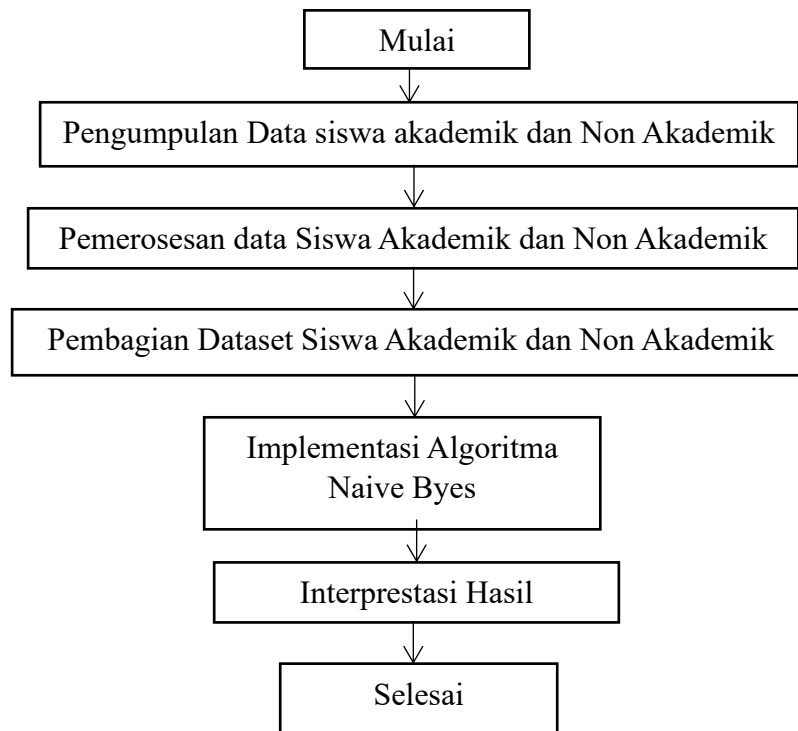


BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN

3.1 Arsitektur Sistem



Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Arsitektur sistem pada penelitian ini dirancang untuk menganalisis prediksi tingkat kelulusan siswa SMA Negeri 1 Rantau Utara berdasarkan data akademik dan non akademik dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* dalam *machine learning*. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam melakukan klasifikasi berdasarkan probabilitas dari masing-masing atribut atau variabel yang digunakan dalam penelitian. Proses klasifikasi diawali dengan tahap pra- pemrosesan data untuk membersihkan serta menyiapkan dataset untuk pelatihan model.

Dalam penelitian ini, terdapat dua dataset yang digunakan untuk membangun dan menguji model klasifikasi. Dataset pertama adalah *data training* atau data latih yang terdiri dari 100 data siswa, yang digunakan untuk melatih model *Naïve Bayes* agar dapat mengenali pola serta karakteristik utama dari data siswa berdasarkan akademik dan non akademik. Dataset kedua adalah *data testing* atau data uji yang terdiri dari 20 data siswa, yang berfungsi untuk mengukur kinerja model yang telah dilatih dalam melakukan klasifikasi terhadap data baru. Dengan menggunakan pembagian data ini, penelitian dapat memastikan bahwa model yang dikembangkan memiliki kemampuan generalisasi yang baik dan dapat diterapkan untuk menganalisis prediksi tingkat kelulusan siswa di SMA Negeri 1 Rantau Utara khususnya siswa kelas 10.

3.2 Pengumpulan Data Siswa Akademik dan Non-Akademik

Pengumpulan data siswa akademik dan non-akademik di SMA Negeri 1 Rantau Utara merupakan langkah pertama yang sangat penting dalam penelitian ini. Pada tahap ini, data yang dikumpulkan mencakup dua aspek utama, yaitu data akademik dan non-akademik. Data akademik yang dikumpulkan meliputi nilai rata-rata ujian, yang diambil dari hasil ujian semester pada mata pelajaran inti seperti (Matematika, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, IPA/IPS), nilai tugas harian meliputi (nilai tugas mingguan, kuis, dan penilaian harian lainnya). Serta absensi atau kehadiran siswa diambil dari jumlah hari kehadiran dan ketidakhadiran siswa dalam periode satu semester. Data akademik tersebut diperoleh dari arsip nilai rapor atau sistem informasi sekolah.

Selain data akademik, penelitian ini juga mengumpulkan data non-akademik yang meliputi latar belakang ekonomi, keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan ekstrakurikuler dan motivasi dalam belajar. Status ekonomi keluarga siswa dapat mempengaruhi dukungan terhadap proses pendidikan, status ekonomi keluarga diperoleh dari data sekolah saat penerimaan siswa baru (PPDB). Kegiatan ekstrakurikuler dianggap penting karena dapat membantu mengembangkan keterampilan sosial, kepemimpinan, dan kerjasama dalam tim. Dalam penelitian ini, siswa yang terlibat dalam kegiatan ekstrakurikuler seperti sepakbola, pramuka, seni, dan musik dianggap memiliki kesempatan lebih besar untuk mengembangkan keterampilan di luar ruang kelas yang juga dapat berkontribusi terhadap keberhasilan mereka dalam pendidikan. Sedangkan motivasi belajar jika, siswa yang memiliki motivasi belajar yang tinggi cenderung lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran, baik di dalam kelas maupun di luar kelas. Mereka lebih sering mengerjakan tugas, berpartisipasi dalam diskusi kelas, dan mencari sumber belajar tambahan. Keterlibatan ini meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran, yang pada akhirnya dapat meningkatkan nilai ujian mereka dan peluang kelulusan. Data non-akademik diperoleh dari observasi dan wawancara guru atau wali kelas.

