

Customer Relationship Management Menggunakan Metode Naivebayes Classifier pada PT.XYZ

Novis Haryanto^{*1}, Achmad Choiron², Alda Raharja³, Pamudi⁴

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Dr.Soetomo Surabaya, Indonesia

¹novisharyanto85@gmail.com, ²choiron@unitomo.ac.id, ³alda.raharja@unitomo.ac.id, ⁴pamudi@unitomo.ac.id

ABSTRAK

Di era digital saat ini kemudahan penyimpanan data dan akses data menjadi sesuatu yang sangat penting. Data yang diterima oleh perusahaan, diolah menjadi informasi sehingga menjadi pengetahuan yang dapat digunakan untuk perencanaan, pengambilan keputusan, monitoring, dan evaluasi. Merancang aplikasi *customer relationship management* berbasis web yang mampu memberikan informasi terkait kinerja pelayanan terbaik terhadap konsumen. Menyediakan informasi yang lengkap guna mempertahankan hubungan baik antara perusahaan dengan pelanggan yang telah ada. *Bayesian classification* adalah pengklasifikasian statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu class. Bayesian classification didasarkan pada teorema Naive Bayes. Penilaian responden terhadap uji penerimaan sistem aplikasi customer relationship management terbaik didapatkan persentase kategori penilaian SB sebanyak 34%, B sebanyak 48%, C sebanyak 14%, K sebanyak 4% dan SK sebanyak 0%. Selain itu, metode Naive Bayes yang digunakan mencapai akurasi sebesar 85%.

Kata kunci : *Data Mining, CRM, Naive Bayes Classifier*

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) license.



Histori Naskah

Naskah di-Kirim : 18 Mar 2023

Naskah di-Revisi: 04 Ags 2023

Naskah di-Terima : 30 Sept 2023

I. PENDAHULUAN

Di dalam era digital saat ini kemudahan penyimpanan data dan akses data menjadi sesuatu yang sangat penting. Data yang diterima oleh perusahaan, diolah menjadi informasi sehingga menjadi pengetahuan yang dapat digunakan untuk perencanaan, pengambilan keputusan, monitoring, dan evaluasi. Penelitian ini akan digunakan metode Naive Bayes Classifier. Keunggulan menggunakan metode naive bayes classifier dibandingkan metode lainnya adalah merupakan metode pengklasifikasian statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan dari suatu kelas, selain itu terbukti memiliki akurasi dan kecepatan yang tinggi saat diaplikasikan kedalam database yang besar[1].

Permasalahan utama dalam kepuasan pelanggan saat ini terkait adanya fakta bahwa kepuasan pelanggan menjadi tolak ukur dalam hal kinerja pelayanan kepada para pelanggan[2], dan sangat berpengaruh terhadap proses maupun hasil produksi pada PT XYZ. Penelitian akan melakukan klasifikasi berdasarkan data pelanggan yang berupa review atau ulasan pelanggan perihal pelayanan dengan menggunakan teknik dataMining. Metode yang akan digunakan adalah metode Naive Bayes Classifier yang merupakan salah satu teknik pengklasifikasian dalam data Mining. Dari permasalahan diatas belum adanya aplikasi yang tersistem sehingga penulis membuat system Customer Relationship Management Dengan Metode Naive Bayes Classifier untuk mengatasi permasalahan yang ada berbasiskan web[3]. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Eka Miranda dkk.[4], mengklasifikasikan pelanggan dengan metode Naive Bayes.

II. METODE

A. Algoritma Naive Bayes

Bayesian classification adalah pengklasifikasian statistic yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu class[5]. Bayesian classification didasarkan pada teorema Bayes yang memiliki kemampuan klasifikasi serupa dengan decision tree dan neural network. Bayesian classification terbukti memiliki akurasi dan kecepatan yang tinggi

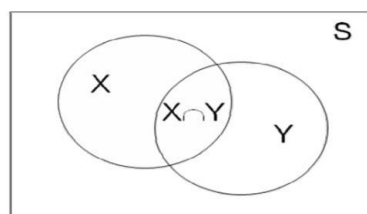
saat diaplikasikan kedalam database dengan data yang besar.

