

Klasifikasi Waktu Pada Dokumen Persetujuan *Accounting Voucher*

Dinda Nur Octaviany

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Email: 2111102441112@umkt.ac.id

Wawan Joko Pranoto

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Email: wjp337@umkt.ac.id

Alamat: Jl. Ir. Juanda No.15 Sidodadi, Kampus 1 UMKT- Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda 75124

Korespondensi Penulis: 2111102441112@umkt.ac.id

Abstract. This research aims to optimize the approval document management process by implementing time classification techniques using Naive Bayes. Naive Bayes classification is a data classification technique that utilizes probability theory and statistics to predict future probabilities based on Accounting Voucher approval document data from January to April 2023. This study focuses on the application of the Naive Bayes algorithm for time classification, aiming to provide innovative solutions for PT. Kideco Jaya Agung in the mining industry. Attributes used in the Naive Bayes classification method include document type, document number, document status, and time difference. The research results indicate that the probabilities of the 'On Time' and 'Late' classes are approximately 0.9737 and 0.0263, respectively, with an accuracy rate of 97.67441860465115% or 98%.

Keywords: Naive Bayes, time classification, timely and late classification

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses manajemen dokumen persetujuan dengan menerapkan teknik klasifikasi waktu menggunakan Naive Bayes. Klasifikasi Naive Bayes adalah teknik klasifikasi data yang menggunakan teori probabilitas dan statistik untuk memprediksi probabilitas masa depan berdasarkan data Dokumen persetujuan Accounting Voucher pada bulan Januari hingga April 2023. Penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma Naive Bayes untuk klasifikasi waktu, yang bertujuan untuk memberikan solusi inovatif bagi PT. Kideco Jaya Agung di industri pertambangan. Atribut yang digunakan dalam metode klasifikasi Naive Bayes adalah jenis dokumen, nomor dokumen, status dokumen dan perbedaan hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa probabilitas kelas "Tepat Waktu" dan kelas "Terlambat" masing-masing sekitar 0,9737 dan 0,0263 dengan hasil akurasi 97.67441860465115% atau 98%.

Kata kunci: Naive Bayes, klasifikasi waktu, klasifikasi tepat waktu dan terlambat

LATAR BELAKANG

Dalam era digitalisasi yang berkembang pesat seperti saat ini, perusahaan-perusahaan besar seperti PT. Kideco Jaya Agung dihadapkan pada berbagai tantangan dalam mengelola volume besar dokumen persetujuan terhadap *Accounting Voucher*. *Accounting voucher*, sebagai dokumen penting dalam mencatat setiap transaksi keuangan [6], memegang peranan sentral dalam menjaga keseimbangan keuangan dan integritas bisnis. Namun, proses dalam mengelola dan menyetujui dokumen ini seringkali menghadirkan kendala yang signifikan.

Tantangan utama yang dihadapi adalah adanya penundaan dalam proses persetujuan yang berdampak pada efisiensi operasional. Penundaan dalam proses persetujuan meningkatkan risiko keterlambatan dalam pelaporan keuangan dan juga kurangnya akurasi dalam pengelompokan dokumen berdasarkan waktu transaksi. Dalam konteks ini, perluasan penggunaan teknologi Machine Learning menjadi suatu keharusan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi.

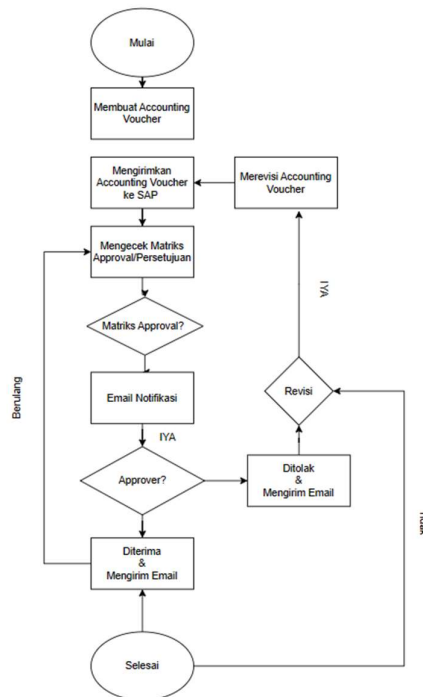
Penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Tias M. R, Besse A. N, Isnurani, Irvana A. pada tahun 2021 dalam "KLASIFIKASI KETEPATAN WAKTU KELULUSAN MAHASISWA DENGAN METODE NAIVE BAYES," memberikan wawasan tentang efektivitas metode Naive Bayes dalam mengatasi masalah waktu. Meskipun konteks penelitian tersebut berbeda, penggunaan Naive Bayes sebagai algoritma klasifikasi probabilistik memberikan dasar yang kuat untuk diadopsi dalam mengelola dokumen persetujuan waktu pada *Accounting Voucher*.

