

**PREDIKSI PENERIMAAN BANTUAN PIP PADA SMKS AL-FURQON
BATUBARA DENGAN METODE
NAÏVE BAYES**

Nur Aini¹, Wiwin Handoko^{1*} Rizky Nurhaliza¹

¹Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran

*email: win.van.handoko@gmail.com

Abstract: The PIP program is assistance for poor students which is provided to students from families who are poor and cannot carry out learning activities at school. At Al-Furqon Private Vocational School, Batubara Regency, there are still problems in the decision-making process to determine which students are entitled to PIP scholarships, so researchers apply the Naïve Bayes method. Naive Bayes is a simple probabilistic forecasting method based on the application of Bayes' theorem (or Bayes' rule) with the assumption of independence (non-independence) in the selection of PIP recipient students with the criteria of Report Card Value, Parent's Dependents, Parent's Income, and KIP Recipients using the above calculations. The report card value is 75 dependent parents, more than 3 people with income below IDR 1,500,000 and those who do not receive PKH so that 74 people receive PIP results and 117 people do not receive results. In calculating the Naive Bayes method using Python tools, the accuracy results were 96%.

Keywords: data mining; naïve bayes; scholarship pip

Abstrak: Program PIP termasuk beasiswa untuk siswa tidak mampu yang disajikan kepada siswa dari keluarga miskin dan tidak bisa melaksanakan kegiatan pembelajaran di sekolah. Pada SMK Swasta Al-Furqon Kabupaten Batubara masih menghadapi masalah dalam cara mengambil keputusan untuk penentuan peserta didik yang berwenang atas bantuan PIP sehingga peneliti menerapkan pendekatan *Naïve Bayes*. *Naive Bayes* suatu metode prediksi *probabilistik* sederhana yang berlandaskan pada *teorema Bayes* dengan hipotesis independensi (*non-independent*) dalam pemilihan peserta didik penerima PIP dengan kriteria Nilai Raport, Tanggungan Ortu, Penghasilan Ortu, dan Penerima PKH dengan perhitungan nilai raport diatas 75, tanggungan ortu lebih dari 3 orang, penghasilan dibawah Rp 1.500.000 dan tidak menerima PKH sehingga mendapatkan hasil yang Diterima PIP sebanyak 74 orang dan yang Tidak Diterima sebanyak 117 orang. Dalam perhitungan metode *Naive Bayes* dengan *tools jupyter notebook* dari *anaconda* mendapatkan hasil akurasi 97%.

Kata Kunci: data mining; naïve bayes; beasiswa pip

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi terus berkembang dengan cepat, terutama dalam era ini di mana banyak teknologi canggih muncul. Untuk menghadapi tantangan perkembangan teknologi, menjadi suatu keharusan bagi kita untuk mendapatkan pendidikan. Pendidikan memegang peran yang sangat penting dalam kehidupan, memberikan kemajuan dan mengembangkan berbagai aspek individual seseorang, baik dari segi mental maupun fisik[1]. Pendidikan dianggap sebagai kewajiban, karena memiliki tugas utama dalam persiapan dan pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) guna kemajuan bangsa dan negara[2]. Dalam konteks kebutuhan akan pendidikan, diharapkan negara ikut serta dalam membantu warganya untuk menciptakan sistem pendidikan yang optimal[3].

Pendidikan dianggap sebagai unsur yang sangat penting dalam kehidupan, dan hak untuk memperoleh pendidikan diakui sebagai hak asasi setiap individu. Dalam buku berjudul "*Human Rights and Social Justice in a Global Perspective: An Introduction to International Social Work*" karya Susan C. Mapp, dijelaskan bahwa pendidikan menjadi hak asasi manusia yang paling fundamental dan seharusnya dapat diakses oleh seluruh warga negara, termasuk mereka yang menghadapi keterbatasan ekonomi[4]. Proses pendidikan seringkali menghadapi rintangan, terutama karena masalah ekonomi yang menjadi alasan utama bagi banyak individu untuk menghentikan perjalanan belajar mereka [5]. Sebagai tanggapan terhadap kesulitan ekonomi yang memaksa banyak anak untuk berhenti sekolah. Sehingga berkurangnya generasi yang berkualitas dan menyebabkan banyak anak yang minim literasi. Sebagai tanggapan terhadap kesulitan ekonomi yang memaksa banyak anak untuk berhenti sekolah sehingga pemerintah membuat kebijakan dengan menciptakan program pip untuk menyelesaikan permasalahan terkait peristiwa putus sekolah kepada generasi anak muda.