Metode Naïve Bayes Classifier ini termasuk dalam algoritma pembelajaran bayes yang mana pembelajaran bayes menghitung probabilitas eksplisit untuk menggambarkan hipotesis yang sedang dicari. Jika suatu data pada Naïve Bayes Classifier direpresentasikan dengan konjungsi daripada nilai-nilai atribut dan fungsi targetf(x) yang dapat memiliki nilai apapun melalui himpunan set domain V. Pertamkali dibahas terlebih dahulu tentang konsep dasar dan definisi pada Teorema Bayes, kemudian menggunakan teorema ini untuk melakukan klasifikasi dalam Data Mining. Untuk uraian gambar dapat dilihat pada gambar 1. Teorema Bayes memiliki formula sebagai berikut.

$$P(H | X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- X = Data dengan class yang belum diketahui.
- H = Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik.
- P(H|X) = Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi x.
- P(H) = Probabilitas hipotesis H (priorprob).
- P(X|H) = Probabilitas X berdasarkan kondisi tersebut.
- P(X) = Probabilitas dari X.



Gambar 1. Teorema Himpunan Naïve Bayes

B. Pembagian Hak Akses

Terdapat beberapa pengguna dalam aplikasi *customer relationship management* ini yang dibagi kedalam beberapa akses, berikut adalah pembagiannya yang dapat dilihat pada Tabel 1.

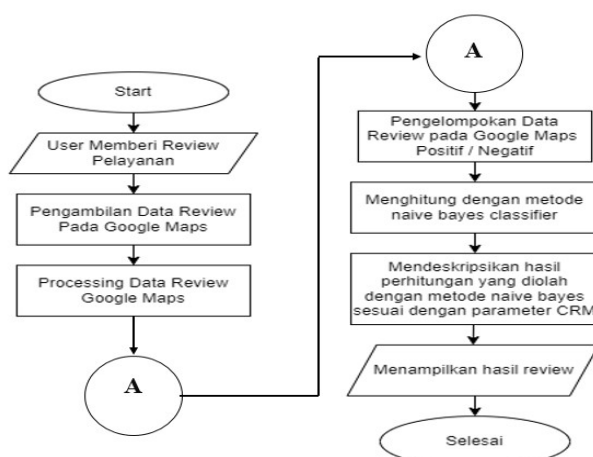
No	Aktor	Deskripsi
1.	Admin	1. Admin bias login kesistem dan keluar sistem ketika sudah selesai. 2.Admin dapat menginput data review yang ada pada google maps lalu menganalisis data tersebut dengan Metode naïve baiyes dan menjumlah semua data review google maps positif atau negative tersebut disistem. 3. Admin dapat melaporkan data ke management.
2.	Management	1.Management bias melihat laporan dan bias mengecek laporan yang sudah dibuat oleh admin.

Berikut merupakan alur system pada Customer Relationship Management di PT.XYZ.

1. Pada alur pertama yaitu Admin login dengan id dan password yang sudah disediakan.
2. Customer juga bias login di web tanpa id dan password namun customer hanya menginputkan review ulasan mengenai pelayanan pada PT.XYZ.
3. Admin menginput data review yang ada pada google maps lalu menganalisis data tersebut dengan Metode naïve baiyes dan menjumlah semua data review google maps positif atau negative tersebut di sistem.
4. Setelah itu admin melaporkan hasil perhitungan review kepada pihak management
5. Setelah sudah selesai semua proses pengolahan data admin mencetak seluruh laporan, jika tidak maka admin logout dari aplikasi tersebut.

C. Algoritma Proses

Flowchar urutan proses kegiatan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart System CRM

Pada flowchart ini menjelaskan tentang CRM dengan metode naïve bayes classifier. Jadi User memberikan review komentar pada pelayanan setelah itu admin mengambil data review pada google maps untuk diproses dan diolah serta dikelompokkan menjadi table review yang berupa positif atau negative. Setelah itu system akan menghitung semua data dengan metode naïve bayes classifier dan menjumlahkan hasil dari komentar pada google maps baik komentar positif atau negatif. Dengan demikian menggambarkan suatu urutan proses secara mendetail dan berhubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji coba dari perancangan dan pembuatan aplikasi *customer relationship management* dilakukan dengan pengujian *blac kbox testing*.