Dengan memfokuskan perhatian pada penerapan *Machine Learning*, khususnya metode klasifikasi waktu menggunakan algoritma Naive Bayes, penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi yang inovatif terhadap tantangan yang dihadapi oleh PT. Kideco Jaya Agung. Dengan merinci urgensi proses cepat dan akurat dalam era digitalisasi, serta mengaitkannya dengan relevansi industri pertambangan, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi operasional dan pengelolaan risiko di perusahaan ini. Melalui pemahaman yang mendalam terhadap teknik klasifikasi waktu menggunakan Naive Bayes, diharapkan dapat tercipta landasan yang kuat untuk pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat di dalam dunia yang dinamis ini.

KAJIAN TEORITIS

2.1. Dokumen persetujuan

Approval merupakan sebuah ekspresi dalam memberikan sebuah izin terhadap sesuatu [5], persetujuan atau *approval* penting dalam menentukan langkah selanjutnya. Proses persetujuan yang tepat dan akurat dapat mempercepat proses kerja dan menghindari kesalahan yang tidak perlu. Persetujuan adalah serangkaian langkah yang harus diikuti suatu dokumen agar dapat disetujui oleh otoritas yang berwenang. Proses ini melibatkan banyak orang yang mempunyai kewenangan untuk menyetujui atau menolak dokumen. Di bawah ini adalah alur kerja pada sistem SAP untuk dokumen persetujuan *Accounting Voucher*:



Gambar. 1. Alur Kerja Sistem terhadap Accounting Voucher

2. 2. Klasifikasi

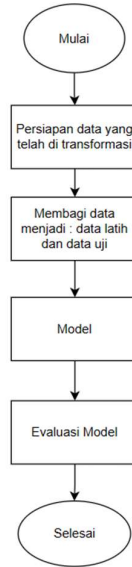
Proses penemuan model (atau fungsi) yang menggambarkan dan membedakan kelas data atau konsep yang bertujuan agar bisa digunakan untuk memprediksi kelas dari objek yang label kelasnya tidak diketahui. Algoritma klasifikasi yang banyak digunakan secara luas, yaitu *Decision/classification trees*, *Bayesian classifiers/ Naïve Bayes classifiers*, *Neural networks*, *Analisa Statistik*, *Algoritma Genetika*, *Rough sets*, *k-nearest neighbor*, *Metode Rule Based*, *Memory based reasoning*, dan *Support vector machines (SVM)* [3].

Klasifikasi ini mengacu pada proses pengelompokan periode tertentu berdasarkan beberapa atribut terkait : *Document Type*, *Document Number*, *Status Park Document* dan Selisih hari. Penelitian ini memiliki dua klasifikasi. Dengan kata lain, apabila pengurusan dokumen memerlukan proses \geq dua hari maka dokumen tersebut masuk kategori “Terlambat”, dan jika dalam waktu \leq dua hari maka masuk kategori “Tepat Waktu”.