Pemerintah memperkenalkan Program Indonesia Pintar (PIP). Pada tahun 2015, Kebijakan Program Indonesia Pintar (PIP) diresmikan melalui Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 12 tahun 2015, yang diumumkan pada tanggal 12 Mei 2015[1]. Program Indonesia Pintar (PIP) salah satu suatu inisiatif yang memberikan beasiswa dan tunjangan pendidikan kepada anak-anak usia sekolah, khususnya yang berada dalam rentang usia 6 hingga 21 tahun[6]. Program PIP suatu bentuk bantuan yang ditujukan untuk siswa kurang mampu yang berasal dari keluarga yang tidak memiliki kemampuan finansial untuk mengikuti kegiatan pembelajaran di sekolah.

Dengan demikian, program ini memberikan kesempatan yang luas bagi siswa yang masuk dalam kategori kurang mampu agar tetap dapat melanjutkan pendidikan mereka[7]. Namun, masih terdapat tantangan dalam penyaluran bantuan ini, seperti situasi di mana siswa yang seharusnya memenuhi syarat untuk menerima Program Indonesia Pintar ternyata berasal dari keluarga yang mampu, sementara siswa yang benar-benar kurang mampu tidak mendapatkan bantuan sebagaimana mestinya[7].

Pada SMK Swasta Al-Furqon Kabupaten Batubara, masih terdapat kendala dalam proses pengambilan keputusan terkait identifikasi peserta didik yang berhak menerima bantuan PIP. Berdasarkan 191 data siswa sebanyak 16% siswa yang berhak menerima bantuan PIP, sedangkan penerima bantuan PIP yang salah sasaran sebanyak 37% siswa, dan 47% siswa yang tidak mendapatkan bantuan PIP. Hal ini disebabkan oleh ketidaktepatan cara penilaian yang digunakan saat ini, karena belum ada model

yang dapat dengan tepat memprediksi penerima PIP sesuai dengan target yang ditetapkan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan dukungan kepada sekolah dalam mengambil keputusan terkait penerimaan bantuan PIP.

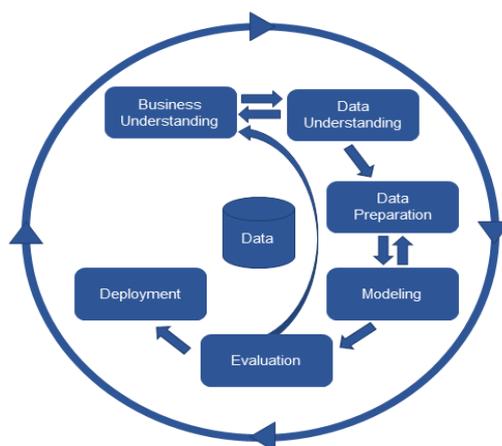
Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Implementasi Algoritma Naïve Bayes Untuk Menentukan Calon Penerima Beasiswa Di SMK YPM 14 Sumobito Jombang”. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma naïve bayes suatu algoritma yang baik untuk diterapkan dalam penentuan calon penerima beasiswa, karena menghasilkan akurasi yang tinggi sebesar 90,48% [2]. Kemudian penelitian yang berjudul “Analisis Sistem Pendukung Keputusan Dengan Model Klasifikasi Berbasis Machine Learning Dalam Penentuan Penerima Program Indonesia Pintar”. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dinyatakan bahwa hasil dari penerapan metode naïve bayes memiliki performa yang baik dan akurat dengan akurasi sebesar 93,3% [7].