A. Hasil Aplikasi

- Halaman login terdapat *text box* untuk mengisi data username dan password.
- Quisioner Penilaian Customer

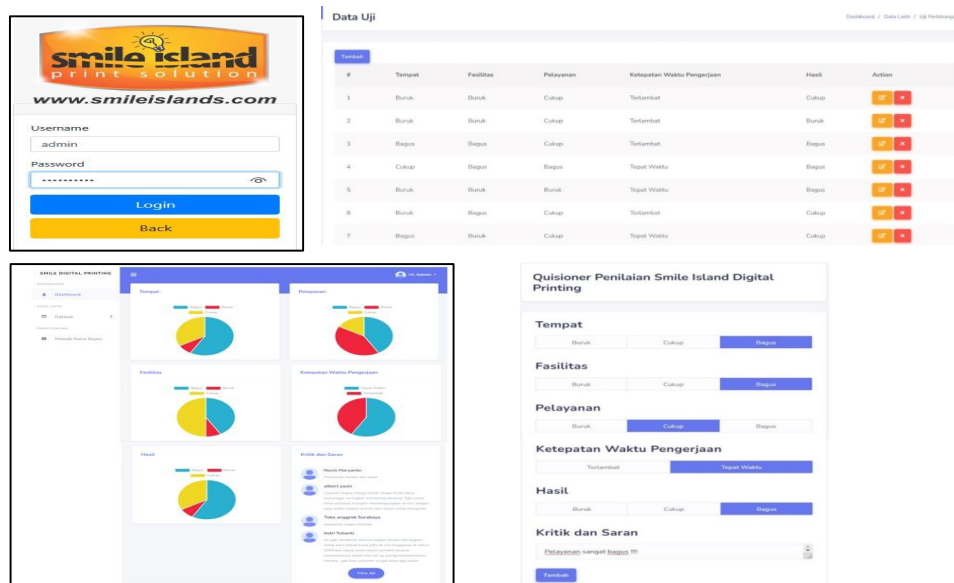
Quisioner Penilaian Customer adalah halaman utama customer yang tampil setelah customer berhasil ke sistem. Terdapat menu yang bias diakses oleh customer seperti menu di sidebar.

c) Dashboard Halaman Utama

Dashboard adalah halaman utama admin tampil setelah admin berhasil login ke sistem.

d) Menampilkan Data Uji dan Latih

Menu Data uji & latih merupakan proses menampilkan semua data uji & latih yang sudah diinput.



Gambar 3. Tampilan Login, Dashboard, Quisioner, dan Data Uji

A. Hasil Perhitungan

Di bawah ini akan dijelaskan tentang halaman hasil perhitungan data yang digunakan untuk system yang isinya perhitungan semua data latih dan hasil dari data latih tersebut yang berupa komentar positif dan negatif

Perhitungan Probabilitas:

Jumlah total nilai frekuensi label komentar: Negatif:25; Positif:25; Jumlah data:50

Probabilitas Kelas: Negatif:25/50= 0.5; Positif:25/50= 0.5

Probabilitas Kondisi

Fitur [1]Tempat:

[*]KomentarNegatif:

TempatBuruk&KomentarNegatif= 11

TempatCukup&KomentarNegatif= 14

TempatBagus&KomentarNegatif= 0

Data mengalami laplace correction. Data baru setelah laplace correction:

TempatBuruk&KomentarNegatif= 12

TempatCukup&KomentarNegatif= 15

TempatBagus&KomentarNegatif= 1

ProbabilitasTempatBuruk&KomentarNegatif= $12/28 = 0.4286$

ProbabilitasTempatCukup&KomentarNegatif= $15/28 = 0.5357$

ProbabilitasTempatBagus&KomentarNegatif= $1/28 = 0.0357$

[*]KomentarPositif:

JumlahTempatBuruk&KomentarPositif= 0

JumlahTempatCukup&KomentarPositif= 8

JumlahTempatBagus&KomentarPositif= 17

Data mengalami laplace correction.Data baru setelah laplace correction:

JumlahTempatBuruk&KomentarPositif= 1

JumlahTempatCukup&KomentarPositif= 9

JumlahTempatBagus&KomentarPositif= 18

ProbabilitasTempatBuruk&KomentarPositif= $1/28 = 0.0357$

ProbabilitasTempatCukup&KomentarPositif= $9/28 = 0.3214$

ProbabilitasTempatBagus&KomentarPositif= $18/28 = 0.6429$

Dengan cara perhitungan yang sama untuk fitur-fitur yang lain didapatkan hasil :