2. 3. Naive Bayes

Naive Bayes merupakan algoritma ayng digunakan untuk klasifikasi yang menggunakan teorema bayes dan berasumsi bahwa nilai antar variabel saling bebas (independen) pada suatu nilai *output*. Dalam hal ini, diasumsikan bahwa kehadiran atau ketiadaan dari suatu variabel tertentu tidak berhubungan dengan kehadiran atau ketiadaan dari

variabel lainnya [4]. Naive Bayes terdapat beberapa fase penyelesaian yaitu dimulai dari training dan diakhiri dengan proses testing sehingga dihasilkan sebuah keputusan yang akurat. Berikut *flowchart* proses Naive Bayes :



Gambar. 2. flowchart proses Naive Bayes

METODE PENELITIAN

3. 1. Pengukuran Kinerja

Pengukuran kinerja adalah tindakan pengukuran yang dilakukan terhadap berbagai aktivitas dalam rantai nilai yang ada pada perusahaan maupun instansi. Selain berguna untuk menghasilkan data yang akan di analisis secara tepat akan memberikan informasi yang akurat. Pengukuran kinerja sistem pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari algoritma Naive Bayes dalam mengklasifikasikan data. Kinerja klasifikasi yang dapat digunakan adalah *precision*, *recall*, dan *accuracy* [8].

3.1.2. Precision dan Recall

Precision adalah kecocokan antara bagian data yang diambil dengan informasi yang dibutuhkan. Recall merupakan tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali sebuah informasi [9].

Precision dan recall dapat dihitung menggunakan confusion matrix dapat dilihat sebagai berikut :

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP}+\text{FP}} \quad (1)$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP}+\text{FN}} \quad (2)$$

Keterangan :

TP = Banyak data dengan nilai sebenarnya positif dan nilai prediksi positif

FP = Banyak data dengan nilai sebenarnya negatif dan nilai prediksi positif

FN = Banyak data dengan nilai sebenarnya positif dan nilai prediksi negatif

Biasanya ukuran besaran precision dan recall diberikan nilai dalam bentuk presentase antara 1 sampai 100%. Suatu sistem dianggap baik jika tingkat nilainya tinggi [9].

3.1.3. Akurasi

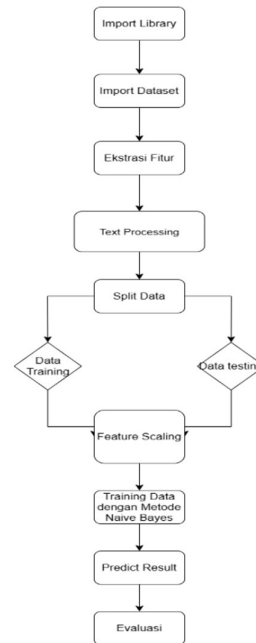
Akurasi adalah suatu pengukuran dalam evaluasi kinerja klasifikasi model, tetapi tergantung pada kasus penggunaan yang spesifik. Keakuratan metode klasifikasi diukur dengan membandingkan hasil yang dilakukan sistem dengan hasil sebenarnya [10].

Untuk mengukur akurasi menggunakan rumus berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{hasil analisis}}{\text{jumlah keseluruhan data}} \times 100$$

Hasil analisis yang digunakan dalam rumus akurasi berasal dari perbandingan antara prediksi yang benar dan total jumlah pengamatan atau sampel. Untuk menghitung akurasi, kita perlu mengetahui berapa banyak prediksi yang sesuai dengan kenyataan (benar) dan membaginya dengan total jumlah pengamatan [10]. Jumlah keseluruhan data (total jumlah pengamatan) pada perhitungan akurasi yang diperoleh dari total jumlah sampel atau observasi dalam dataset yang digunakan untuk menguji atau mengukur kinerja model. Jumlah ini mencakup semua kejadian atau kasus yang diperiksa dalam suatu percobaan atau analisis.

3.1.4. Flowchart



1. Import Library

- a) Numpy (Untuk mengola data berbentuk matriks dan vector)
- b) Pandas (Untuk mengola data yang bentuknya lebih terstruktur yg memiliki baris dan kolom)
- c) Sklearn (Data Mining preprocessing menggunakan algoritma tertentu)