Peneliti berencana untuk menerapkan Metode *Naive Bayes* dalam menentukan calon penerima bantuan dari Program Indonesia Pintar. Hal ini bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi SMK Swasta Al-Furqon Batubara dalam memilih dengan lebih akurat penerima bantuan dari Program Indonesia Pintar yang sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. *Naive Bayes* suatu metode peramalan probabilistik yang sederhana, berdasarkan teorema Bayes dengan hipotesis independensi (*non-independent*) yang dianggap valid [8].

METODE

Data Mining (Penambangan Data) digunakan sebagai cara untuk mendeteksi relasi, model, dan peluang istimewa dengan melihat sebagian besar data yang tersimpan di memori dengan metode identifikasi pola, seperti ilmu statistik dan matematika. Hasil dari *data mining* ini bisa dipakai sebagai pengambil putusan agar lebih efektif [9]. *Data mining* juga menggabungkan berbagai bidang keilmuan seperti *database*, *statistics*, *data warehouse*, *machine learning*, dan sistem temu balik yang didasarkan pada peluang data yang digunakan untuk terus meningkat cara yang paling sesuai dengan data dalam kuantitas yang sangat banyak untuk menggapai kesimpulan dan keputusan yang terbaik [10]. *Data mining* memiliki banyak tugas diantaranya kemampuan *data mining* bisa dikombinasikan dalam masalah tertentu untuk menyelesaikan permasalahan yang ada [11].

Penelitian ini tergolong dalam riset kuantitatif dengan memakai pendekatan *Modelling Naïve Bayes* untuk mengklasifikasikan penerimaan bantuan PIP (Program Indonesia Pintar) di sekolah SMK Swasta Al-Furqon Batubara. Pada penelitian ini menggunakan metodologi *data mining* dengan CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*), pendekatan ini memiliki 6 tahapan antara lain *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modelling*, *Evaluation*, dan *Deployment* yang dapat dilihat dari gambar metodologi berikut:



Gambar 1. Metodologi CRISP-DM

Berdasarkan gambar 1 tahapan metodologi CRISP-DM tersebut dapat diketahui penjelasan dari sebagai berikut:

Bussiness Understanding (Pemahaman Bisnis)

Fokus utama pada tahap ini memahami tujuan dan peran perusahaan. Informasi yang didapat dimanfaatkan untuk mengembangkan identifikasi masalah dan rencana awal *data mining* untuk menggapai tujuan bisnis [12]. Penelitian dalam bidang *data mining* ini mengadopsi pendekatan *Naive Bayes* untuk menilai penerima beasiswa dari Program Indonesia Pintar (PIP) di SMK Swasta Al-Furqon Batubara.

Tujuan utama penelitian ini untuk mendukung pengambilan keputusan yang efektif dan akurat dalam proses seleksi penerima beasiswa PIP. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya dan dana pendidikan dengan menerapkan teknik *data mining*, khususnya dalam konteks bantuan PIP. Dengan memahami karakteristik dan pola data usulan penerimaan bantuan PIP, diharapkan metode ini dapat mengidentifikasi calon penerima dengan akurasi tinggi sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

Data Understanding (Pemahaman Terhadap Data)

Penelitian ini mengungkap permasalahan mengenai penerimaan bantuan PIP (Program Indonesia Pintar) bagi siswa SMK Swasta Al-Furqon Batubara. Data yang dipakai bersumber dari Dapodik sekolah yang diunduh langsung oleh operator sekolah, jadi data tersebut bersifat *real* (nyata). Data tersebut berisi nama seluruh siswa SMK Swasta Al-Furqon Batubara dari kelas 10 hingga kelas 12 yang berjumlah sebanyak 191 siswa.

