

METODE PENALARAN BERBASIS KASUS (*CASE BASE REASONING*) DALAM PENENTUAN KELAYAKAN SEKOLAH PERAWATAN

I Wayan Supriana¹, Kiki Dwi Prebiana²

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia

e-mail: wayan.supriana@unud.ac.id¹, kikidwiprebiana@gmail.ac.id²

Received : March, 2020

Accepted : April, 2020

Published : April, 2020

Abstract

In 1980 the nursing school in Ljubljana, Slovenia saw an explosion in the number of new student enrollments, so we need a decent ability to become a nursing student. through that data collected into a nursery dataset that has several parameters of analysis namely health conditions, family status, financial condition and other matters that are considered regarding the eligibility of prospective students go to nursing school. In this study a system will be made by applying the reasoning method case-based and domain classification to speed up computing time. Each new case (prospective nursing student) will be calculated in terms of its resemblance to the old case (nursing student) using the Naive Bayes algorithm. The system that is built will produce a decision about feasible whether or not the prospective student enters into nursing school. From 100 data tested, there are 96 data that produce true values. With computing time between 0.253 second - 0.607 second.

Keywords: dataset nursery, school of nursing, case-based reasoning (CBR), naive bayes

Abstrak

Pada tahun 1980 sekolah keperawatan di Ljubljana, Slovenia terjadi ledakan jumlah pendaftaran mahasiswa baru, sehingga diperlukan suatu kemampuan yang layak untuk menjadi seorang mahasiswa keperawatan. melalui data tersebut dikumpulkan menjadi sebuah dataset nursery yang memiliki beberapa parameter analisis yaitu kondisi kesehatan, status keluarga, kondisi keuangan dan hal lainnya yang menjadi pertimbangan mengenai layak atau tidaknya calon mahasiswa masuk ke sekolah perawat. Pada penelitian ini akan dibuat suatu sistem dengan menerapkan metode penalaran berbasis kasus dan melakukan pengklasifikasian domain untuk mempercepat waktu komputasi. Setiap kasus baru (calon mahasiswa keperawatan) akan dihitung nilai kemiripannya dengan kasus lama (mahasiswa keperawatan) menggunakan algoritma naive bayes. Sistem yang dibangun akan menghasilkan suatu keputusan tentang layak atau tidaknya calon mahasiswa tersebut masuk dalam sekolah keperawatan. Dari 100 data yang diujikan, terdapat 96 data yang menghasilkan nilai benar. Dengan waktu komputasi antara antara 0.253 second – 0.607 second.

Kata Kunci: nursery dataset, sekolah keperawatan, penalaran berbasis kasus (CBR), naive bayes

1. PENDAHULUAN

Nursery dataset adalah data tentang keputusan hirarkis yang dikembangkan untuk penentuan peringkat aplikasi sekolah keperawatan. Pada tahun 1980 terjadi sebuah ledakan jumlah pendaftar di sekolah keperawatan Ljubljana, Slovenia. Terdapat sejumlah pendaftar yang

akhirnya ditolak untuk masuk ke sekolah keperawatan tersebut. Dan mereka memerlukan alasan yang tepat kenapa mereka di tolak.

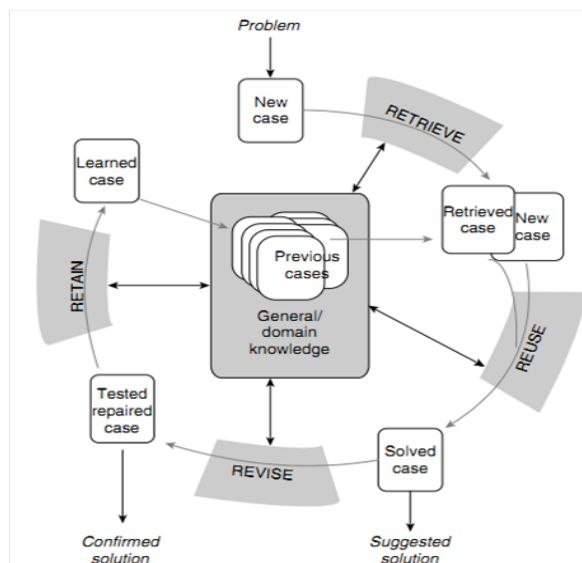
Perawat sendiri adalah salah satu bagian dari kesehatan yang memiliki peranan penting dan sering bekerja sama baik dengan anak – anak