2. Import DataSet

Input data berdasarkan bentuk data kita misalnya berbentuk excel atau csv

3. Ekstrasi Fitur

Dibagi menjadi x dan y

X merupakan atribut atribut dari dataset yang mempengaruhi class atau label

Y merupakan class atau label itu sendiri

4. Text processing

Melakukan proses perubahan data string menjadi numerik

5. Split data

Membagi menjadi data training dan data testing dengan perbandingan 8:2

6. Feature Scaling

Melakukan Standarisasi data agar memiliki rentang yg sama

7. Training Data

Mengimplementasikan metode naïve bayes pada data train menggunakan library sklearn dengan algoritma GaussianNB

8. Predict Result

Prediksi dalam naïve bayes melibatkan probabilitas terhadap kelas yg diberikan data observasi

9. Evaluasi

- d) Menampilkan hasil confusion matriks dari label prediksi dan label sebenarnya
- e) Menampilkan Hasil Akurasi score untuk mendapatkan nilai evaluasi yang lebih lengkap

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Sumber Data

Informasi yang terdapat pada dokumen persetujuan *accounting voucher* ini diambil dari data internal perusahaan, yaitu data *Historical Approval* pada bulan Januari hingga April 2023. Dokumen yang akan diproses di departemen MKT (Pemasaran) PT. Kideco Jaya Agung dengan berjumlah 211 data. Data ini telah ditransformasi dan diberi pembobotan secara manual dan otomatis untuk menjamin kebersihan dan konsistensi pemrosesan.

Pembobotan atribut :

- a) X1 = Selisih waktu (tanggal selesai dokumen-tanggal dibuatnya dokumen)
- b) X2 = Document Type
- c) X3 = DocumentNo
- d) Y = Kategori Waktu

DocumentNo	Year	Work Flow Version	Approval Level	Usernames	Date on which the object was created	Approval Level complete	Date on which the object was complete	Time at which the object was created	User name	Departement	Document Type	ID	Status Park Document	Selish Hari	Kategori Waktu
1	2023	1.0	1	DIR102	2023-01-20	2	2023-01-23	12:20:58	MKT210	MKT	1	795637	1	3	Tertambat
2	2023	1.0	1	DIR102	2023-01-24	2	2023-01-24	08:48:42	MKT208	MKT	1	800938	1	0	Tepat Waktu
3	2023	1.0	1	DIR102	2023-01-23	2	2023-01-23	10:40:07	MKT210	MKT	1	800215	1	0	Tepat Waktu
4	2023	1.0	1	DIR102	2023-01-24	2	2023-01-24	08:49:08	MKT208	MKT	1	800939	1	0	Tepat Waktu
5	2023	1.0	1	DIR102	2023-01-23	2	2023-01-23	10:40:18	MKT210	MKT	1	800242	1	0	Tepat Waktu
...
205	2023	1.0	1	DIR102	2023-01-27	4	2023-01-27	20:35:07	MKT208	MKT	5	805899	1	0	Tepat Waktu
206	2023	1.0	1	DIR102	2023-01-27	4	2023-01-27	20:35:02	MKT208	MKT	5	805897	1	0	Tepat Waktu
207	2023	1.0	1	DIR102	2023-01-27	4	2023-01-27	20:35:31	MKT208	MKT	5	805896	1	0	Tepat Waktu
208	2023	1.0	1	DIR102	2023-01-27	4	2023-01-27	20:34:43	MKT208	MKT	5	805898	1	0	Tepat Waktu
209	2023	1.0	1	DIR102	2023-01-27	4	2023-01-27	20:34:55	MKT208	MKT	5	805900	1	0	Tepat Waktu

Gambar. 3. Data setelah di transformasi

4.2. Pembagian Data

Pada bagian ini data yang telah ditransformasi akan dibagi menjadi 2 bagian yaitu: data latih dan data uji.

4.2.1 Data Latih

Data latih merupakan proses yang melibatkan model dalam sejumlah data besar yang telah dilabeli untuk memahami pola dan membangun pemahaman tentang hubungan antara fitur dengan target data. Data yang digunakan dalam data latih, yaitu ada 168 sampel dan 4 kolom.

DocumentNo	Document Type	Status Park Document	Selish Hari
128	129	2	1
119	120	2	1
132	133	3	7
189	188	4	3
112	113	2	1

Gambar. 4. Data latih atribut x

Gambar diatas untuk memperlihatkan beberapa baris pertama dari data latih untuk memberikan gambaran cepat tentang struktur dan bobot nilai-nilai yang ada dalam data atribut x.

