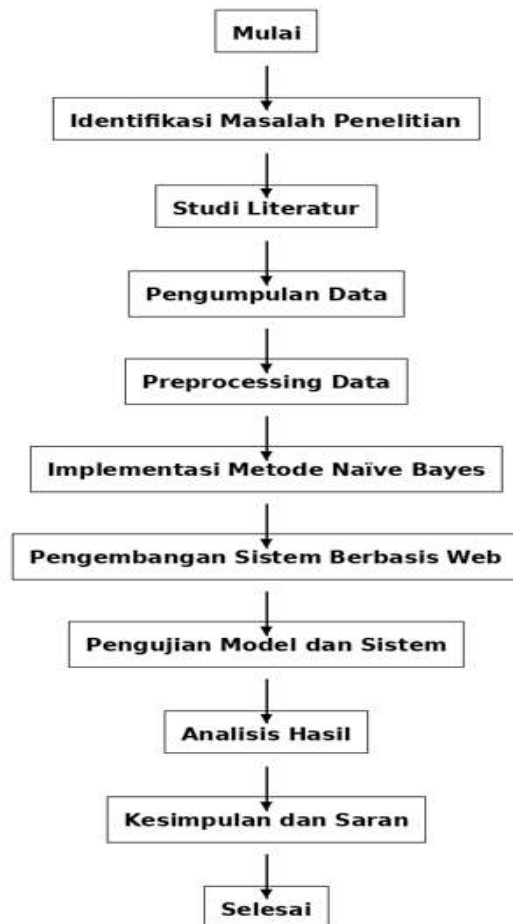


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Kajian ini dirancang untuk mengembangkan serta mengimplementasikan sebuah sistem berbasis web yang memanfaatkan metode Naïve Bayes saat menentukan kelayakan masyarakat sebagai penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT). Penelitian ini mengadopsi pendekatan analitis dengan tujuan untuk memproses dan menganalisis data yang diperoleh dari Kantor Kelurahan Tanjung

Permai, serta menggunakan teknologi pembelajaran mesin untuk menghasilkan keputusan objektif terkait kelayakan penerima bantuan.

Proses penelitian ini mencakup beberapa fase yang saling terkait dan berkelanjutan, mulai dari pengumpulan dan pemrosesan data hingga penerapan algoritma Naïve Bayes serta pengembangan sistem berbasis web yang memudahkan akses bagi petugas dan pemanfaatan hasil klasifikasi. Selain itu, desain penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sistem yang dapat digunakan oleh pihak berwenang, termasuk pejabat desa, dalam melakukan penilaian yang cepat, tepat, dan efisien mengenai cara mendistribusikan bantuan kepada masyarakat.

Secara umum, desain penelitian ini dapat dibagi menjadi beberapa komponen utama:

A. Pengumpulan Data

Kantor Desa Tanjung Permai, yang memiliki informasi mengenai pemohon Bantuan Langsung Tunai (BLT), menyediakan data yang digunakan dalam penelitian ini. Data tersebut mencakup berbagai variabel, termasuk data demografi, sosial, dan ekonomi, yang akan digunakan untuk menilai kelayakan seseorang dalam menerima bantuan. Data ini mencakup informasi seperti pendapatan, jumlah tanggungan keluarga, status pekerjaan, serta kriteria lain yang berhubungan dengan syarat kelayakan penerima bantuan.

B. Pemrosesan Data (Preprocessing)

Preprocessing data terjadi setelah proses pengumpulan data selesai. Pada tahap ini, berbagai proses penting dilakukan, seperti pembersihan data, menangani data

yang tidak lengkap, menghapus duplikat, dan mengubah data untuk memenuhi persyaratan klasifikasi. Langkah ini sangat penting untuk memastikan kualitas data yang digunakan, yang pada gilirannya akan meningkatkan akurasi dan interpretabilitas hasil analisis di tahap selanjutnya.

C. Penerapan Metode Naïve Bayes

Pada penelitian ini, kelayakan masyarakat sebagai penerima bantuan dikategorikan dengan menggunakan pendekatan Naive Bayes. Metode ini dipilih karena kesederhanaannya dalam menangani data yang bersifat probabilistik serta kemampuannya dalam mengklasifikasikan data berdasarkan fitur yang tersedia, seperti pendapatan dan status sosial ekonomi. Model Naïve Bayes akan dilatih dengan data yang telah diproses untuk kemudian digunakan dalam memprediksi kelayakan penerima bantuan.