3.3 Pemrosesan Data Siswa Akademik dan Non-Akademik

Setelah data dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah pemrosesan data untuk memastikan bahwa data tersebut siap digunakan dalam analisis menggunakan algoritma *Naive Bayes* lebih lanjut. Tahap pertama dalam pemrosesan data adalah

pembersihan data, yang bertujuan untuk menghapus data yang tidak relevan atau tidak lengkap. Data yang hilang atau tidak tercatat dengan benar perlu diperbaiki untuk menghindari distorsi/penyimpangan dalam analisis. Beberapa teknik pembersihan data yang digunakan adalah penghapusan entri atau variabel yang tidak relevan terhadap memprediksi kelulusan siswa secara akurat. Pada data siswa SMA Negeri 1 Rantau Utara yang sebelumnya telah dikumpulkan, ada 2 variabel yang dihapus yaitu Nomor Induk Siswa Nasional (NISN) serta Nomor Induk Siswa (NIS) karena tidak relevan serta tidak dapat mempengaruhi kelulusan siswa. Nilai rata rata diambil hanya mata pelajaran utama yaitu Matematika, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris serta IPA atau IPS. Selebihnya variabel tersebut tidak digunakan dalam penelitian ini dalam mempengaruhi kelulusan siswa SMA Negeri 1 Rantau Utara.

3.4 Pembagian Dataset Siswa Akademik dan Non-Akademik

Setelah data diproses, langkah berikutnya adalah membagi dataset menjadi dua bagian utama, yaitu data *training* (latih) dan data *testing* (uji). Pembagian dataset ini dilakukan untuk memastikan bahwa model yang dibangun dapat diuji kinerjanya dengan data yang tidak digunakan saat pelatihan.

Pembagian dataset dilakukan dengan rasio sekitar 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji. Data latih digunakan untuk membangun dan melatih model *Naive Bayes*, sementara data uji digunakan untuk menguji akurasi model setelah proses pelatihan. Pembagian data ini dilakukan secara acak untuk memastikan bahwa kedua bagian data tersebut *representatif* dan mencakup berbagai variasi

yang ada dalam data. Menggunakan metode *Naive Bayes* memiliki atribut pada penelitian ini. Untuk atribut yang digunakan yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.1 Data Keterangan Atribut Penelitian

Atribut	Partisi	Fungsi
Nilai Rata-Rata Ujian	75 – 100	Menunjukkan kemampuan akademik siswa dalam ujian akhir semester. Nilai rata-rata dari ujian mata pelajaran utama siswa (seperti Matematika, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, IPA/IPS).
Nilai Tugas Harian	0 - 100	Mengukur konsistensi belajar siswa dari kuis, tugas mingguan, latihan harian.
Absensi	0 – 100	Menunjukkan jumlah ketidakhadiran siswa dalam satu semester.
Ekstrakurikuler	Ya	Menunjukkan bahwa siswa aktif, diasumsikan memiliki kemampuan sosial & kepemimpinan baik.
	Tidak	Tidak aktif, ini menunjukkan bahwa siswa kurang memiliki pengembangan soft skill.
Motivasi Belajar	Tinggi	Siswa sangat aktif, rajin, semangat belajar tinggi, proaktif dalam kelas.
	Sedang	Siswa cukup aktif, mengikuti pelajaran dengan baik namun tidak menonjol.
	Rendah	Siswa pasif, kurang tertarik belajar, jarang menyelesaikan tugas, tidak fokus.
Ekonomi	Tinggi	Siswa berasal dari keluarga dengan penghasilan tinggi, mampu memberikan fasilitas belajar.
	Menengah	Keluarga siswa memiliki penghasilan cukup, mampu memenuhi kebutuhan dasar pendidikan, tapi tidak selalu mampu memberi fasilitas tambahan.
	Rendah	Siswa berasal dari keluarga dengan kondisi ekonomi kurang, kemungkinan memiliki keterbatasan alat belajar, waktu belajar terbagi dengan bekerja.
Kelulusan (Hasil Akhir)	Lulus	Siswa memenuhi kriteria kelulusan dari sekolah berdasarkan nilai, kehadiran, dan faktor pendukung lainnya.
	Tidak Lulus	Siswa tidak memenuhi kriteria kelulusan, bisa disebabkan oleh nilai rendah, absensi tinggi, motivasi belajar rendah, atau faktor lain.