Penjelasan Kolom :

Sampel data : yaitu 128, 119, 132, 189, dan 112

DocumentNo : setiap barisnya menggunakan pembobotan nilai secara otomatis

Document Type : berdasarkan ugensi dokumen : KA bernilai 1, KR bernilai 2, T1 bernilai 3, T2 bernilai 4 dan Z2 bernilai 5.

Status Park Document : berdasarkan diterima dengan simbol ‘A’ bernilai 1, ditolak dengan simbol ‘R’ bernilai 2 dan menunggu persetujuan dengan simbol ‘W’ bernilai 3.

```

128    Tepat Waktu
119    Tepat Waktu
132    Terlambat
189    Terlambat
112    Tepat Waktu
Name: Kategori Waktu, dtype: object

```

Gambar. 5. Data latihan atribut y

Gambar diatas menunjukkan data latihan pada atribut y dengan menargetkan ‘Kategori Waktu’. Dengan melatih kategori waktu apakah suatu sampel akan “Tepat Waktu” atau “Terlambat”.

Penjelasan Kategori Waktu :

Baris ke-1 : sampel 128 memiliki kategori waktu “Tepat Waktu”

Baris ke-2 : sampel 119 memiliki kategori waktu “Tepat Waktu”

Baris ke-3 : sampel 132 memiliki kategori waktu “Terlambat”

Baris ke-4 : sampel 189 memiliki kategori waktu “Terlambat”

Baris ke-5 : sampel 112 memiliki kategori waktu “Tepat Waktu”

4.2.2. Data Uji

Data uji merupakan sejumlah data yang tidak digunakan selama proses pelatihan, tujuannya untuk memberikan gambaran seberapa baik model dapat menggeneralisasi dari pola yang telah dipelajari dari data latihan ke data baru. Data yang digunakan dalam data uji 43 sampel dan 4 kolom.

DocumentNo	Document Type	Status Park Document	Selisih Hari	
195	194	4	1	0
177	176	4	1	1
183	182	4	1	0
133	134	3	1	8
191	190	4	1	0

Gambar. 6. Data uji atribut x

Penjelasan Kolom :

Sampel data : yaitu 195, 177, 183, 133 dan 191

DocumentNo : setiap barisnya menggunakan pembobotan nilai secara otomatis

Document Type : berdasarkan ugensi dokumen : KA bernilai 1, KR bernilai 2, T1 bernilai 3, T2 bernilai 4 dan Z2 bernilai 5.

Status Park Document : berdasarkan diterima dengan simbol 'A' bernilai 1, ditolak dengan simbol 'R' bernilai 2 dan menunggu persetujuan dengan simbol 'W' bernilai 3.

```
195  Tepat Waktu
177  Tepat Waktu
183  Tepat Waktu
133  Terlambat
191  Tepat Waktu
Name: Kategori Waktu, dtype: object
```

Gambar. 7. Data uji atribut y

Penjelasan Kategori Waktu :

Baris ke-1 : sampel 195 memiliki kategori waktu “Tepat Waktu”

Baris ke-2 : sampel 177 memiliki kategori waktu “Tepat Waktu”

Baris ke-3 : sampel 183 memiliki kategori waktu “Tepat Waktu”

Baris ke-4 : sampel 133 memiliki kategori waktu “Terlambat”

Baris ke-5 : sampel 191 memiliki kategori waktu “Tepat Waktu”

4.3. Pelatihan Model Naive Bayes

Pelatihan model bertujuan untuk membuat model yang dapat memahami pola umum dalam data latih dan dapat memberikan prediksi yang baik pada data baru yang belum pernah dilihat. Dari hasil melatih model didapatkan hasilnya yaitu :

Kelas 0 : Jumlah sampel dengan label atau kategori 0 sebanyak 113

Kelas 1 : Jumlah sampel dengan label atau kategori 1 sebanyak 55

Dari pelatihan model Naive Bayes juga didapat dua nilai probabilitas, kelas pertama “Tepat Waktu” dan kelas kedua “Terlambat”. Hasil yang didapat yaitu :

Probabilitas “Tepat Waktu” sekitar 0.9737 (97.37%)

Probabilitas “Terlambat” sekitar 0.0263 (2.63%)

Hasil ini dapat digunakan untuk mengambil keputusan klasifikasi, jika probabilitas “Tepat Waktu” lebih besar dari probabilitas “Terlambat” pada suatu baris, maka model akan mengklasifikasikan pengamatan tersebut sebagai “Tepat Waktu” dan begitu pula sebaliknya.