D. Pengembangan Sistem Berbasis Web

Setelah model Naive Bayes berhasil diterapkan, langkah selanjutnya adalah pengembangan sistem berbasis web. Sistem ini akan menyediakan antarmuka pengguna yang memungkinkan petugas kelurahan untuk memasukkan data penerima bantuan, memverifikasi kelayakan, dan menerima hasil prediksi. Sistem berbasis web ini akan diintegrasikan dengan model Naïve Bayes untuk memberikan keputusan klasifikasi secara otomatis dan membantu petugas dalam pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat.

E. Evaluasi dan Pengujian Sistem

Setelah sistem dikembangkan, Pengujian dan penilaian sistem merupakan tahap selanjutnya. Dari langkah pemrosesan data hingga penggunaan pendekatan

Naïve Bayes terhadap kapasitas sistem untuk menghasilkan hasil prediksi yang akurat dan dapat dipercaya, pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen sistem beroperasi sebagaimana mestinya. Selain itu, pengujian juga dilakukan untuk memastikan sistem berbasis web mudah digunakan oleh petugas kelurahan, serta dapat menangani data dalam jumlah besar tanpa gangguan.

F. Analisis Hasil

Setelah model dan sistem diterapkan, tahap terakhir adalah menganalisis hasil. Analisis ini mencakup evaluasi kinerja model dalam klasifikasi kelayakan, serta penilaian terhadap keberhasilan sistem dalam memberikan keputusan yang akurat dan tepat waktu.

Penelitian ini secara keseluruhan berfokus pada pengembangan sebuah sistem yang dapat memanfaatkan data yang tersedia untuk secara otomatis menentukan kelayakan penerima bantuan BLT dengan menggunakan metode Naive Bayes. Diharapkan bahwa sistem ini akan mengurangi kesalahan manusia, meningkatkan efisiensi kerja, dan mempercepat penyediaan bantuan sosial kepada pihak yang berhak menerima.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari laporan Kantor Kelurahan Tanjung Permai yang berisi informasi tentang masyarakat yang mengajukan bantuan BLT. Data tersebut mencakup informasi pribadi dan sosial ekonomi masyarakat, termasuk nama, usia, pekerjaan, pendapatan, jumlah tanggungan keluarga, serta kriteria lain yang relevan dengan proses kelayakan penerima bantuan. Selain itu, data yang diperoleh juga mencakup hasil verifikasi

dan status penerimaan bantuan sebelumnya jika ada. Data yang dikumpulkan ini akan digunakan sebagai input untuk analisis menggunakan metode Naïve Bayes.

3.3 Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan ini mencakup evaluasi terhadap persyaratan sistem yang akan dikembangkan. Di antara berbagai kebutuhan yang dievaluasi, terdapat beberapa yang menjadi fokus utama. Beberapa kebutuhan yang dianalisis antara lain:

a. Kebutuhan Fungsional

Sistem harus mampu mengolah data penerima bantuan, melakukan klasifikasi kelayakan berdasarkan kriteria yang ada, dan menghasilkan rekomendasi hasil prediksi kelayakan.

b. Kebutuhan Non-Fungsional

Sistem harus berbasis web agar mudah diakses oleh petugas, memiliki antarmuka pengguna yang sederhana, serta dapat menangani data dalam jumlah besar.

c. Kebutuhan Teknologi

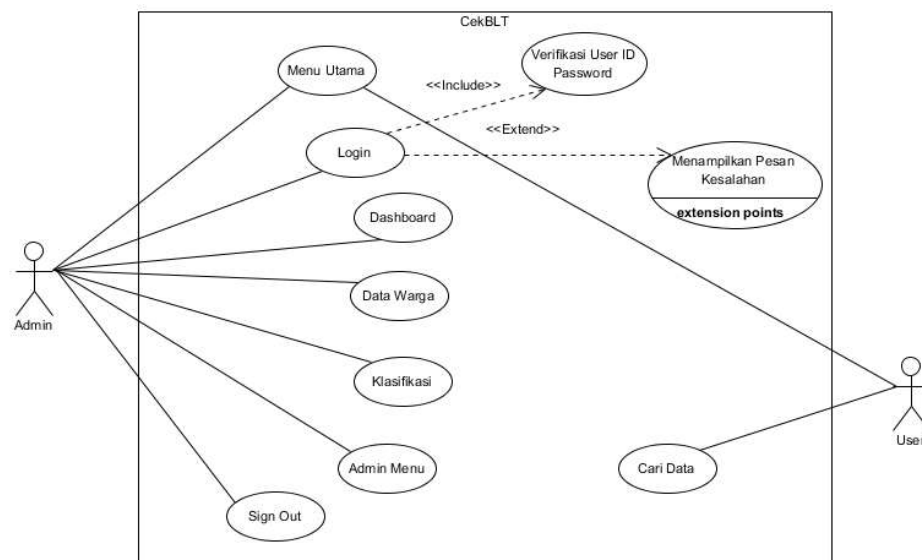
Sistem akan dibangun dengan menggunakan teknologi web modern, termasuk pengolahan data menggunakan algoritma Naive Bayes.