Tabel 3.2 Data *Training* Kelulusan Siswa SMA Negeri 1 Rantau Utara

No.	Nama Siswa	Nilai Rata-Rata Ujian	Nilai Tugas Harian	Absensi	Ekstrakurikuler	Motivasi Belajar	Ekonomi	Kelulusan
1	Abdilah Aziz Hasibuan	76	78	4	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
2	Adel Liani	75	80	6	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
3	Adha Pitriani Br Pasaribu	80	78	7	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
4	Aditia Pratama	77	79	5	Tidak	Sedang	Tinggi	Tidak Lulus
5	Afida Rahma Yanti	80	78	4	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
6	Agif Dermawan	81	76	9	Tidak	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
7	Agus Permana	78	80	3	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
8	Ahmad Dai Robi Sirait	85	75	10	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
9	Ahmad Ridho	78	81	7	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
10	Ahmad Hariri Zamir Siregar	81	89	4	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
11	Alhafiz	77	75	15	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
12	Alia Syah Putri	82	81	2	Tidak	Tinggi	Rendah	Lulus
13	Ame Saskia Rehulina Sembiring	80	80	10	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
14	Amelia Dwi Putri	81	89	6	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
15	Andin Aulia	85	84	5	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
16	Anggi Syahputri Hsb	75	82	4	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
17	Annisah	80	77	13	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
18	Arfa Biansyah Ritonga	81	77	3	Tidak	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
19	Aria Wardana	78	75	14	Tidak	Sedang	Menengah	Tidak Lulus
20	Arif Ferdiansyah	75	78	5	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
21	Arika Sari Devi Ritonga	79	82	6	Ya	Rendah	Tinggi	Lulus
22	Atika Zelianti	82	80	4	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
23	Aulia Ismahani	80	75	15	Tidak	Sedang	Tinggi	Tidak Lulus
24	Bella Mutiara Ayu	82	85	10	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
25	Bunga Adelia	78	85	3	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
26	Bulan Agustin	78	78	5	Tidak	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
27	Cantika Ananda Putri	82	81	9	Tidak	Sedang	Tinggi	Lulus
28	Dedek Duanda Sahputra	77	76	8	Tidak	Tinggi	Rendah	Tidak Lulus
29	Delfin Afriadi	77	76	7	Tidak	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
30	Dian Rahman	85	88	4	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
31	Dika Septiandra	76	77	7	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
32	Dwi Amun Nazhwa	93	88	10	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
33	Dwi Andyka	85	80	3	Tidak	Tinggi	Rendah	Lulus
34	Ebin Nayamin	78	75	3	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
35	Eka Ramdani	83	78	6	Tidak	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
36	Ely Elyanda Dongoran	82	80	10	Ya	Sedang	Rendah	Lulus
37	Fadil Muzaky	83	85	3	Tidak	Tinggi	Rendah	Lulus
38	Fahlevy Rassyd	82	76	3	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
39	Fatmawani Hasibuan	81	82	3	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
40	Fitri Julianti Nasution	80	80	6	Ya	Tinggi	Tinggi	Lulus
41	Gabriel Sidabutar	77	79	4	Tidak	Tinggi	Menengah	Tidak Lulus
42	Gloria Pesta Kristina Siregar	87	90	3	Tidak	Tinggi	Rendah	Lulus
43	Hafizatul Ainii Dalimunthe	81	90	5	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
44	Hafizuddin	76	79	9	Tidak	Sedang	Tinggi	Tidak Lulus
45	Hot Anggita Purba	84	85	11	Tidak	Sedang	Tinggi	Lulus
46	Imam Apriansyah	77	76	4	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
47	Indra Wahyudi	75	77	15	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
48	Irsyad Albulandi	81	76	10	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
49	Janu Wibowo	77	75	9	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
50	Jhona Surya	76	85	3	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
51	Juni Antonio Lubis	90	84	7	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
52	Khairun Nazly	78	85	13	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
53	Kesya Salshabila	80	82	13	Tidak	Tinggi	Rendah	Tidak Lulus
54	Lestari	80	78	6	Ya	Rendah	Menengah	Lulus
55	Lilis Ramadhani	80	89	6	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
56	Lisma Khairani	80	78	2	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
57	Mawar Suci Amrina	85	80	11	Tidak	Sedang	Tinggi	Lulus
58	Maysara Hasibuan	79	82	12	Tidak	Sedang	Rendah	Tidak Lulus