Atribut yang digunakan berupa nilai raport semester terakhir, penghasilan orang tua siswa, jumlah tanggungan orang tua, dan pernyataan apakah orang tua siswa mendapatkan bantuan PKH atau tidak. Dari masing-masing atribut memiliki kriteria untuk menentukan siswa yang berhak memperoleh beasiswa PIP (Program Indonesia Pintar). Berikut ini atribut penting yang digunakan dalam metode dan data usulan bantuan PIP (Program Indonesia Pintar).

No.	Nama Siswa	Nilai Raport	Tanggungsan Ortu	Penghasilan Ortu	Penerima PKH	Usulan PIP
0	1 ADAM ANAMBAS PUTRA	78.34	3	850	Tidak	Diterima
1	2 ADELIA ANGGRAINI	90.00	2	1000	Tidak	Tidak Diterima
2	3 ADELIA HARNUM	88.09	4	1500	Tidak	Diterima
3	4 ADINATA PRATAMA	83.00	2	1000	Tidak	Tidak Diterima
4	5 AFFAN RABBI	75.00	1	500	Tidak	Tidak Diterima
...
186	187 WIRA TRIANDA	92.02	3	1000	Tidak	Diterima
187	188 YASMIN AZZAHRA	82.00	1	1000	Tidak	Tidak Diterima
188	189 ZANNAH DWI SITORUS	75.90	2	500	Tidak	Tidak Diterima
189	190 ZASKIA ADE MONIKA	79.00	2	1000	Tidak	Tidak Diterima
190	191 ZENARO IRFAN	86.26	2	1500	Tidak	Tidak Diterima

191 rows x 7 columns

Gambar 2. Data Peserta Didik Usulan Bantuan PIP

```
#menampilkan info dataset
df.info()

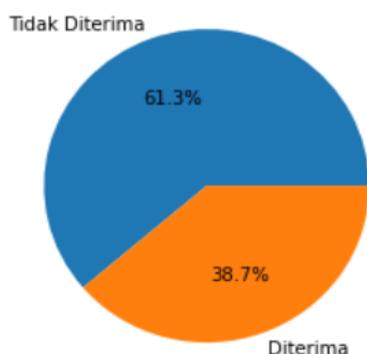
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 191 entries, 0 to 190
Data columns (total 7 columns):
#   Column                Non-Null Count  Dtype
---  ---                ---
0   No.                   191 non-null    int64
1   Nama Siswa           191 non-null    object
2   Nilai Raport         191 non-null    float64
3   Tanggungan Ortu     191 non-null    int64
4   Penghasilan Ortu    191 non-null    int64
5   Penerima PKH        191 non-null    object
6   Usulan PIP          191 non-null    object
dtypes: float64(1), int64(3), object(3)
memory usage: 10.6+ KB
```

Gambar 3. Info Tipe Data Masing-Masing Atribut

Data Preparation (Persiapan Data)

Dalam fase ini, dibentuk *dataset final* dari data awal yang masih mentah. Berbagai operasi dilakukan pada langkah ini, termasuk proses pembersihan data (*Data Cleaning*), pemilihan data (*Data Selection*), identifikasi catatan dan atribut, serta transformasi data sebagai input untuk tahap pemodelan data dan visualisasi[13].

Persentase Setiap Hasil Kelas Usulan PIP



Gambar 4. Visualisasi Persentase Hasil Kelas Usulan PIP

Dari gambar 4 tersebut dapat diketahui bahwa dari 191 siswa yang memperoleh beasiswa PIP sebanyak 38.7% dan siswa yang tidak memperoleh beasiswa PIP sebanyak 61.3%.

Modelling (Pemodelan)

Pemodelan implementasi algoritma untuk menemukan, mengenali, dan menampilkan pola. Pada tahap ini melibatkan *machine learning* dan *tools data mining* serta algoritma dari model [13]. Pada riset ini menerapkan model dengan pendekatan *Naïve Bayes* yang dirancang untuk melakukan prediksi dengan perhitungannya menggunakan *software Jupyter Notebook* dari *Anaconda* yang berbasis bahasa pemrograman *Python*.