3.4 Metode Perancangan

Pada tahap perancangan sistem, berbagai diagram UML (Unified Modeling Language) diterapkan untuk memvisualisasikan alur dan struktur dari sistem yang akan dikembangkan. Beberapa diagram yang diterapkan mencakup: Use Case Diagram yang menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem, Class Diagram

yang menekankan struktur kelas serta hubungan antar kelas, dan Activity Diagram yang menunjukkan alur aktivitas dalam sistem.

3.4.1 Usecase Diagram



Gambar 3. 2 Use Case Diagram

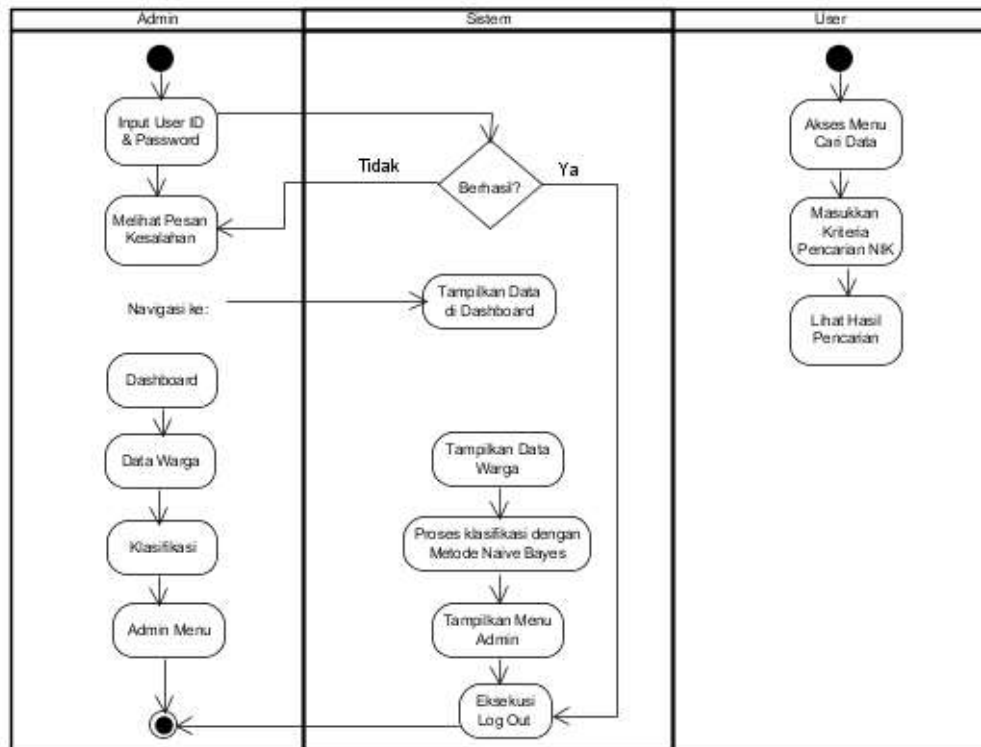
Diagram Kasus Penggunaan sistem CekBLT menunjukkan bagaimana dua aktor utama Admin dan Pengguna berinteraksi satu sama lain. Orang yang memiliki hak akses penuh ke sistem adalah Admin. Sebelum dapat menggunakan fitur-fitur sistem, Admin harus melalui proses login yang mencakup verifikasi User ID dan Password. Proses verifikasi ini merupakan bagian wajib dari use case login yang ditandai dengan relasi <<include>>. Apabila terjadi kesalahan dalam proses login, sistem akan menampilkan pesan kesalahan sebagai bagian dari relasi <<extend>>, yang merupakan ekstensi dari proses login. Setelah berhasil login, Admin diarahkan ke Menu Utama, yang menjadi pusat navigasi untuk mengakses berbagai fitur lainnya seperti Dashboard, Data Warga, Klasifikasi, Admin Menu, dan Metode Naïve Bayes. Dashboard berfungsi menampilkan ringkasan jumlah

penerima dan total bantuan yang disalurkan. Fitur Data Warga memungkinkan Admin mengelola informasi masyarakat calon penerima bantuan. Sementara itu, fitur Klasifikasi dan Metode Naïve Bayes digunakan untuk mengelompokkan data dan menentukan kelayakan bantuan berdasarkan pendekatan probabilistik.