maupun bersama orang tua. Perawat adalah sebuah profesi yang memerlukan suatu pola yang dikembangkan sesuai dengan kaidah ilmu yang berdasarkan pada pendidikan akademik dan profesi. Untuk menjadi seorang perawat diperlukan suatu kemampuan yang komprehensif atau memiliki kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor yang baik. Akan tetapi, untuk menjadi seorang pelajar keperawatan terdapat beberapa kriteria yang harus terpenuhi sebelum akhirnya dapat menempuh pendidikan sebagai seorang perawat. Beberapa kriteria untuk dapat bersekolah di sekolah keperawatan adalah kondisi ekonomi dari keluarga, jumlah dalam keluarga, kesehatan dari si pendaftar itu sendiri dan banyak hal lain yang menjadi pertimbangan. Melihat banyaknya kriteria yang menjadi pertimbangan untuk menerima seorang pendaftar dalam sekolah keperawatan, maka perlu dibuatkannya suatu sistem yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan tentang layak atau tidaknya seorang pendaftar untuk masuk ke sekolah keperawatan.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan suatu klasifikasi pada dataset UCI Nursery dengan menggunakan algoritma naive bayes, pada penelitian tersebut telah dijelaskan mengenai cara penerapan algoritma naive bayes pada data nursery, jurnal tersebut juga menjelaskan tentang kelebihan dan kelemahan dari penggunaan naive bayes itu sendiri. Kelebihan dari penggunaan algoritma naive bayes ini adalah dapat bekerja dengan menggunakan data latih yang sedikit, akan tetapi kekurangan dari algoritma ini yaitu hasil optimasi probabilitas tidak bisa bekerja secara optimal. Pada penelitian ini menyarankan bahwa dalam penelitian lanjutan perlu adanya variasi proses [1]. Selain itu pada tahun 2015 dilakukan sebuah penelitian dengan menerapkan CBR atau penalaran Berbasis Kasus untuk penentuan kelayakan pemberian kredit koperasi simpan pinjam. Penelitian dilakukan karena dalam penentuan kredit terdapat beberapa hal yang menjadi kriteria kelayakan dalam penerimaan kredit. Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan mencari kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama [2]. Selain kedua penelitian tersebut, penelitian tentang pembuatan sistem cerdas

menggunakan penalaran berbasis kasus untuk diagnosa penyakit akibat virus eksentema. Pada penelitian tersebut telah dijelaskan mengenai tahapan yang dilakukan, selain itu penulis juga menyarankan bahwa untuk kasus yang jumlahnya lebih besar perlu dilakukan proses klasifikasi terlebih dahulu sehingga proses pencarian cukup dilakukan pada kelas terdekat saja [3].