59	Mhd. Arpiyansyah Simangunsong	92	80	9	Ya	Sedang	Rendah	Lulus
60	Mhd. Sakti Nasution	78	78	5	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
61	Mhd. Kurniawan	80	75	13	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
62	Miko Pranata	84	89	2	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
63	Muhammad Alfin Kirana	86	80	7	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
64	Mirza Frestilla	78	77	10	Tidak	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
65	Moses Denatan Simatupang	85	79	5	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
66	Muhammad Alfin Kirana	86	80	7	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
67	Muhammad Aryl Harahap	90	82	7	Tidak	Tinggi	Menengah	Lulus
68	Muhammad Azliansyah Hasibuan	80	76	14	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
69	Muhammad Deni Syahputra	82	79	10	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
70	Muhammad Dimas Prabowo	89	80	12	Tidak	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
71	Muhammad Rangga Mahesa	84	90	5	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
72	Nadhinka Putri	83	85	13	Ya	Sedang	Tinggi	Lulus
73	Nailah Safinatun Saleha Rahman	80	82	9	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
74	Natasya Nuraini	80	78	5	Ya	Rendah	Tinggi	Lulus
75	Nauza Iqbal Mudin	77	77	15	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
76	Naysila Kinaya	81	80	12	Tidak	Tinggi	Rendah	Tidak Lulus
77	Nazwa Islamic Savitri	76	82	9	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
78	Nita Nuraini	85	83	4	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
79	Nur Dahlilah Nasution	80	82	9	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
80	Oktaviani Bernadetta Br Panjaitan	86	83	7	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
81	Oyanardilan	77	76	8	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
82	Padla Azhari	85	79	13	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
83	Paul Richal Simatupang	93	82	5	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
84	Putri Dewi	80	85	10	Ya	Sedang	Tinggi	Lulus
85	Rafi Aditia Pohan	89	84	11	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
86	Rahmah Fitriah	87	90	4	Ya	Tinggi	Tinggi	Lulus
87	Rahmat Kurnia Dije	78	76	6	Tidak	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
88	Rahmi Julhida Dauly	78	82	13	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
89	Reva Karina	94	75	5	Ya	Rendah	Tinggi	Lulus
90	Riko Agustino	78	78	14	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
91	Rio Sirait	84	85	7	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
92	Siti Fatimah Ritonga	93	80	6	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
93	Suci Julia Siregar	85	88	5	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
94	Tedy Yansah Hasibuan	78	75	7	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
95	Ubay Alkausar	90	85	4	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
96	Vicky Alfandi	77	78	14	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
97	Willy Safi	92	85	5	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
98	Yasirli Amri	77	80	10	Tidak	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
99	Yudi Alvandi	77	75	12	Tidak	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
100	Zakiah Al Husna Hasibuan	80	77	6	Ya	Rendah	Tinggi	Lulus

Tabel 3.2 diatas merupakan data *training* sampel kelulusan SMA Negeri 1 Rantau Utara Tahun 2019 sampai dengan tahun 2023. Data sampel yang diambil berjumlah 100 data kelulusan siswa. Yang terdiri dari 6 variabel yaitu, nilai rata-rata ujian, nilai tugas harian, absensi, ekstrakurikuler, motivasi belajar, ekonomi, serta kelulusan.

Tabel 3.3 Data *Testing* Kelulusan Siswa SMA Negeri 1 Rantau Utara

No.	Nama Siswa	Nilai Rata-Rata Ujian	Nilai Tugas Harian	Absensi	Ekstrakurikuler	Motivasi Belajar	Ekonomi	Kelulusan
1	Abri Ansyah Munthe	81	85	9	Tidak	Tinggi	Menengah	
2	Adinda Mellani	79	77	7	Tidak	Sedang	Tinggi	
3	Agus Permana	80	85	2	Ya	Rendah	Rendah	
4	Bella Adinka	81	85	6	Tidak	Sedang	Tinggi	
5	Cut Ayu Rifana Dewi	83	80	12	Ya	Sedang	Rendah	
6	Egi Firansyah Ritonga	80	82	8	Ya	Rendah	Menengah	
7	Ilham Rizky Pradana	82	82	6	Tidak	Sedang	Tinggi	
8	Khairun Nisa Siregar	80	81	2	Ya	Rendah	Rendah	
9	Kumala Dewi	81	83	2	Ya	Sedang	Menengah	
10	Lailatul Sa'adah	79	80	5	Tidak	Tinggi	Tinggi	
11	Maisyaroh	81	79	7	Ya	Sedang	Rendah	
12	Mentari Rosa Sagala	83	77	4	Ya	Tinggi	Menengah	
13	Nabila Anisa	85	83	7	Tidak	Sedang	Tinggi	
14	Nabila Husnah	82	80	8	Ya	Rendah	Rendah	
15	Pebrian Sahputra Ritonga	80	81	11	Tidak	Tinggi	Menengah	
16	Rahmad Rifai Daulay	83	84	6	Ya	Sedang	Tinggi	
17	Tania Rantami Putri	82	79	7	Tidak	Sedang	Tinggi	
18	Uswatun Hasanah Siahaan	84	80	3	Ya	Tinggi	Menengah	
19	Winda Ayu Nastuti	80	84	6	Tidak	Tinggi	Tinggi	
20	Zuwanda Abrar Nasution	83	78	10	Tidak	Rendah	Rendah	

Tabel 3.3 di atas merupakan data *testing* sampel data siswa SMA Negeri 1 Rantau Utara tahun 2019 sampai dengan tahun 2023 yang berjumlah 20 data yang akan menguji akurasi model setelah proses pelatihan untuk prediksi kelulusan siswa. Setelah diperoleh data yang layak untuk digunakan, kemudian data akan di ubah pada format yang dibutuhkan pada penelitian ini. Berikut dibawah ini hasil dari probabilitas setiap atribut atau variabel :