Naïve Bayes suatu metode klasifikasi yang menerapkan prinsip probabilitas dan statistika yang diperkenalkan oleh ilmuwan Inggris, Thomas Bayes. Metode ini khususnya menggunakan perkiraan probabilitas berdasarkan pengalaman yang telah ada [14]. *Naïve Bayes* menggunakan pengetahuan statistika, termasuk penerapan ilmu probabilitas, untuk menangani kasus *supervised learning*, di mana terdapat kumpulan data dengan atribut, kelas, atau label sebagai dasar informasi [15]. Salah satu keuntungan utama menggunakan metode *Bayesian* untuk menyederhanakan metode klasik *integral* untuk mendapatkan model *marginal* [16]. Rumus umum dari persamaan *Naïve Bayes* dapat dinyatakan sebagai berikut [17]:

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

Keterangan :

X : Data dengan label yang belum diketahui

H : Hipotesis terkait data x sebagai kelas tertentu yang spesifik

P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (*posteriorprobability*)

P(H) : Probabilitas H (*priorprobability*)

P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi hipotesis H

P(X) : Probabilitas X

Evaluation (Evaluasi)

Tujuan evaluasi digunakan untuk menguji data dan membuktikan bahwa data berfungsi dengan baik. Penelitian ini biasanya menggunakan *confusion matrix* yang menunjukkan akurasi, *precision*, dan *recall* yang outputnya terbentuk dari dua kelas yaitu kelas positif dan kelas negatif [18].

Deployment (Pengembangan)

Pada tahap *deployment*, wawasan dan informasi yang diperoleh dilakukan pembuatan laporan atau artikel jurnal dan disajikan dalam format tertentu untuk digunakan oleh pengguna akhir. Tahap *deployment* mungkin termasuk dalam pembuatan aplikasi atau laporan sederhana [12].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada metode *Naive Bayes* seluruh nilai atribut harus berupa angka numerik, sehingga perlu dilakukan proses *encoding data* (pengubahan data kategori menjadi numerik) terkhusus untuk atribut penerima PKH, karena untuk atribut lain sudah berupa angka numerik. Dan hasil outputnya berupa kode yang dimulai dari angka 0, dengan keterangan Tidak=0 dan Ya=1.

Selanjutnya melakukan proses *split data* (membagi data), data 191 siswa harus dibagi menjadi dua data yaitu *Data Training* (Data Latihan) dan *Data Testing* (Data Uji) dengan porsi 70:30. Keterangannya 70% sebagai *data training* dan 30% sebagai *data testing*.

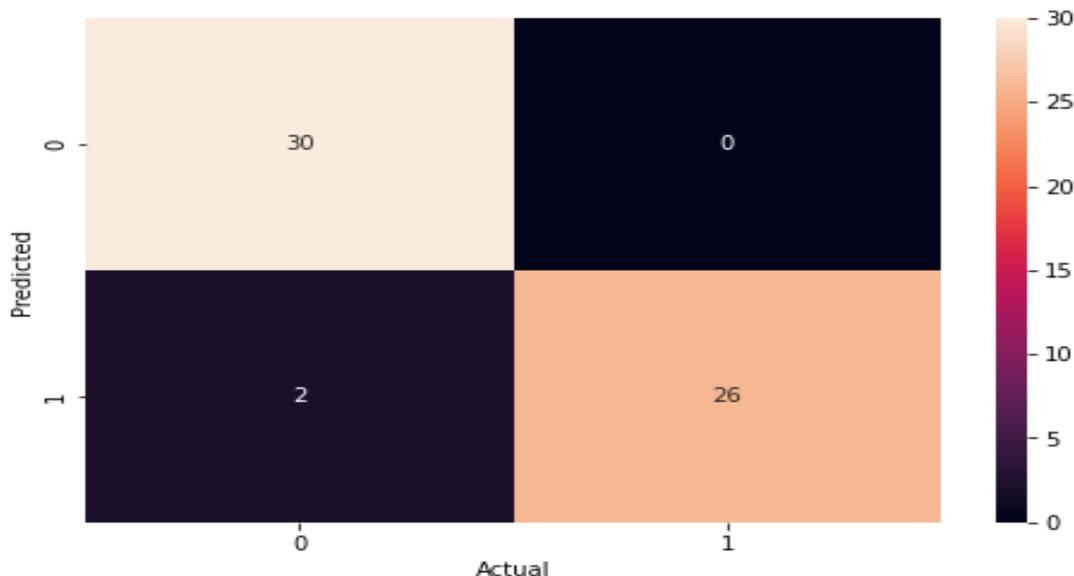
```
from sklearn.metrics import confusion_matrix, accuracy_score

ac = accuracy_score(y_test, y_prediksi)
print("Tingkat Akurasi Penerima Usulan Bantuan PIP Menggunakan Metode Naive Bayes %d Persen" %(ac*100))
```