Fitur [2]Fasilitas:

ProbabilitasFasilitasBuruk&KomentarNegatif= $16/28 = 0.5714$

ProbabilitasFasilitasCukup&KomentarNegatif= $11/28 = 0.3929$

ProbabilitasFasilitasBagus&KomentarNegatif= $1/28 = 0.0357$

ProbabilitasLuasGedungkecil&kemungkinandisewatinggi= $1/25 = 0.0357$

ProbabilitasLuasGedungstandar&kemungkinandisewatinggi= $8/25 = 0.2857$

ProbabilitasLuasGedungbesar&kemungkinandisewatinggi= $19/25 = 0.6786$

Fitur [3]Pelayanan:

ProbabilitasPelayananBuruk&KomentarNegatif= $10/28 = 0.3571$

ProbabilitasPelayananCukup&KomentarNegatif= $17/28 = 0.6071$

ProbabilitasPelayananBagus&KomentarNegatif= $1/28 = 0.0357$

ProbabilitasPelayananBuruk&KomentarPositif= $2/25 = 0.08$

ProbabilitasPelayananCukup&KomentarPositif= $12/25 = 0.48$

ProbabilitasPelayananBagus&KomentarPositif= $11/25 = 0.44$

Fitur [4]Ketepatan Waktu Pengerjaan:

ProbabilitasKetepatanWaktuTerlambat&KomentarNegatif= $12/25 = 0.48$

ProbabilitasKetepatanWaktuTepatWaktu&KomentarNegatif= $13/25 = 0.52$

ProbabilitasKetepatanWaktuTerlambat&KomentarPositif= $11/25 = 0.44$

ProbabilitasKetepatanWaktuTepatWaktu&KomentarPositif= $14/25 = 0.56$

Fitur [5]Hasil:

ProbabilitasHasilBuruk&KomentarNegatif= $9/25 = 0.36$

ProbabilitasHasilCukup&KomentarNegatif= $8/25 = 0.32$

ProbabilitasHasilBagus&KomentarNegatif= $8/25 = 0.32$

ProbabilitasHasilBuruk&KomentarPositif= $1/25 = 0.0357$

ProbabilitasHasilCukup&KomentarPositif= $1/25 = 0.0357$

ProbabilitasHasilBagus&KomentarPositif= $1/25 = 0.0357$

Perhitungan Data Uji

Di bawah ini akan dijelaskan tentang halaman hasil perhitungan data yang digunakan untuk system yang isinya perhitungan semua data uji dan hasil dari data uji tersebut yang berupa komentar positif dan negatif.

Perhitungan untuk Datauji No 1: Perhitungan Negatif= $(0.0357)*0.5= 0$; Positif= $(0.6429)*0.5= 0.0019$, artinya prediksi

Komentar Positif

Dengan cara perhitungan yang sama untuk data uji berikutnya didapatkan :

Data Uji No. 2 : 0.0003 Positif, sehingga prediksinya adalah **Komentar Positif**

Data Uji No. 3 : 0.0019 Positif, sehingga prediksinya adalah **Komentar Positif**

Data Uji No. 4 : 0.0004 Negatif, sehingga prediksinya adalah **Komentar Negatif**

Data Uji No. 5 : 0.0008 Positif, sehingga prediksinya adalah **Komentar Positif**

Data Uji No. 6 : 0.0084 Negatif, sehingga prediksinya adalah **Komentar Negatif**

Data Uji No. 7 : 0.0004 Negatif, sehingga prediksinya adalah **Komentar Negatif**

Data Uji No. 8 : 0.0007 Positif, sehingga prediksinya adalah **Komentar Positif**

Data Uji No. 9 : 0.0046 Negatif, sehingga prediksinya adalah **Komentar Negatif**

Data Uji No. 10 : 0.001 Positif, sehingga prediksinya adalah **Komentar Positif**

Data Uji No. 11 : 0.0006 Negatif, sehingga prediksinya adalah **Komentar Negatif**

Data Uji No. 12 : 0.001 Positif, sehingga prediksinya adalah **Komentar Positif**

B. Pengujian

Pengujian bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja dari algoritma Naïve Bayes Classifier dalam mengklasifikasikan data kedalam kelas yang telah ditentukan. Pada ujicoba ini, diberikan data latih untuk membentuk table probabilitas.