Tabel 3.4 Atribut Nilai Rata-Rata Ujian

Atribut	Partisi	Lulus	Tidak Lulus	P(Lulus)	P(Tidak Lulus)
Nilai Rata-Rata Ujian	75	2	2	2/53	2/47
	76	2	3	2/53	3/47
	77	0	12	0/53	12/47
	78	2	11	2/53	11/47
	79	1	1	1/53	1/47
	80	10	7	10/53	7/47
	81	4	4	4/53	4/47
	82	5	2	4/53	2/47
	83	2	1	2/53	1/47
	84	4	0	4/53	0/47
	85	6	3	6/53	3/47

	86	3	0	3/53	0/47
	87	2	0	2/53	0/47
	89	1	1	1/53	1/47
	90	3	0	3/53	0/47
	92	2	0	2/53	0/47
	93	3	0	3/53	0/47
	94	1	0	1/53	0/47
	Total	53	47	100%	100%

Tabel 3.5 Atribut Nilai Tugas Harian

Atribut	Partisi	Lulus	Tidak Lulus	P(Lulus)	P(Tidak Lulus)
Nilai Tugas Harian	75	1	9	1/53	9/47
	76	0	9	0/53	9/47
	77	2	5	2/53	5/47
	78	3	9	3/53	9/47
	79	0	6	0/53	6/47
	80	11	4	11/53	4/47
	81	2	1	2/53	1/47
	82	8	3	8/53	3/47
	83	2	0	2/53	0/47
	84	3	0	3/53	0/47
	85	10	1	10/53	1/47
	88	3	0	3/53	0/47
	89	4	0	4/53	0/47
	90	4	0	4/53	0/47
	Total	53	47	100%	100%

Tabel 3.6 Atribut Absensi

Atribut	Partisi	Lulus	Tidak Lulus	P(Lulus)	P(Tidak Lulus)
Absensi	2	2	1	2/53	1/47
	3	7	3	7/53	3/47
	4	8	3	8/53	3/47
	5	8	5	8/53	5/47
	6	8	2	8/53	2/47
	7	6	5	6/53	5/47
	8	2	0	2/53	0/47
	9	5	3	5/53	3/47
	10	4	6	4/53	6/47

	11	3	0	3/53	0/47
	12	0	4	0/53	4/47
	13	2	5	2/53	5/47
	14	0	4	0/53	4/47
	15	0	4	0/53	4/47
	Total	53	47	100%	100%

Tabel 3.7 Atribut Ektrakurikuler

Atribut	Partisi	Lulus	Tidak Lulus	P(Lulus)	P(Tidak Lulus)
Ekstrakurikuler	Ya	34	28	34/53	28/47
	Tidak	19	19	19/53	19/47
	Total	53	47	100%	100%

Tabel 3.8 Atribut Motivasi Belajar

Atribut	Partisi	Lulus	Tidak Lulus	P(Lulus)	P(Tidak Lulus)
Motivasi Belajar	Rendah	5	31	5/53	31/47
	Sedang	20	12	20/53	12/47
	Tinggi	28	4	28/53	4/47
	Total	53	47	100%	100%

Tabel 3.9 Atribut Ekonomi

Atribut	Partisi	Lulus	Tidak Lulus	P(Lulus)	P(Tidak Lulus)
Ekonomi	Rendah	12	20	12/53	20/47
	Menengah	25	14	25/53	14/47
	Tinggi	16	13	16/53	13/47
	Total	53	47	100%	100%

Tabel 3.10 Atribut Kelulusan

Kelulusan		P(Lulus) dan P(Tidak Lulus)
Lulus	53	53/100
Tidak Lulus	47	47/100
Total	100	100%

3.5 Implementasi Algoritma Naive Bayes

Setelah data siap, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan algoritma *Naive Bayes*. Algoritma *Naive Bayes* adalah metode klasifikasi berbasis probabilitas/peluang yang digunakan untuk memprediksi peluang dimasa depan berdasarkan pengalaman data sebelumnya atau record sebelumnya atau disebut dengan data *training*. Model ini berfungsi untuk memprediksi kelulusan siswa di SMA Negeri 1 Rantau Utara berdasarkan data akademik dan non-akademik yang telah dikumpulkan.

Naive Bayes bekerja berdasarkan prinsip *Teorema Bayes*, yang menghitung probabilitas suatu kelas (lulus atau tidak lulus) berdasarkan data *training* yang ditelah dikumpulkan. Algoritma ini mengasumsikan bahwa setiap fitur dalam data bersifat independen satu sama lain. Meskipun asumsi ini tidak selalu sepenuhnya akurat, *Naive Bayes* tetap dapat memberikan hasil yang efektif dalam banyak kasus. Keuntungan utama dari *Naive Bayes* adalah kecepatan dan kesederhanaannya, serta kemampuannya untuk bekerja dengan baik meskipun ada korelasi yang rendah antara fitur-fitur dalam dataset.

