 24* = 0.559 dan *case 26* = 0.805, sehingga untuk kasus baru akan mendapatkan rekomendasi yang sama dengan *case 18* yaitu “Mendapatkan Surat Peringatan DO 4 Semester atau disarankan mengundurkan diri”. Rekomendasi yang digunakan adalah yang memiliki nilai *similarity* yang tertinggi yaitu pada *case 18*.

#### 4. Kesimpulan

Metode *case based reasoning* dapat membantu dalam merekomendasikan mahasiswa untuk di *drop out* atau mendapatkan surat peringatan berdasarkan data akademis yang dimiliki.

#### Ucapan Terimakasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta.

#### Daftar Pustaka

- [1] Main, J.; Dillon, T.S.; Shiu, S. (2001). A Tutorial on Case-Based Reasoning : Soft Computing in Case-Based Reasoning (Eds), Sprenger-Verlag, London, pp. 1-28
- [2] Mulyana, S., & Hartati, S. (2015, July). Tinjauan Singkat Perkembangan Case-Based Reasoning. In *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)* (Vol. 1, No. 4).
- [3] Vásquez-Morales, G. R., Martínez-Monterrubio, S. M., Moreno-Ger, P., & Recio-García, J. A. (2019). Explainable Prediction of Chronic Renal Disease in the Colombian Population Using Neural Networks and Case-Based Reasoning. *IEEE Access*, 7, 152900-152910.
- [4] B. C. -. Gimenez, W. Jouini, S. Bayat and M. Cuggia.(2013). Improving Case based reasoning Systems by Combining k-Nearest Neighbor Algorithm with Logistic Regression in the Prediction of Patients' Registration on the Renal Transplant Waiting List. *PLoS ONE*, vol. 8, no. 9, pp. 1-10, 2013.
- [5] Hidayah, I., Syahrina, A., & Permanasari, A. E. (2012). Student modeling using case-based reasoning in conventional learning system. arXiv preprint arXiv:1211.0749.
- [6] ADMODT, A. and PLAZA, E. (1994). Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations and system approaches. *AI Communications*, 7(1), pp. 35~39.
- [7] Gu D., Liang C. and Zhao H. (2017). A Case-Based Reasoning System Based on Weighted Heterogeneous ValueDistance Metric for Breast Cancer Diagnosis. *Artificial Intelligence in Medicine*. 77:31-47

- [8] A. M. Talib and N. E. M. Elshaiekh(2014). Multi agent system-based on casebased reasoning for cloud computing system. *Acad. Platf. J. Eng. Sci.*,vol. 2, no. 2, pp. 34–38, 2014.
- [9] Nurdiana, O., Jumadi, J., & Nursantika, D. (2016). Perbandingan Metode Cosine Similarity Dengan Metode Jaccard Similarity Pada Aplikasi Pencarian Terjemah Al-Qur'an Dalam Bahasa Indonesia. *Jurnal Online Informatika*, 1(1), 59-63.
- [10] Agustian, H. (2018). Two Level Clustering Untuk Analisis Kuesioner Akademik DI STTA Yogyakarta. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 10(1), 29-40.