Di sisi lain, User atau masyarakat umum hanya memiliki satu fitur, yaitu Cari Data. Fitur ini memungkinkan User mencari informasi bantuan sosial tanpa perlu login, cukup dengan memasukkan NIK untuk mengetahui status kelayakan sebagai penerima bantuan. Dengan demikian, sistem CekBLT memberikan kemudahan akses informasi kepada masyarakat umum, sekaligus menyediakan fitur pengelolaan dan analisis data yang lebih kompleks bagi Admin.

3.4.2 Activity Diagram

Untuk menjelaskan aliran proses utama yang terjadi dalam sistem, digunakan *activity diagram* sebagai salah satu representasi visual dari urutan aktivitas yang dilakukan oleh aktor dan sistem. Activity diagram berikut menunjukkan langkah-langkah interaksi yang dilakukan oleh Admin dan User dalam menjalankan fitur-fitur yang tersedia pada sistem CekBLT, mulai dari login (untuk Admin), mengakses menu, mengelola data warga, hingga melakukan klasifikasi kelayakan penerima bantuan. Bagi User, aktivitas utama berupa pencarian data kelayakan berdasarkan NIK ditampilkan secara langsung tanpa perlu proses login. Gambar berikut menunjukkan representasi alur aktivitas pada sistem:



Gambar 3. 3 Activity Diagram

Diagram Activity ini menggambarkan proses kerja sistem CekBLT dari perspektif tiga komponen utama: Admin, Sistem, dan User. Pada bagian admin, proses dimulai dengan memasukkan User ID dan Password. Sistem kemudian memverifikasi data pengguna. Jika verifikasi gagal, akan muncul pesan kesalahan dan pengguna akan kembali ke proses login. Data akan muncul di Dashboard jika proses login berhasil. Admin kemudian dapat memilih dari sejumlah pilihan, seperti melihat data warga, melakukan klasifikasi data dengan metode Naive Bayes, mengakses menu Admin, serta menjalankan proses logout untuk keluar dari sistem.

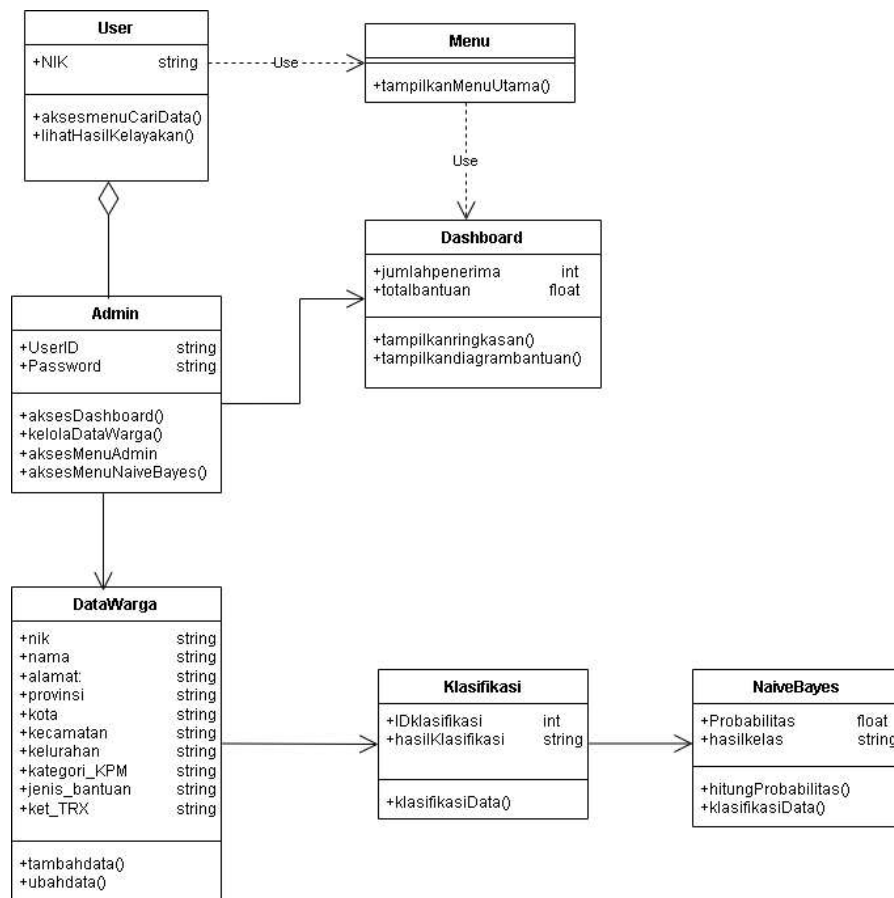
Di sisi pengguna, alur kerjanya lebih mudah. Pengguna dapat mengakses menu Cari Data langsung tanpa masuk ke akun, kemudian mengisi kriteria

pencarian, dan sistem akan menampilkan hasil yang sesuai dengan data yang dimasukkan. Alur ini menunjukkan bahwa pengguna memiliki akses terbatas dan hanya dapat mencari informasi, berbeda dengan admin yang dapat mengelola data dan melakukan analisis.