Tingkat Akurasi Penerima Usulan Bantuan PIP Menggunakan Metode Naive Bayes 96 Persen

Gambar 5. Hasil Akurasi Dari Perhitungan Metode *Naive Bayes*

Pada gambar tersebut dilakukan perhitungan akurasi dengan memakai *data training* dan *data testing* sehingga didapat hasil akurasinya sebesar 96 %. Kemudian dilakukan pengujian dengan *confusion matrix* untuk lebih mendetail terkait dengan akurasinya.



Gambar 6. Visualisasi *Confusion Matrix*

	precision	recall	f1-score	support
Diterima	0.94	1.00	0.97	30
Tidak Diterima	1.00	0.93	0.96	28
accuracy			0.97	58
macro avg	0.97	0.96	0.97	58
weighted avg	0.97	0.97	0.97	58

Gambar 7. Tingkat Akurasi

Berdasarkan gambar 7, terdapat nilai “Diterima” dimana jika hasil keputusan dari label pada data yang memenuhi standar berdasarkan kriteria yang telah ditentukan untuk berhak menerima beasiswa PIP. Adapun nilai “Tidak Diterima” dimana apabila hasil keputusan dari label pada data tidak memenuhi standar syarat dan kriteria yang telah ditentukan sehingga tidak berhak menerima beasiswa PIP. Maka didapat hasil Algoritma yang menghasilkan nilai *precision* untuk kelas positif 94%, untuk kelas negatif 100%, nilai *recall* untuk kelas positif 100%, untuk kelas negatif 93%, nilai *f1-score* untuk kelas positif 97%, untuk kelas negatif sebesar 96%, dan nilai akurasinya sebesar 97% untuk metode *Naïve Bayes*. Adapun data siswa yang statusnya Diterima dan Tidak Diterima sebagai berikut:

No.	Nama Siswa	Nilai Raport	Tanggungsan Ortu	Penghasilan Ortu	Penerima PKH	Usulan PIP
0 1	ADAM ANAMBAS PUTRA	78.34	3	850	Tidak	Diterima
2 3	ADELIA HARNUM	88.09	4	1500	Tidak	Diterima
5 6	AGIL IRAWAN	81.44	3	1000	Tidak	Diterima
8 9	AKBAR HADI	79.21	4	1000	Tidak	Diterima
10 11	AL BUQORI	75.17	3	1000	Tidak	Diterima
...
173 174	SRI MITHA	89.00	3	1500	Tidak	Diterima
176 177	SUCI SYAHFITRI	77.73	3	1000	Tidak	Diterima
177 178	SUGE ADELA	91.53	4	1500	Tidak	Diterima
181 182	TEDDY AKBAR	91.82	3	1000	Tidak	Diterima
186 187	WIRA TRIANDA	92.02	3	1000	Tidak	Diterima

74 rows × 7 columns

Gambar 8. Data Siswa Yang Diterima Bantuan PIP Berdasarkan Perhitungan Naïve Bayes