Dari studi literatur yang telah dilakukan, penulis akan membuat suatu sistem yang dapat digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya pendaftar untuk masuk dalam sekolah keperawatan dengan melihat 8 faktor berbeda. Akan digunakan sebuah metode Case base reasoning atau CBR, karena pada metode tersebut dapat melakukan pembelajaran dengan menambahkan kasus baru tanpa mengubah rule yang sudah ada sebelumnya, selain itu perolehan pengetahuan dilakukan dengan cara mencari kemiripan antara kasus baru dan kasus yang telah ada sebelumnya. Untuk mencari kemiripan antara kasus baru dan kasus lama digunakan algoritma naive bayes karena algoritma tersebut memiliki nilai kesederhanaan dalam penerapannya [4]. Selain itu penulis juga akan melakukan proses klasifikasi sebelum proses perhitungan kemiripan dilakukan, hal ini dilakukan untuk mengurangi waktu komputasi yang dilakukan karena sistem tidak melakukan pengecekan untuk seluruh data, tetapi hanya pada data yang memiliki proses terdekat saja. Case base reasoning(CBR) atau penalaran berbasis kasus adalah sebuah sistem yang dalam penyelesaian masalahnya menggunakan pengalaman yang telah ada. Terdapat beberapa tahapan dalam proses CBR [3], yaitu : (a) retrieve merupakan proses pencocokan antara kasus baru dengan basis kasus yang ada [5]. (b) reuse merupakan suatu tahapan yang dilakukan ketika kasus baru sesuai dengan kasus yang telah ada sebelumnya, sehingga akan menggunakan solusi pada kasus lama tersebut sebagai solusi dari kasus baru [6]. (c) revise merupakan proses yang dilakukan ketika kasus baru tidak memiliki kemiripan dengan kasus lama sehingga solusi yang diberikan perlu ditinjau kembali. (d) retain merupakan proses penambahan kasus baru kedalam case base untuk dijadikan solusi basis kasus yang baru.



Gambar 1. Arsitektur Case Base Reasoning [7]

Algoritma naive bayes merupakan algoritma yang digunakan dalam proses pengklasifikasian data uji pada class yang tepat dengan cara melakukan perhitungan terhadap nilai probabilitasnya [8]. Berikut ini adalah bentuk umum dari teorema naive bayes [9] :

$$P(H|x) = \frac{P(x|H)P(H)}{P(x)}$$

Keterangan :

X: Data dengan class yang belum diketahui

H: Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik.

$P(H|X)$: probabilitas hipotesis h berdasar kondisi X

$P(H)$: Probabilitas hipotesis H

$P(X|H)$: Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H.

$P(X)$: Probabilitas dari X.

Algoritma naive bayes ini akan digunakan dalam proses perhitungan nilai similarity antara

kasus baru dengan kasus lama dalam tahapan pertama CBR yaitu retrieve [10].

2. METODE PENELITIAN

Sumber Data

Pada penelitian ini akan digunakan data sekunder nursery dataset yang diperoleh dari UCI Repository (<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/nursery>). Data terdiri atas 12.960 data, data training yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 70% dari keseluruhan data yang ada. Berikut ini adalah keterangan dari atribut nursery dataset yang digunakan, yaitu :

Tabel 1. Atribut Nursery Dataset

Atribut	Keterangan
Parents (Biasa, Mewah, Sangat Mewah)	Kriteria Pekerjaan Orang Tua
Has_nurs(Pantas, Kurang Pantas, Tidak Layak, Genting/Buruk, Sangat Buruk)	Kemampuan perawatan
Form(Complete, Completed, Incomplete, Foster)	Struktur Keluarga
Children(1, 2, 3, dan More)	Jumlah Anak dalam keluarga
Housing(Nyaman, Kurang Nyaman, Buruk)	Kondisi Rumah
Finance(Berkecukupan, Tidak Berkecukupan)	Keuangan
Social(Tidak Bermasalah, Sedikit Bermasalah, Bermasalah)	Kondisi Sosial
Health(Sangat Baik, Disarankan, Tidak Disarankan)	Kondisi Kesehatan

Indexing

Dalam basis kasus dan proses retriive sebagai tahapan dari metode Case base reasoning dibutuhkan suatu indexing. Indexing yang dibuat terdiri atas kondisi yang ada dari seorang pendaftar pada saat itu dan keputusan

dari kondisi yang ada. Peneliti menampilkan beberapa kasus indexing yang ditunjukkan oleh tabel 2. Dimana pada tabel tersebut akan menunjukan beberapa basis kasus yang akan digunakan pada saat proses retriive ketika terdapat kasus baru.