3.5.1 Langkah Implementasi Naive Bayes

1. Langkah pertama, pada data *training* diketahui jumlah keseluruhan data (n) atau total record = 100 siswa, jumlah kelas kelulusan yang lulus = 53 siswa, dan jumlah kelas kelulusan yang tidak lulus = 47 siswa, berikut ini tabel kelas kelulusan yang lulus dan yang tidak lulus :

Tabel 3.11 Data *Training* Kelas Kelulusan Yang Lulus

No.	Nama Siswa	Nilai Rata-Rata Ujian	Nilai Tugas Harian	Absensi	Ekstrakurikuler	Motivasi Belajar	Ekonomi	Kelulusan
2	Adel Liani	75	80	6	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
5	Afrida Rahma Yanti	80	78	4	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
7	Agus Permana	78	80	3	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
10	Ahmad Hariri Zamir Siregar	81	89	4	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
12	Alia Syah Putri	82	81	2	Tidak	Tinggi	Rendah	Lulus
14	Amelia Dwi Putri	81	89	6	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
15	Andin Aulia	85	84	5	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
16	Anggi Syahputri Hsb	75	82	4	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
17	Annisah	80	77	13	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
21	Arika Sari Devi Ritonga	79	82	6	Ya	Rendah	Tinggi	Lulus
22	Atika Zelianti	82	80	4	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
24	Bella Mutiara Ayu	82	85	10	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
25	Bunga Adelia	78	85	3	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
27	Cantika Ananda Putri	82	81	9	Tidak	Sedang	Tinggi	Lulus
30	Dian Rahman	85	88	4	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
32	Dwi Anun Nazhwa	93	88	10	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
33	Dwi Andyka	85	80	3	Tidak	Tinggi	Rendah	Lulus
36	Ely Elyanda Dongoran	82	80	10	Ya	Sedang	Rendah	Lulus
37	Fadil Muzaky	83	85	3	Tidak	Tinggi	Rendah	Lulus
39	Fatmawani Hasibuan	81	82	3	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
40	Fitri Julianti Nasution	80	80	6	Ya	Tinggi	Tinggi	Lulus
42	Gloria Pesta Kristina Siregar	87	90	3	Tidak	Tinggi	Rendah	Lulus
43	Hafizatul Aini Dalimunthe	81	90	5	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
45	Hot Anggita Purba	84	85	11	Tidak	Sedang	Tinggi	Lulus
50	Jhona Surya	76	85	3	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
51	Juni Antonio Lubis	90	84	7	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
54	Lestari	80	78	6	Ya	Rendah	Menengah	Lulus
55	Lilis Ramadhani	80	89	6	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
57	Mawar Suci Amrina	85	80	11	Tidak	Sedang	Tinggi	Lulus
59	Mhd. Arpiyansyah Simangunsong	92	80	9	Ya	Sedang	Rendah	Lulus
62	Miko Pranata	84	89	2	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
63	Muhammad Alfin Kirana	86	80	7	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
66	Muhammad Alfin Kirana	86	80	7	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
67	Muhammad Aryl Harahap	90	82	7	Tidak	Tinggi	Menengah	Lulus
71	Muhammad Rangga Mahesa	84	90	5	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
72	Nadhinka Putri	83	85	13	Ya	Sedang	Tinggi	Lulus
73	Nailah Safinatun Saleha Rahman	80	82	9	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
74	Natasya Nurain	80	78	5	Ya	Rendah	Tinggi	Lulus

77	Nazwa Islamic Savitri	76	82	9	Tidak	Sedang	Menengah	Lulus
78	Nita Nuraini	85	83	4	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
79	Nur Dahlilah Nasution	80	82	9	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
80	Oktaviani Bernadetta Br Panjaitan	86	83	7	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
83	Paul Richal Simatupang	93	82	5	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
84	Putri Dewi	80	85	10	Ya	Sedang	Tinggi	Lulus
85	Rafli Aditia Pohan	89	84	11	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
86	Rahmah Fitriah	87	90	4	Ya	Tinggi	Tinggi	Lulus
89	Reva Karina	94	75	5	Ya	Rendah	Tinggi	Lulus
91	Rio Sirait	84	85	7	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
92	Siti Fatimah Ritonga	93	80	6	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
93	Suci Julia Siregar	85	88	5	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
95	Ubay Alkausar	90	85	4	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
97	Willy Safi	92	85	5	Ya	Tinggi	Rendah	Lulus
100	Zakiah Al Husna Hasibuan	80	77	6	Ya	Rendah	Tinggi	Lulus