No.	Nama Siswa	Nilai Raport	Tanggungsan Ortu	Penghasilan Ortu	Penerima PKH	Usulan PIP
1 2	ADELIA ANGGRAINI	90.00	2	1000	Tidak	Tidak Diterima
3 4	ADINATA PRATAMA	83.00	2	1000	Tidak	Tidak Diterima
4 5	AFFAN RABBI	75.00	1	500	Tidak	Tidak Diterima
6 7	AGUNG MAHENDRA	88.73	2	1000	Tidak	Tidak Diterima
7 8	AHMAD RAIS NAINGGOLAN	76.00	1	1500	Tidak	Tidak Diterima
...
185 186	WAHYU UTAMA	65.81	3	1000	Tidak	Tidak Diterima
187 188	YASMIN AZZAHRA	82.00	1	1000	Tidak	Tidak Diterima
188 189	ZANNAH DWI SITORUS	75.90	2	500	Tidak	Tidak Diterima
189 190	ZASKIA ADE MONIKA	79.00	2	1000	Tidak	Tidak Diterima
190 191	ZENARO IRFAN	86.26	2	1500	Tidak	Tidak Diterima

117 rows × 7 columns

Gambar 9. Data Siswa Yang Tidak Diterima Bantuan PIP Berdasarkan Perhitungan Naïve Bayes

SIMPULAN

Berdasarkan analisis diatas disimpulkan bahwa dalam klasifikasi penentuan penerima bantuan PIP di SMK Swasta Al-Furqon Batubara dengan Metode *Naive Bayes* menggunakan kriteria Nilai Raport, Tanggungan Ortu, Penghasilan Ortu, dan Penerima PKH. Hal tersebut dapat dilihat peserta didik yang Diterima sebanyak 74 orang (38.7%) dan Tidak Diterima 117 orang (61.3%). Dari proses tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai raport, jenis tanggungan ortu, penghasilan ortu, dan penerima PKH sangat mempengaruhi tingkat kelayakan sebuah bantuan Program Indonesia Pintar (PIP). Sehingga algoritmanya menghasilkan nilai *precision* kelas positif 94%, dan kelas negatif 100%. Nilai *recall* kelas positif 100%, dan kelas negatif 93%. Nilai *f1-score* kelas positif 97%, dan kelas negatif 96%, dan nilai akurasi 97% untuk metode *Naive Bayes*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Pebdika, R. Herdiana, and D. Solihudin, “Klasifikasi Menggunakan Metode Naive Bayes Untuk Menentukan Calon Penerima Pip,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 452–458, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6303.
- [2] W. Ningsih, B. Budiman, and I. Umami, “Implementasi Algoritma Naïve Bayes Untuk Menentukan Calon Penerima Beasiswa Di SMK YPM 14 Sumobito Jombang,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 446–454, 2022, doi: 10.47233/jteksis.v4i2.570.
- [3] M. Mastur Alfitri and D. Rusda, “Evaluasi Performa Algoritma Naïve Bayes Dalam Mengklasifikasi Penerima Bantuan Pangan Non Tunai,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 7, no. 3, pp. 1433–1445, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6151.
- [4] I. Y. Arulampalam Kunaraj, P. Chelvanathan, Ahmad AA Bakar, “TANGGUNG JAWAB NEGARA TERHADAP PENDIDIKAN FAKIR MISKIN DI INDONESIA,” *J. Eng. Res.*, vol. 2, no. 1, 2023.
- [5] K. Kunci, “Analisis, Data Mining, Klasifikasi, Naïve Bayes, RapidMiner.,” vol. 10, no. 2, 2022.
- [6] O. Rini and S. O. Kunang, “Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Naive Bayes Untuk Penentuan Penerima Bantuan Program Indonesia Pintar (Pip) (Studi Kasus : Sd Negeri 9 Air Kumbang),” *Bina Darma Conf. ...*, pp. 714–722, 2021.
- [7] A. Nata and S. Suparmadi, “Analisis Sistem Pendukung Keputusan Dengan Model Klasifikasi Berbasis Machine Learning Dalam Penentuan Penerima Program Indonesia Pintar,” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 3, p. 697, 2022, doi: 10.54314/jssr.v5i3.1041.
- [8] Yuyun, Nurul Hidayah, and Supriadi Sahibu, “Algoritma Multinomial Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Sentimen Pemerintah Terhadap Penanganan Covid-19 Menggunakan Data Twitter,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 4, pp. 820–826, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i4.3146.
- [9] Muqorobin and M. Bagoes Pakarti, “Sistem Prediksi Lama Studi Kuliah