3.4.3 Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk memvisualisasikan struktur statis dari sistem CekBLT. Diagram ini memperlihatkan hubungan antar kelas serta atribut dan metode yang dimiliki oleh masing-masing kelas. Diagram ini memberikan gambaran tentang bagaimana sistem dikembangkan secara berorientasi objek, serta bagaimana setiap komponen saling terhubung. Dalam sistem CekBLT, terdapat beberapa kelas utama, yaitu User, Admin, Menu, Dashboard, DataWarga, Klasifikasi, dan NaiveBayes. Kelas User hanya memiliki akses terbatas, yaitu untuk mencari data kelayakan tanpa proses login, sedangkan Admin mewarisi sifat dari User dan memiliki akses tambahan seperti login, pengelolaan data warga, klasifikasi, serta penggunaan metode Naive Bayes. Kelas DataWarga menyimpan atribut warga yang menjadi data latih dalam klasifikasi, sedangkan NaiveBayes menangani perhitungan probabilitas dan pengambilan keputusan kelayakan. Hubungan antar kelas ditunjukkan melalui asosiasi dan pewarisan (inheritance), serta pemanfaatan method antar objek.

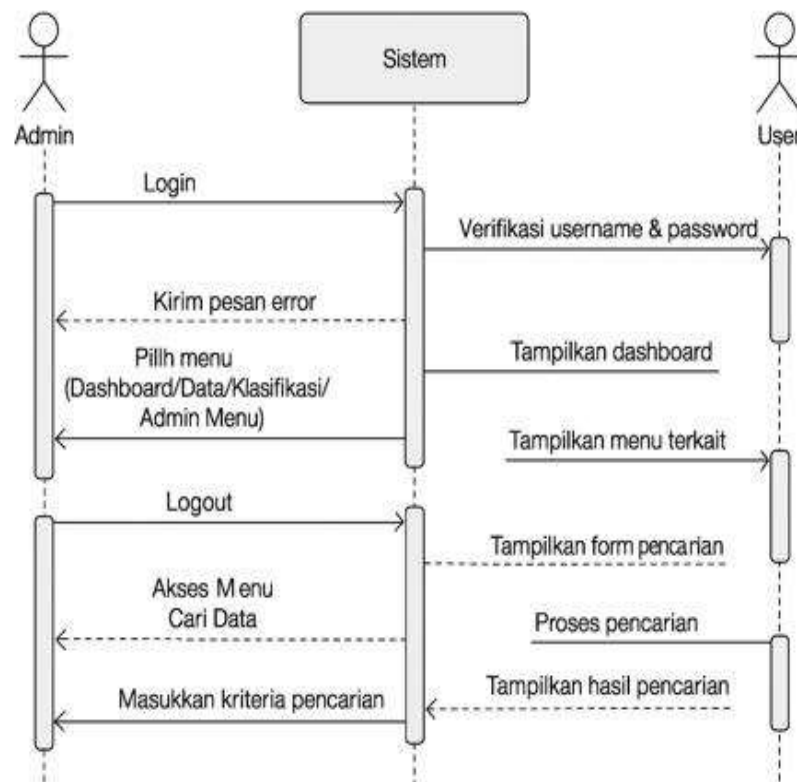
Gambar berikut memperlihatkan struktur lengkap dari class diagram sistem CekBLT:



Gambar 3. 4 Class Diagram

3.4.4 Sequence Diagram

Menggambarkan urutan interaksi yang terjadi antara objek yang termasuk dalam sistem, yang menunjukkan cara data diproses dan dikirimkan antar komponen sistem.



Gambar 3. 5 Sequence Diagram

Sequence diagram yang dibuat dengan metode Naive Bayes menunjukkan alur komunikasi antara tiga aktor utama sistem klasifikasi kelayakan bantuan: Admin, User, dan sistem. Diagram ini menunjukkan urutan interaksi yang terjadi selama operasi aplikasi, mulai dari proses login pengguna hingga pencarian data.