Tabel 2. Indexing Kasus

Parents	Has_nurs	Form	Children	Housing	Finance	Social	Health	Class
1	1	4	1	1	2	3	2	4
1	5	1	3	3	1	2	1	1
2	5	4	4	1	2	1	1	1
2	5	3	1	3	1	2	3	4
2	5	3	2	3	2	2	3	4
2	4	4	1	1	2	1	2	4
1	5	4	4	3	1	3	1	1
3	5	1	1	1	2	2	3	3
1	4	3	1	2	1	3	3	4
3	5	4	2	2	2	1	3	4
3	5	1	4	1	1	3	2	4
1	4	3	4	1	2	2	2	4
3	3	2	2	2	1	3	1	1
1	3	1	2	1	1	3	2	4

Dari Proses indexing yang dilakukan, berikut ini adalah keterangan untuk masing-masing label yang digunakan :

Tabel 3. Atribut Parents/Kondisi Orang Tua

Label	Keterangan
1	Biasa
2	Mewah
3	Sangat Mewah

Tabel 4. Atribut Has_Nurs/ Kemampuan Perawatan

Label	Keterangan
1	Layak
2	Kurang Layak
3	Cukup Baik
4	Buruk
5	Sangat Buruk

Tabel 5. Atribut Form/Kondisi Keluarga

Label	Keterangan
1	Complate
2	Completed
3	Incomplate
4	Foster

Tabel 6. Atribut Children/Jumlah Anak

Label	Keterangan
1	1
2	2
3	3
4	More

Tabel 7. Atribut Home/ Kondisi Rumah

Label	Keterangan
1	Nyaman
2	Cukup Nyaman
3	Tidak Nyaman

Tabel 8. Atribut Finance/ Kondisi Keuangan

Label	Keterangan
1	Mencukupi
2	Kurang Mencukupi

Tabel 9. Atribut Social

Label	Keterangan
1	Tidak Bermasalah
2	Sedikit Bermasalah
3	Bermasalah

Tabel 10. health/ Kondisi Kesehatan

Label	Keterangan
1	Sangat Baik
2	Disarankan
3	Tidak Disarankan

Inferensi Case based Reasoning

Pada penelitian ini dilakukan pencocokan antara kasus baru dan kasus lama yang telah ditambahkan pada case base, kemudian dihitung nilai similariy dari kasus baru tersebut dengan menggunakan algoritma naive bayes. Kasus dikatakan identik dengan kasus lama

ketika ditemukan data yang memiliki nilai fitur dan class yang sama dengan kasus yang telah ada sebelumnya pada database. Dikatakan mirip apabila terdapat satu atau lebih fitur serta class yang berbeda dengan kasus yang telah ada sebelumnya. Berikut ini adalah contoh kasus pada sistem yang dibuat :

Tabel 11. Contoh Kasus

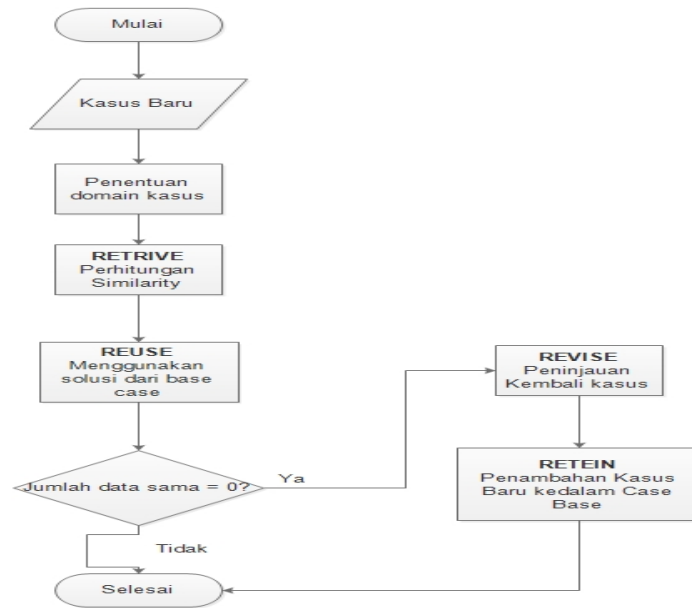
Parents	Has_nurs	Form	Children	Housing	Finance	Social	Health	Class
1	4	1	3	3	2	3	3	4