- Menggunakan Metode Naive Bayes,” *J. Inform. Komput. dan Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 117–129, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.itbaas.ac.id/index.php/jikombis>
- [10] R. A. Iswanto, J. Sahertian, and M. A. D. Widyadara, “Pengembangan Sistem Prediksi Kelulusan Mahasiswa Berdasarkan Nilai Disiplin, Hasil Belajar, Aktivitas Sosial Ekonomi, dan Aktivitas Organisasi Menggunakan Algoritma Naive Bayes,” *Pros. Semin. Nas. Teknol. Dan Sains*, vol. 1, pp. 349–358, 2022.
- [11] I. G. I. Suardika, “Prediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Naive Bayes: Studi Kasus Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Pendidikan Nasional,” *J. Ilmu Komput. Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 37–44, 2019, doi: 10.23887/jik.v4i2.2775.
- [12] A. Pambudi, Z. Abidin, and Permata, “Penerapan Crisp-Dm Menggunakan MLR K-Fold Pada Data Saham Pt. Telkom Indonesia (Persero) Tbk (Tlkm) (Studi Kasus: Bursa Efek Indonesia Tahun 2015-2022),” *J. Data Min. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–14, 2023, doi: 10.33365/jdmsi.v4i1.2462.
- [13] M. A. Hasanah, S. Soim, and A. S. Handayani, “Implementasi CRISP-DM Model Menggunakan Metode Decision Tree dengan Algoritma CART untuk Prediksi Curah Hujan Berpotensi Banjir,” *JAIC (Journal Appl. Informatics Comput.)*, vol. 5, no. 2, pp. 103–108, 2021, doi: 10.30871/jaic.v5i2.3200.
- [14] R. Yendra, L. Marifni, and I. Suryani, “Klasifikasi Data Mining Untuk Seleksi Penerimaan Calon Pegawai Negeri Sipil Tahun 2017 Menggunakan Metode Naive Bayes,” *J. Sains Mat. dan Stat.*, vol. 6, no. 1, pp. 65–78, 2020, doi: 10.24014/jsms.v6i1.9254.
- [15] M. M. Effendi and A. Setiawan, “Menentukan Prediksi Kelulusan Siswa Dengan Membandingkan Algoritma C4.5 Dan Naive Bayes Studi Kasus Smkn. 1 Cikarang Selatan,” *SIGMA - J. Teknol. Pelita Bangsa*, vol. 11, no. 3, pp. 143–148, 2020.
- [16] N. Indriyani, E. Ali, U. Rio, and Rahmaddeni, “Menentukan Kualitas Pelayanan Maskapai Penerbangan Domestik Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes,” *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 37–45, 2020, doi: 10.33372/stn.v6i1.605.
- [17] R. Marten, S. Tumangger, N. Hidayat, and Marji, “Komparasi Metode Data Mining Support Vector Machine dengan Naive Bayes untuk Klasifikasi Status Kualitas Air,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 10, pp. 9614–9619, 2019.
- [18] Y. Septiani and P. F. Ariyani, “Penerapan Algoritma Naive Bayes Menentukan Klasifikasi Tingkat Kelulusan Siswa SMK Media Informatika Jakarta,” *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, pp. 607–613, 2022, [Online]. Available: <http://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php/senafiti/article/view/361%0Ahttp://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php/senafiti/article/download/361/71>