Pada awalnya, admin memasukkan User ID dan Password. Setelah mengkonfirmasi informasi, sistem akan memberitahukan Admin tentang kesalahan tersebut jika upaya login tidak berhasil. Namun, jika berhasil, halaman dashboard akan menjadi hal pertama yang dilihat admin. Setelah berhasil masuk, admin dapat melakukan navigasi ke berbagai menu, seperti Dashboard, Data Warga, Klasifikasi dengan Metode Naive Bayes, serta Menu Admin. Sistem akan merespon dengan menampilkan konten dari menu yang dipilih. Apabila admin

selesai menggunakan sistem, maka dapat melakukan proses logout yang akan dieksekusi oleh sistem.

Sementara itu, User berinteraksi dengan sistem melalui fitur pencarian data. User mengakses menu “Cari Data”, kemudian sistem akan menampilkan formulir input kriteria pencarian. Setelah user mengisi kriteria pencarian (seperti jumlah penghasilan, jumlah tanggungan, dan sebagainya), sistem akan melakukan proses pencarian berdasarkan data yang tersedia dan menampilkan hasil pencarian sesuai dengan kriteria yang telah dimasukkan.

Sistem berperan sebagai penghubung utama yang menangani seluruh proses input, pemrosesan data, klasifikasi, serta penyajian hasil baik bagi admin maupun user. Diagram ini menggambarkan alur komunikasi yang terstruktur, sistematis, dan interaktif, yang bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna (baik admin maupun user) dapat mengakses dan memanfaatkan sistem secara optimal.

3.5 Preprocessing Data

Preprocessing data merupakan tahap penting dalam proses data mining yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas data sebelum dilakukan pemodelan. Pada penelitian ini, preprocessing dilakukan untuk menyiapkan data agar dapat digunakan secara optimal dalam proses klasifikasi menggunakan metode Naïve Bayes. Adapun langkah-langkah preprocessing data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

A. Import Data

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengimpor data penerima bantuan ke dalam aplikasi RapidMiner. Dataset yang digunakan berjumlah 200 entri, berisi atribut-atribut seperti NIK, Nama, Penghasilan, Anak Usia Sekolah, Anak Usia Dini, Ibu Hamil, Lansia, Penyandang Disabilitas, dan Kategori_KPM sebagai label klasifikasi.

B. Pembersihan Data (Data Cleaning)

Proses pembersihan data dilakukan untuk menghilangkan atau memperbaiki data yang tidak konsisten, kosong, atau redundan. Dalam dataset ini, dilakukan pengecekan terhadap nilai kosong (missing value), kesalahan penulisan kategori (seperti penulisan "ya" dan "Ya"), serta duplikasi data. Seluruh data yang bermasalah diperbaiki atau dihapus agar tidak memengaruhi akurasi model.

C. Transformasi Data

Beberapa atribut bersifat kategorikal seperti Anak Usia Sekolah, Anak Usia Dini, Ibu Hamil, Lansia, dan Penyandang Disabilitas. Nilai-nilai pada atribut tersebut dikonversi menjadi format binomial dengan dua kategori, yaitu "Ya" dan "Tidak". Atribut target Kategori_KPM yang memiliki tiga nilai kategorikal (LINJAMSOS, REHSOS, DAYASOS) diatur sebagai label kelas yang akan diprediksi.

D. Penghapusan Atribut Irrelevant

Atribut seperti Nama, NIK, dan Alamat dianggap tidak berpengaruh langsung terhadap penentuan klasifikasi bantuan, sehingga dihapus dari dataset untuk menghindari noise pada proses pelatihan model.

E. Pengaturan Label Target

Kolom Kategori_KPM ditentukan sebagai label atau target kelas pada proses klasifikasi. Atribut ini mencerminkan hasil klasifikasi akhir yang ingin diprediksi berdasarkan variabel kondisi sosial ekonomi penerima bantuan.

3.5.1 Metode Perhitungan Naive Bayes

Untuk mengelompokkan kategori bantuan (KATEGORI_KPM) berdasarkan data yang ada, penelitian ini menerapkan algoritma Naive Bayes. Adapun penjelasan KATEGORI_KPM sebagai berikut:

a. LINJAMSOS (Perlindungan dan Jaminan Sosial)

Kategori ini mencakup individu atau keluarga yang sangat rentan secara ekonomi dan sosial.

b. REHSOS (Rehabilitasi Sosial)

Kategori ini diperuntukkan bagi individu yang memiliki permasalahan sosial khusus dan memerlukan rehabilitasi sosial.

c. DAYASOS (Pemberdayaan Sosial)

Kategori ini menargetkan masyarakat miskin yang masih produktif dan memiliki potensi untuk diberdayakan agar lebih mandiri.