Diagram Alur Sistem (Flowchart)

Pada gambar 2 menunjukan tentang alur dari sistem yang dibuat. Langkah awal dari sistem yang dibangun adalah penginputan kasus baru, selanjutnya sistem akan melakukan proses retriive yaitu perhitungan nilai kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama dengan menggunakan algoritma naive bayes. Saat tidak ditemukan antara kasus baru yang sesuai dengan kasus lama maka akan dilakukan proses

revise, yaitu peninjauan kembali kasus baru. Proses peninjauan kembali dilakukan dengan cara menggunakan solusi baru yang merupakan probabilitas tertinggi dari naive bayes sebagai solusi dari kasus baru. Jika terdapat kesamaan antara kasus baru dan kasus lama maka sistem akan melakukan reuse, atau penggunaan kembali solusi lama. Proses terakhir adalah retain atau penambahan kembali kasus baru

pada case base dilakukan pada saat proses revise telah selesai dilakukan.



Gambar 2. Flowchart Metode Penalaran Berbasis Kasus

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

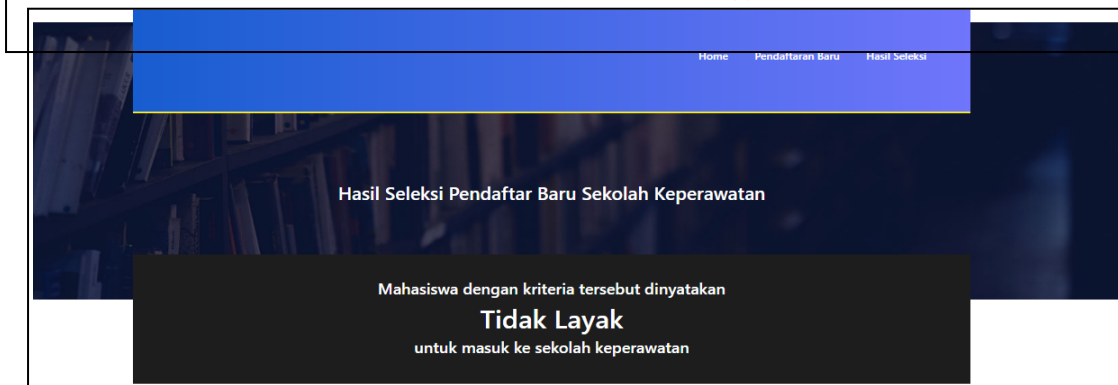
3.1 Hasil Penelitian

Pihak penyeleksi di sekolah keperawatan akan menginputkan data pendaftar sesuai fitur atribut-atribut yang harus diisi. Terdapat 8 kriteria yang harus diisi untuk setiap pendaftar baru. Setelah semua kriteria diinputkan sesuai dengan keadaan dari pendaftar selanjutnya pihak penyeleksi mengklik tombol submit, dan sistem akan menghitung nilai similarity dari kasus baru tersebut. Sistem akan memunculkan hasil layak atau tidaknya pendaftar tersebut untuk masuk kesekolah keperawatan tersebut. Terdapat 4 jenis hasil yang akan ditampilkan, yaitu sangat layak yang merupakan prioritas

pertama untuk diterima. Layak yang merupakan prioritas kedua, cukup layak, dan tidak Layak untuk masuk ke sekolah keperawatan.