4.4. Hasil Model

4.4.1 Akurasi, Presicion, Recall dan F1-Score

```

Nilai Akurasi : 97 persen
Nilai Presisi Mikro = 97 persen
Nilai Recall Mikro = 97 persen
Nilai Keseimbangan antara Presisi dan Recall = 97 persen

```

Gambar. 8. Hasil perhitunga nilai akurasi, precision, recall dan f1-score

Akurasi mengukur sejauh mana model dapat memprediksi kelas dengan benar dari total sampel.

$$\text{Rumus formula : } \frac{TP+T}{TP+TN+FP+FN}$$

Presicion mengukur sejauh mana model memberikan prediksi positif yang benar dari semua prediksi positif yang diberikan

$$\text{Rumus formula : } \frac{TP}{TP+FP}$$

Recall mengukur sejauh mana model dapat menangkap atau mendeteksi semua contoh positif yang sebenarnya.

$$\text{Rumus formula : } \frac{TP}{TP+FN}$$

F1_score mencoba mencapai keseimbangan antara precision dan recall

4.4.2 Hasil Confusion Matrix

```

Hasil Confusion Matrix sebagai berikut :
[[34  1]
 [ 0  8]]

```

Gambar. 9. Hasil confusion matrix

Penjelasan gambar :

True Negative (TN): 34 False Positive (FP): 1

False Negative (FN): 0 True Positive (TP): 8

4.4.3 Evaluasi Klasifikasi

Hasil Matriks Evaluasi Klasifikasi sebagai berikut :

	precision	recall	f1-score	support
Tepat Waktu	1.00	0.97	0.99	35
Terlambat	0.89	1.00	0.94	8
accuracy			0.98	43
macro avg	0.94	0.99	0.96	43
weighted avg	0.98	0.98	0.98	43

Gambar. 10. Hasil evaluasi klasifikasi

Precision (Presisi):

Precision untuk kelas "Tepat Waktu": 1.00

Precision untuk kelas "Terlambat": 0.89

Recall (Sensitivitas):

Recall untuk kelas "Tepat Waktu": 0.97

Recall untuk kelas "Terlambat": 1.00

F1-Score:

F1-score untuk kelas "Tepat Waktu": 0.99

F1-score untuk kelas "Terlambat": 0.94

Support:

Jumlah sampel yang mendukung setiap kelas.

Accuracy (Akurasi): 0.98

Macro Avg (Macro Average):

Rata-rata dari nilai-nilai presisi, recall, dan F1-score untuk semua kelas secara terpisah.

Weighted Avg (Weighted Average):

Rata-rata yang diberikan bobot berdasarkan jumlah sampel untuk setiap kelas.

4.4.3 Melihat jumlah nilai True dan False

Jumlah True : 42

Jumlah False : 1

Mendapatkan persentase dengan nilai 97.67441860465115% atau 97.6%

KESIMPULAN DAN SARAN

- 1) Berdasarkan probabilitas dari data Persetujuan *Accounting Voucher* departemen *Marketing* (Pemasaran) pada bulan Januari hingga April 2023 menunjukkan 97.37% “Tepat Waktu” dan 2.63% “Terlambat” sehingga probabilitas “Tepat Waktu” lebih besar daripada probabilitas “Terlambat”.
- 2) Perhitungan Precision terhadap kelas “Tepat Waktu” mendapat 1.00 dan terhadap kelas “Terlambat” 0.89, Recall terhadap kelas “Tepat Waktu” mendapat 0.97 dan terhadap kelas “Terlambat” mendapat 1.00, dan F1-Score terhadap kelas “Tepat Waktu” mendapat 0.99 dan terhadap kelas “Terlambat” mendapat 0.94
- 3) Hasil dari pelatihan model Naive Bayes didapatkan akurasi 97.67441860465115% atau 98% yang menyatakan Naive Bayes mampu dalam mengklasifikasikan waktu pada Dokumen Persetujuan *Accounting Voucher* dengan baik.
- 4) Dari 211 data setelah di latih terklasifikasi menjadi 168 data, dan data setelah di uji menjadi 43 data.