Metode ini dipilih karena kemampuannya untuk mengelompokkan data berdasarkan kemungkinan kejadian dan karena sangat efektif dalam menangani dataset kecil dan menengah. Metode klasifikasi statistik yang dikenal sebagai Naive Bayes didasarkan pada gagasan bahwa karakteristik bersifat independen satu sama lain dan pada Naive Bayes. Sebelum memilih kelas dengan probabilitas

terbesar, proses klasifikasi terlebih dahulu menentukan kemungkinan setiap kelas berdasarkan atribut inputnya. Berikut adalah langkah-langkah perhitungan Naive Bayes secara manual berdasarkan 10 data yang diambil dari dataset:

A. Jumlah Data per Kategori

Tabel 3. 1 Jumlah Data Per Kategori

KATEGORI_KPM	Jumlah Data
LINJAMSOS	5
REHSOS	2
DAYASOS	3
Total	10

B. Tabel Probabilitas Fitur per Kategori (Likelihood)

a. Probabilitas Fitur untuk LINJAMSOS

Tabel 3. 2 Probabilitas LINJAMSOS

Fitur	Nilai	Frekuensi (dari 5)	Probabilitas
ADA ANAK USIA DINI	Ya	4	$4/5 = \mathbf{0.80}$
ADA ANAK USIA SEKOLAH	Tidak	3	$3/5 = \mathbf{0.60}$
ADA IBU HAMIL	Tidak	2	$2/5 = \mathbf{0.40}$
ADA LANSIA	Ya	3	$3/5 = \mathbf{0.60}$

ADA PENYANDANG DISABILITAS	Tidak	4	$4/5 = 0.80$
JENIS_BANTUAN	SEMPAKO IRISAN PKH	3	$3/5 = 0.60$

b. Probabilitas Fitur untuk REHSOS

Tabel 3. 3 Probabilitas REHSOS

Fitur	Nilai	Frekuensi (dari 2)	Probabilitas
ADA ANAK USIA DINI	Ya	2	$2/2 = 1.00$
ADA ANAK USIA SEKOLAH	Tidak	2	$2/2 = 1.00$
ADA IBU HAMIL	Ya	1	$1/2 = 0.50$
ADA LANSIA	Tidak	1	$1/2 = 0.50$
ADA PENYANDANG DISABILITAS	Tidak	1	$1/2 = 0.50$
JENIS_BANTUAN	SEMPAKO IRISAN PKH	2	$2/2 = 1.00$

c. Probabilitas Fitur untuk DAYASOS

Tabel 3. 4 Probabilitas DAYASOS

Fitur	Nilai	Frekuensi (dari 3)	Probabilitas
ADA ANAK USIA DINI	Ya	1	$3/3 = 1.00$
ADA ANAK USIA SEKOLAH	Tidak	1	$1/3 = \mathbf{0.33}$
ADA IBU HAMIL	Tidak	2	$2/3 = \mathbf{0.67}$
ADA LANSIA	Ya	1	$1/3 = \mathbf{0.33}$
ADA PENYANDANG DISABILITAS	Ya	2	$2/3 = \mathbf{0.67}$

C. Prior Probabilitas (P(Kategori))**Tabel 3. 5** Prior Probabilitas

KATEGORI_KPM	Probabilitas
LINJAMSOS	$5/10 = \mathbf{0.50}$
REHSOS	$2/10 = \mathbf{0.20}$
DAYASOS	$3/10 = \mathbf{0.30}$

D. Prediksi Naive Bayes**a. LINJAMSOS**

$$P(X | \text{LINJAMSOS}) = 0.80 \cdot 0.60 \cdot 0.40 \cdot 0.60 \cdot 0.80 \cdot 0.60 = 0.0553$$

$$P(\text{LINJAMSOS} | X) = 0.0553 \cdot 0.50 = 0.02765$$

b. REHSOS

$$P(X | \text{REHSOS}) = 1.00 \cdot 1.00 \cdot 0.50 \cdot 0.50 \cdot 0.50 \cdot 1.00 = 0.125$$

$$P(\text{REHSOS} | X) = 0.125 \cdot 0.20 = 0.025$$

c. DAYASOS

$$P(X | \text{DAYASOS}) = 1.00 \cdot 0.33 \cdot 0.67 \cdot 0.33 \cdot 0.33 \cdot 0.67 = 0.0329$$

$$P(\text{DAYASOS} | X) = 0.329 \cdot 0.30 = 0.00987$$

E. Hasil Akhir

Tabel 3. 6 Hasil Akhir

KATEGORI_KPM	Nilai Akhir
LINJAMSOS	0.02765
REHSOS	0.025
DAYASOS	0.00987

Prediksi : LINJAMSOS (nilai terbesar)