Langkah selanjutnya akan diberikan data uji untuk menguji table probabilitas yang sudah terbentuk. Unjuk kerja diperoleh dengan memberikan nilai pada confusion matrix untuk menghitung nilai *precision*, *recall*, dan *accuracy* dari hasil pengujian. Berikut hasil pengujian dari beberapa percobaan:

Menggunakan data latih sebanyak 50 data latih dengan data uji sebanyak 20 set data. Setelah proses import data training, berikut hasil perhitungan pada aplikasi dapat dilihat pada table 2

Tabel 2. Hasil Confusion Matrix Naïve Bayes

No	DataUji	DataPrediksi	DataAktual	Keterangan
1	Positif	Positif	Positif	True Positif
2	Positif	Positif	Positif	True Positif
3	Positif	Positif	Positif	True Positif
4	Negatif	Negatif	Negatif	True Positif
5	Positif	Negatif	Positif	False Negatif
6	Negatif	Positif	Negatif	False Negatif
7	Positif	Positif	Positif	True Positif
8	Negatif	Positif	Negatif	False Negatif
9	Positif	Positif	Positif	True Positif
10	Positif	Positif	Positif	True Positif
11	Positif	Positif	Positif	True Positif
12	Negatif	Positif	Negatif	True Positif
13	Positif	Positif	Positif	True Positif
14	Positif	Positif	Positif	True Positif
15	Positif	Positif	Positif	True Positif
16	Positif	Positif	Positif	True Positif
17	Positif	Positif	Positif	True Positif
18	Positif	Positif	Positif	True Positif
19	Positif	Positif	Positif	True Positif
20	Positif	Positif	Positif	True Positif

Berdasarkan hasil pengujian maka perhitungan precision, recall didapatkan seperti pada table 3

Tabel 3. Precision Recall			
X		NilaiSebenarnya	
		TRUE	FALSE
Nilai Prediksi	Positif	17	0
	Negatif	0	3

Berdasarkan penjelasan diatas maka dapat dihitung evaluasi dari *confussion matrix* untuk nilai *precision*, *recall*, *accuracy* dan dengan rumus dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 \text{Precision} &= \frac{TP}{TP + FP} \\
 &= \frac{17}{17 + 0} = 100\% \\
 \text{Recall} &= \frac{TP}{TP + FN} \\
 &= \frac{17}{17 + 3} = 85\% \\
 \text{Accuracy} &= \frac{TP}{\text{Jumlah data}} \times 100 \\
 &= \frac{17}{20} \times 100 = 85\%
 \end{aligned}$$

D. Black Box Testing

Pengujian *black box* berfokus pada sisi fungsional, khususnya pada fungsi input dan output data pada suatu aplikasi yang berguna untuk menentukan apakah aplikasi tersebut sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

Tabel 2. Black Box Testing

No	Kasus Uji	Langkah Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Status
1.	Login admin	Usermengisi formlogin dan menekan login.	Aplikasi memverifikasi username & password ke database.	Sesuai yang diharapkan.	✓
2.	Melihat data dash board	Melakukan aksi dengan login customer lalu ke tabel form.	Halaman table form berhasil ditampilkan, selanjutnya dilakukan dengan table form questioner.	Sesuai	✓
3.	Tambah data uji.	Melakukan input data uji pada form tambah data, lalu disimpan ke database sistem.	Data uji yang ditambah berhasil disimpan dan ditambah ke data base.	Sesuai.	✓
4.	Ubah data uji.	Melakukan input data uji pada form ubah data, lalu disimpan.	Data uji yang diubah berhasil disimpan dan ditambah.	Sesuai.	✓
5.	Hapus data uji.	Melakukan penghapusan data uji pada form hapus data, lalu dihapus.	Data uji yang dihapus berhasil terhapus otomatis di database	Sesuai.	✓
6.	Menampilkan data uji.	Melakukan penampilan semua data uji yang sudah di inputkan.	Semua data uji yang sudah diinputkan berhasil ditampilkan dan tersimpan di database.	Sesuai.	✓
7.	Tambah data latih.	Melakukan input data latih pada form tambah data	Data latih yang ditambah berhasil disimpan dan ditambah.	Sesuai.	✓
8.	Ubah data latih.	Melakukan input data latih pada form ubah data	Data latih yang diubah berhasil disimpan dan ditambah.	Sesuai.	✓