Saran untuk penelitian lebih lanjut untuk penelitian selanjutnya ada beberapa poin diantaranya: jelajahi penggunaan algoritma pembelajaran mesin lainnya, seperti pohon keputusan atau mesin vektor pendukung, untuk klasifikasi waktu dalam proses manajemen dokumen, melakukan studi komparatif untuk mengevaluasi kinerja klasifikasi Naive Bayes untuk kumpulan data yang lebih besar dan sistem manajemen dokumen dalam waktu nyata, dan jelajahi penerapan teknik klasifikasi waktu yang diusulkan di industri lain untuk menilai generalisasi dan efektivitasnya.

DAFTAR REFERENSI

- [1] A. Serlina, A. H. (2023). SENTIMEN ANALISIS KEPUASAN PELANGGAN TERHADAP APLIKASI BELANJA ONLINE. Samarinda: Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
- [2] Anggakara, M. (2023, Mei 17). Pengertian Approval dan Prosesnya dalam Dunia kerja. Diambil kembali dari LinovHR: <https://www.linovhr.com/pengertian-approval/>
- [3] Annur, H. (2018). KLASIFIKASI MASYARAKAT MISKIN MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES. *ILKOM Jurnal Ilmiah* Volume 10 Nomor 2, 161.
- [4] Irkham Widhi Saputro, B. W. (2019). Uji Performa Algoritma Naïve Bayes untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa. *Citec Journal*, Vol. 6, No. 1, 4.
- [5] Roni Andarsyah, I. R. (2021). APLIKASI APPROVAL MANAGEMENT SYSTEM DOCUMENT PURCHASING . *Jurnal Teknik Informatika*, Vol. 13, No. 2, 32-33.

- [6] Senastri, K. (2022, Agustus 19). Voucher Adalah: Pengertiannya dalam Akuntansi dan Industri. Diambil kembali dari accurate: <https://accurate.id/akuntansi/voucher-adalah/#:~:text=Dikutip%20dari%20laman%20belajarekonomi.com%2C%20di%20dalam%20dunia%20akuntansi%2C,juga%20biaya%20yang%20sudah%20keluar%20di%20dalam%20bisnis.>
- [7] Tias Mugi Rahayu, B. A. (2021). KLASIFIKASI KETEPATAN WAKTU KELULUSAN MAHASISWA DENGAN . <http://ejurnal.binawakya.or.id/index.php/MBI,4994-5000>.
- [8] Prasetyowati, E., Nilam Ramadhani, dan, Raya Panglegur Km, J., & Timur, J. (2018). SISTEM EVALUASI DAN KLASIFIKASI KINERJA AKADEMIK MAHASISWA UNIVERSITAS MADURA MENGGUNAKAN NAIVE BAYES DENGAN DIRICHLET SMOOTHING. Dalam *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi* (Vol. 16, Nomor 2).
- [9] Syahril Dwi Prasetyo, Shofa Shofiah Hilabi, & Fitri Nurapriani. (2023). Analisis Sentimen Relokasi Ibukota Nusantara Menggunakan Algoritma Naïve Bayes dan KNN. *Jurnal KomtekInfo*, 1–7. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i1.330>
- [10] Laiya, J. W., Manueke, S., Manado, P. N., Raya, J., Manado, P., Bisnis, J. A., & Manado, N. (2022). *PENTINGNYA AKURASI DATA DALAM MEMPERTAHANKAN KINERJA PERUSAHAAN PADA PT. MASSINDO SOLARIS NUSANTARA* (Vol. 4).