Tabel 3.12 Data *Training* Kelas Kelulusan Yang Tidak Lulus

No.	Nama Siswa	Nilai Rata-Rata Ujian	Nilai Tugas Harian	Absensi	Ekstrakurikuler	Motivasi Belajar	Ekonomi	Kelulusan
1	Abdilah Aziz Hasibuan	76	78	4	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
3	Adha Pitriani Br Pasaribu	80	78	7	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
4	Aditia Pratama	77	79	5	Tidak	Sedang	Tinggi	Tidak Lulus
6	Agif Dermawan	81	76	9	Tidak	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
8	Ahmad Dai Robi Sirait	85	75	10	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
9	Ahmad Ridho	78	81	7	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
11	Alhafiz	77	75	15	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
13	Ame Saskia Rehulina Sembiring	80	80	10	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
18	Arfa Biansyah Ritonga	81	77	3	Tidak	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
19	Aria Wardana	78	75	14	Tidak	Sedang	Menengah	Tidak Lulus
20	Arif Ferdiansyah	75	78	5	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
23	Aulia Ismahani	80	75	15	Tidak	Sedang	Tinggi	Tidak Lulus
26	Bulan Agustin	78	78	5	Tidak	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
28	Dedek Duanda Sahputra	77	76	8	Tidak	Tinggi	Rendah	Tidak Lulus
29	Delfin Afriadi	77	76	7	Tidak	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
31	Dika Septiandra	76	77	7	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
34	Ebin Nayamin	78	75	3	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
35	Eka Ramdani	83	78	6	Tidak	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
38	Fahlevy Rassyd	82	76	3	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
41	Gabriel Sidabutar	77	79	4	Tidak	Tinggi	Menengah	Tidak Lulus
44	Hafizuddin	76	79	9	Tidak	Sedang	Tinggi	Tidak Lulus
46	Imam Apriansyah	77	76	4	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
47	Indra Wahyudi	75	77	15	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
48	Irsyad Albulandi	81	76	10	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
49	Janu Wibowo	77	75	9	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
52	Khairun Nazly	78	85	13	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
53	Kesya Salshabila	80	82	13	Tidak	Tinggi	Rendah	Tidak Lulus
56	Lisma Khairani	80	78	2	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
58	Maysara Hasibuan	79	82	12	Tidak	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
60	Mhd. Sakti Nasution	78	78	5	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
61	Mhd Kurniawan	80	75	13	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus
64	Mirza Frestilla	78	77	10	Tidak	Rendah	Menengah	Tidak Lulus
65	Moses Denatan Simatupang	85	79	5	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
68	Muhammad Azliansyah Hasibuan	80	76	14	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Lulus

69	Muhammad Deni Syahputra	82	79	10	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Luhus
70	Muhammad Dimas Prabowo	89	80	12	Tidak	Sedang	Rendah	Tidak Luhus
75	Nauza Iqbal Mudin	77	77	15	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Luhus
76	Naysila Kinaya	81	80	12	Tidak	Tinggi	Rendah	Tidak Luhus
81	Oyanardilan	77	76	8	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Luhus
82	Padla Azhari	85	79	13	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Luhus
87	Rahmat Kurnia Dije	78	76	6	Tidak	Rendah	Menengah	Tidak Luhus
88	Rahmi Julhida Daulay	78	82	13	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Luhus
90	Riko Agustino	78	78	14	Ya	Rendah	Menengah	Tidak Luhus
94	Tedy Yansah Hasibuan	78	75	7	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Luhus
96	Vicky Alfandi	77	78	14	Ya	Rendah	Tinggi	Tidak Luhus
98	Yasirli Amri	77	80	10	Tidak	Rendah	Rendah	Tidak Luhus
99	Yudi Alvandi	77	75	12	Tidak	Rendah	Tinggi	Tidak Luhus

2. Selanjutnya, menghitung nilai probabilitas atau peluang pada setiap label atau kelas, dengan menggunakan rumus *Teorema Bayes* sebagai berikut :

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

Keterangan :

X : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik

$P(H|X)$: Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi x (posteriori prob.)

$P(H)$: Probabilitas hipotesis H (prior prob.)

$P(X|H)$: Probabilitas X berdasarkan kondisi tersebut

$P(X)$: Probabilitas dari X

3. Pada perhitungan yang akan dilakukan, pertama akan menghitung data Abri Ansyah Munthe . Adapun perhitungannya sebagai berikut :

$$P(\text{Kelulusan}) = P(\text{Nilai Rata-Rata Ujian}|81) \times P(\text{Nilai Tugas}$$

$$\text{Harian}|85) \times P(\text{Absensi}|9) \times$$

$$\begin{aligned}
& P(\text{Ekstrakurikuler}|\text{Tidak}) \times P(\text{Motivasi} \\
& \text{Belajar}|\text{Tinggi}) \times P(\text{Ekonomi}|\text{Menengah}) \times \\
& P(\text{Kelulusan}|\text{Lulus}) \\
P(\text{Lulus}) &= P(81|\text{Lulus}) \times P(85|\text{Lulus}) \times P(9|\text{Lulus}) \times \\
& P(\text{Tidak}|\text{Lulus}) \times P(\text{Tinggi}|\text{Lulus}) \times \\
& P(\text{Menengah}|\text{Lulus}) \times P(\text{Kelulusan}|\text{Lulus}) \\
&= \frac{4}{53} \times \frac{10}{53} \times \frac{5}{53} \times \frac{19}{53} \times \frac{28}{53} \times \frac{25}{53} \times \frac{53}{100} \\
&= 0,075 \times 0,188 \times 0,094 \times 0,358 \times 0,528 \times 0,472 \times 0,530 \\
&= 0,000063000 \text{ (Nilai Lulus)} \\
P(\text{Tidak Lulus}) &= P(81|\text{Tidak Lulus}) \times P(85|\text{Tidak Lulus}) \times \\
& P(9|\text{Tidak Lulus}) \times P(\text{Tidak}|\text{Tidak Lulus}) \times \\
& P(\text{Tinggi}|\text{Tidak Lulus}) \times P(\text{Menengah}|\text{Tidak Lulus}) \\
& \times P(\text{Kelulusan}|\text{Tidak Lulus}) \\
&= \frac{4}{47} \times \frac{1}{47} \times \frac{3}{47} \times \frac{19}{47} \times \frac{4}{47} \times \frac{14}{47} \times \frac{47}{100} \\
&= 0,085 \times 0,021 \times 0,063 \times 0,404 \times 0,085 \times 0,297 \times 0,470 \\
&= 0,000000539055 \text{ (Nilai Tidak Lulus)}
\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, nilai probabilitas untuk kelulusan Lulus adalah 0,000063000 sedangkan untuk kelulusan Tidak Lulus adalah 0,000000539055. Nilai Lulus memiliki probabilitas yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan nilai Tidak Lulus, yang menunjukkan bahwa berdasarkan data variabel yang dimiliki, Abri Ansyah Munthe diprediksi bahwa akan Lulus.