Jika tidak ada kasus baru yang sesuai dengan kasus lama, maka sistem akan secara otomatis menambahkan kasus baru tersebut kedalam basis pengetahuan atau case base. Kasus baru tersebut akan dijadikan sebagai data pembelajaran bagi kasus baru berikutnya. Berikut ini adalah gambar tampilan sistem yang dibangun untuk penentuan kelayakan dalam pendaftaran sekolah keperawatan :

Gambar 3. Form Input Kriteria Pengguna



Gambar 4. Hasil Penilaian Sistem

Penerapan Case base reasoning dan Naive bayes pada Sistem.

3.2 Deskripsi Data

Proses retrieve pada tahap ini akan dihitung nilai probabilitasnya untuk masing – masing kriteria berdasarkan kasus lama yang terdapat pada basis pengetahuan atau case base. Akan tetapi sebelum proses perhitungan similarity dilakukan, akan dilakukan pengecekan terhadap 3 buah kriteria, yaitu keadaan orang tua, kemampuan perawatan, dan kondisi kesehatan untuk menentukan domain basis kasus yang akan dicari. Hal ini bertujuan untuk mempercepat proses komputasi yang dilakukan. Berikut ini adalah perhitungan probabilitas kasus baru, probabilitas untuk masing masing kriteria : (1) tidak layak, (2) tidak cukup Layak, (3) layak, (4) sangat layak.

P(class1)	0,366800743
P(class2)	0,03542698
P(class3)	0,169863861
p(class4)	0,42759901

Probabilitas masing – masing atribut :

P(Parents1)	0,409531843
P(Parents2)	0,611353712
P(Parents3)	0,033697632
P(Parents4)	0,454775687
P(nurs1)	0,245044285
P(nurs2)	0,401746725
P(nurs3)	0,16848816
P(nurs4)	0,342619392
p(form1)	0,258118937
p(form2)	0,135371179
p(form3)	0,289617486
p(form4)	0,247829233
P(children1)	0,256853648
P(children2)	0,109170306
P(children3)	0,302367942
P(children4)	0,241678726
P(housing1)	0,332770983
P(housing2)	0,620087336
P(housing3)	0,22859745
P(housing4)	0,357814761
P(finance1)	0,497258541
P(finance2)	0,655021834

P(finance3)	0,438979964
P(finance4)	0,51447178
p(social1)	0,334458035
p(social2)	0,489082969
p(social3)	0,263205829
p(social4)	0,347684515
p(health1)	0
p(health2)	0
p(health3)	0,547358834
p(health4)	0,443560058
Hasil Probabilitas untuk masing masing class :	
Kemungkinan 1	0
Kemungkinan 1	0
Kemungkinan 3	4,23E-05
Kemungkinan 4	0,00061

Proses reuse pada tahap ini, kasus baru akan menggunakan kasus lama sebagai acuan dalam melakukan proses perhitungan nilai kemiripan.

Proses revise sistem akan melakukan pengecekan apakah kasus baru tersebut sudah ada pada database atau case base. Ketika jumlah yang sama antara kasus baru dengan basis kasus menunjukkan lebih dari 0 maka

proses retrieve tidak dilakukan. Ketika jumlah data yang sama adalah 0 atau tidak ada data yang sama antara kasus baru dengan kasus lama maka akan dilakukan proses retrieve atau pemberian solusi baru sesuai dengan nilai probabilitas tertinggi yang diperoleh.

Proses retain dilakukan dengan cara menambahkan data baru tersebut pada basis kasus dengan solusi yang diberikan sesuai dengan nilai probabilitas yang diperoleh berdasarkan perhitungan naive bayes yang telah dilakukan.