9.	Hapus data latih.	Melakukan penghapusan data latih pada form hapus data, lalu dihapus.	Data latih yang di hapus berhasil terhapus otomatis di database	Sesuai.	✓
10.	Menampilkan data latih.	Melakukan penampilan semua data latih yang sudah di inputkan oleh user	Semua data latih yang sudah di inputkan berhasil ditampilkan dan tersimpan di database.	Sesuai.	✓

IV. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibuat dapat membantu pihak management perusahaan dalam menentukan pelayanan terbaik. Proses klasifikasi pada data telah berhasil dibangun yang terdiri dari dua komentar yaitu positif dan negatif. Total data sampel yang digunakan terbagi menjadi dua jenis data yaitu 50 data latih dan 12 data uji.

Pada penelitian ini, metode Naïve Bayes berhasil memanfaatkan data training untuk menghasilkan probabilitas setiap criteria untuk class yang berbeda, sehingga nilai probabilitas dari criteria tersebut dapat dioptimalkan untuk memprediksi pelayanan pelanggan berdasarkan proses klasifikasi yang dilakukan oleh metode Naïve Bayes dengan akurasi 85%. Dari hasil uji penerimaan system didapatkan nilai tertinggi sebesar 48% Baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C.Romero and S.Ventura, "Educational Data Mining: A Review of the State of the art," IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics Part C, vol.40, no.6, pp. 601-618, 2010.
- [2] B.Y.Setyaleksana, "PENGARUH CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM) TERHADAP KEPUASAN DAN LOYALITAS PELANGGAN (Survei pada Pelanggan GraPARI Telkomsel di Kota Malang)", J. Adm. Bisnis, vol. 46, no. 1, pp. 45-51, 2017.
- [3] Q. J. A. Mara Destiningrum1), "SISTEM INFORMASI PENJADWALAN DOKTER BERBASIS WEB," Jurnal TEKNOINFO, 2017.
- [4] J. Eka Miranda, "DATA MINING DENGAN METODE KLASIFIKASI NAÏVE BAYES UNTUK MENGLASIFIKASIKAN PELANGGAN", Program Sistem Informasi, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bina Nusantara, Juni 2018.
- [5] H.Annur, "Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode Naive Bayes." ILKOM Jurnal Ilmiah, vol. 10, no. 2, pp. 160-165, 2018.
- [6] S.S.A.A.WendyAndriyan, "PERANCANGAN WEBSITE SEBAGAI MEDIA INFORMASI", Jurnal Teknologi Terpadu, 2020.
- [7] R.S.Nirsal, "DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PEMBELAJARAN BERBASIS E-LEARNING," Jurnal Ilmiah d'Computare Volume, 2020.
- [8] M.A.S.Asep Hendri, "Sistem informasi pelaksanaan kegiatan komisi kepolisian nasional berbasis desktop," Jurnal Computer Science and Information Technology, 2021.
- [9] Adi.N, Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML dan Java, Yogyakarta: ANDI, 2009.
- [10] R.Witanto1), "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENERIMAAN SISWA BARU," Jurnal Infotronik, vol.1, p.63, 2016.
- [11] R. N. Santoso1*, "Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut)," Jurnal Integrasi, Vols. Vol.9 No.1., pp.84-91, 2017.
- [12] R.Baker and K.Yacef, "The State of Educational Data Mining in 2009 : A review and future Visions," Journal of Educational Data Mining, vol.1, no.1, 2009.
- [13] Nugroho, Rekayasa perangkat lunak menggunakan Uml dan java, Yogyakarta : CV Andi, 2009.
- [14] R.W.Hanhan Hanafiah Solihin, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENERIMAAN SISWA BARU BERBASIS WEB (STUDI KASUS: SMP PLUS BABUS SALAM BANDUNG)," Jurnal Infotronik, vol.1, pp.54-63, 2016.