Hal ini menandakan bahwa aspek-aspek seperti rata-rata nilai ujian, nilai tugas harian, kehadiran atau absensi, ekstrakurikuler, motivasi belajar serta ekonomi lebih banyak mengarah pada tingkat kelulusan dengan hasil yaitu Lulus.

Tabel 3.13 Hasil Data

No.	Nama Siswa	Nilai Rata-Rata Ujian	Nilai Tugas Harian	Absensi	Ekstrakurikuler	Motivasi Belajar	Ekonomi	Kelulusan
1	Abri Ansyah Munthe	81	85	9	Tidak	Tinggi	Menengah	Lulus
2	Adinda Mellani	79	77	7	Tidak	Sedang	Tinggi	Tidak Lulus
3	Agus Permana	80	85	2	Ya	Rendah	Rendah	Lulus
4	Bella Adinka	81	85	6	Tidak	Sedang	Tinggi	Lulus
5	Cut Ayu Rifana Dewi	83	80	12	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
6	Egi Firansyah Ritonga	80	82	8	Ya	Rendah	Menengah	Lulus
7	Ilham Rizky Pradana	82	82	6	Tidak	Sedang	Tinggi	Lulus
8	Khairun Nisa Siregar	80	81	2	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
9	Kumala Dewi	81	83	2	Ya	Sedang	Menengah	Lulus
10	Lailatul Sa'adah	79	80	5	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
11	Maisyaroh	81	79	7	Ya	Sedang	Rendah	Tidak Lulus
12	Mentari Rosa Sagala	83	77	4	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
13	Nabila Anisa	85	83	7	Tidak	Sedang	Tinggi	Lulus
14	Nabila Husnah	82	80	8	Ya	Rendah	Rendah	Tidak Lulus
15	Pebrian Sahputra Ritonga	80	81	11	Tidak	Tinggi	Menengah	Lulus
16	Rahmad Rifai Daulay	83	84	6	Ya	Sedang	Tinggi	Lulus
17	Tania Rantami Putri	82	79	7	Tidak	Sedang	Tinggi	Tidak Lulus
18	Uswatun Hasanah Siahaan	84	80	3	Ya	Tinggi	Menengah	Lulus
19	Winda Ayu Nastuti	80	84	6	Tidak	Tinggi	Tinggi	Lulus
20	Zuwanda Abrar Nasution	83	78	10	Tidak	Rendah	Rendah	Tidak Lulus

3.6 Evaluasi Model

Evaluasi metode *Naive Bayes* pada penelitian ini menggunakan Confusion Matrix. Dilakukan untuk mengukur akurasi dan kinerja model dalam mengklasifikasikan data. Hasil evaluasi ini menampilkan jumlah prediksi benar dan salah sehingga mempermudah analisis efektivitas metode dalam memproses data yang digunakan.

Tabel 3.14 Hasil Evaluasi Confusion Matrix

		Pred.Lulus	Pred.Tidak Lulus	Σ
Actual	Lulus	12	1	13
	Tidak Lulus	0	7	7
	Σ	12	8	20

Hasil *True Positive* (TP) adalah 12. *True Negative* (TN) adalah 7, *False Positive* (FP) adalah 1 dan *False Negative* (FN) adalah 0. Maka Nilai akurasi, presisi dan recall adalah sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FN+FP} = \frac{12+7}{12+7+0+1} \times 100\% \text{ Then the Accuracy value} = 95\%$$

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{12}{12+1} \times 100\% \text{ Then the Precision value} = 92\%$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{12}{12+0} \times 100\% \text{ Then the Precision value} = 100\%$$

Hasil evaluasi model menunjukkan bahwa metode *Naive Bayes* memiliki kinerja yang sangat baik dalam mengklasifikasikan prediksi tingkat kelulusan di SMA Negeri 1 Rantau Utara. Dengan akurasi sebesar 95%, Presisi sebesar 92% menunjukkan bahwa dari semua siswa yang di prediksi tingkat kelulusannya yaitu 12 siswa lulus, 8 tidak lulus. Sementara itu, recall sebesar 100% menandakan bahwa semua siswa di prediksi akan lulus berhasil diklasifikasikan dengan benar oleh model *Naive Bayes*.