3.2 Pembahasan

Pada penelitian penerapan sistem, digunakan 100 data berbeda untuk menentukan nilai kelayakan seorang pendaftar untuk masuk ke sekolah keperawatan. Dari 100 data diperoleh 96 data memunculkan hasil yang benar dan 4 data memberikan solusi yang tidak sesuai. Berikut ini adalah rekapitulasi dari data uji yang telah dilakukan :

Tabel 12. Data Rekapitulasi

Kriteria	Jumlah Data Uji	Jumlah Data Benar
Sangat Layak	27	25
Layak	24	22
Tidak Cukup Layak	3	3
Tidak Layak	46	36

Dari percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa 96% dari data uji menghasilkan solusi yang benar. Selain itu proses klasifikasi domain pada penelitian ini menghasilkan nilai komputasi yang lebih kecil jika dibandingkan dengan data yang tidak melakukan pengklasifikasian data. Dari 100 data uji, diambil 10 data secara random untuk diteliti berkaitan dengan waktu komputasi yang digunakan. Pada data yang tidak dilakukan klasifikasi domain memerlukan waktu komputasi antara 0.633 second – 0.915 second, sedangkan pada data yang melakukan pengklasifikasian data domain memerlukan waktu komputasi yang lebih cepat yaitu antara 0.253 second – 0.607 second.

Dari analisis hasil yang telah dilakukan pada sistem yang dibangun menunjukkan bahwa sistem kerap mengalami kesalahan pada penentuan kriteria antara sangat layak dan

layak hal ini dikarenakan perhitungan similarity dengan menggunakan naive bayes sangat tergantung pada banyaknya data yang ada atau nilai probabilitas suatu nilai terhadap nilai yang lain. Semakin banyak data maka nilai probabilitasnya semakin tinggi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode case base reasoning dapat digunakan untuk pengujian kelayakan dalam penerimaan sekolah keperawatan dan dari 100 data yang diuji sebesar 96% data menghasilkan benar atau sesuai dengan data uji yang dimiliki. Selain itu pengklasifikasian data menunjukkan waktu komputasi yang lebih cepat yaitu antara 0.253 second – 0.607 second. Selain itu, penggunaan algoritma naive bayes pada penelitian sangat tergantung terhadap banyaknya data sesuai

dengan kasus baru atau nilai probabilitas dari kasus baru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. S. E. Priyanti, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Rekomendasi Sekolah Perawat," *J. Speed*, vol. 10, pp. 1–9, 2018.
- [2] T. M. M. I. Saputra, "Agen Cerdas Untuk Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit Koperasi Simpan Pinjam," *J. Tek. Inform. Amik BSI*, pp. 245–252, 2015.
- [3] A. S. Aribowo, "Pengembangan Sistem Cerdas Menggunakan Penalaran Berbasis Kasus (Case Based Reasoning) Untuk Diagnosis Penyakit Akibat Virus Eksantema," *J. Telemat.*, vol. 7, no. Juli, pp. 11–2, 2010.
- [4] P. P. M. K. Sari, E. Ernawati, "Kombinasi Metode K-Nearest Neighbor dan Naive Bayes Untuk Klasifikasi Data," *J. SEMNASTEKNIMEDIA*, vol. 3, pp. 37–41, 2015.
- [5] R. L. De Mantaras et al, *Retrieval, Reuse, Revision dan Retention In Case Based Reasoning*, vol. 20. 2005.
- [6] W. H. M. Minarni, I. Warman, "Case Based Reasoning (CBR) Pada Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Singkong Dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Tanaman Pangan," *J. Teknoif*, vol. 5, pp. 42–47, 2017.
- [7] Sankar K. Pal and Simon C. K. Shiu, *Foundations Of Soft Case-Based Reasoning, Canada*. 2004.
- [8] A. Y. Kencana, "Metode Klasifikasi Dengan Algoritma Naive Bayes Untuk Rekomendasi Penjurusan SMA Terang Bangsa," *J. Techno.Com*, vol. 15, no. June, pp. 195–200, 2016.
- [9] A. Saputra, "Klasifikasi Pengenalan Buah Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. Resist.*, vol. 2, no. 2, pp. 83–88, 2019.
- [10] C. S. Fatoni, "Case Based Reasoning Diagnosis Penyakit Difteri Dengan Algoritma K-Nearest Neighbor," *Citec J.*, vol. 4, pp. 220–232, 2017.