F. Hasil Klasifikasi Naive Bayes

Dari Confusion Matrix:

accuracy: 90.00%

	true LINJAMSOS	true REHSOS	true DAYASOS	class precision
pred. LINJAMSOS	4	0	0	100.00%
pred. REHSOS	1	2	0	66.67%
pred. DAYASOS	0	0	3	100.00%
class recall	80.00%	100.00%	100.00%	

Gambar 3. 6 Hasil accuracy 10 data

G. Perhitungan Akurasi

Rumus akurasi:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah prediksi benar}}{\text{Jumlah total data}} \times 100\%$$

Jumlah prediksi benar:

Total Data: 10

Prediksi Benar: 4 (LINJAMSOS) + 2 (REHSOS) + 3 (DAYASOS) = 9

Akurasi: $(9 / 10) \times 100\% = 90\%$

3.6 Implementasi Metode Naive Bayes

Pada tahap ini, dilakukan implementasi metode Naive Bayes untuk melakukan klasifikasi kelayakan masyarakat sebagai penerima bantuan. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan data yang telah tersedia, dimana setiap data mewakili karakteristik individu atau rumah tangga calon penerima bantuan, serta status kelayakannya berdasarkan kategori tertentu. Metode Naive Bayes digunakan karena kemampuannya dalam memodelkan hubungan probabilistik antar fitur, serta efisiensinya dalam melakukan klasifikasi meskipun pada jumlah data yang relatif kecil. Adapun tahapan implementasi dilakukan sebagai berikut:

1. Pengumpulan dan Persiapan Data

Data yang digunakan terdiri atas beberapa atribut, antara lain:

- a. PROVINSI
- b. KOTA
- c. KECAMATAN
- d. KELURAHAN
- e. TAHAP
- f. KETERANGAN

g. JENIS_BANTUAN

h. KET_TRX

Label target yang diklasifikasikan adalah KATEGORI_KPM, yang merupakan indikator dari kategori kelayakan masyarakat, yaitu: LINJAMSOS, REHSOS, dan DAYASOS.

2. Pra-pemrosesan Data

Dilakukan proses normalisasi dan pembersihan data, termasuk penghapusan data duplikat, penanganan nilai kosong, serta transformasi atribut menjadi bentuk yang sesuai untuk proses klasifikasi.

3. Pembagian Data

Data dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih (training data) dan data uji (testing data). Data latih digunakan untuk membangun model klasifikasi Naive Bayes, sedangkan data uji digunakan untuk mengevaluasi akurasi model.

4. Perhitungan Probabilitas Awal (Prior)

Probabilitas awal dihitung untuk setiap kategori kelayakan masyarakat (KATEGORI_KPM).

Rumus:

$$P(C) = \frac{\text{Jumlah data pada kategori } C}{\text{Total jumlah data}}$$

5. Perhitungan Probabilitas Bersyarat (Likelihood)

Untuk setiap atribut (fitur), dihitung probabilitas bersyarat terhadap masing-masing kelas:

$$P(X_i|C) = \frac{\text{Jumlah kemunculan nilai fitur } X_i \text{ pada kelas } C}{\text{Total jumlah data pada kelas } C}$$

6. Prediksi Kategori Kelayakan

Setiap data uji dievaluasi dengan mengalikan semua nilai probabilitas bersyarat dan prior untuk setiap kelas:

$$P(C|X) \propto P(C) \cdot \prod_{i=1}^n P(X_i|C)$$

Kategori dengan nilai probabilitas terbesar dipilih sebagai hasil klasifikasi kelayakan.

7. Evaluasi Akurasi Model

Akurasi model diukur dengan membandingkan hasil klasifikasi dengan kategori sebenarnya dari data uji. Rumus akurasi:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah prediksi benar}}{\text{Jumlah total data uji}} \times 100\%$$

Pada implementasi terhadap 10 data uji, diperoleh hasil klasifikasi dengan akurasi sebesar 90%, yang berarti 9 dari 10 data berhasil diprediksi dengan benar. Ini menunjukkan bahwa metode Naive Bayes cukup efektif untuk menentukan kelayakan masyarakat penerima bantuan berdasarkan atribut-atribut yang tersedia.

3.7 Pengembangan Sistem Berbasis Web

Sistem ini dirancang untuk memberikan kemudahan akses dan penggunaan dalam melakukan klasifikasi bantuan BLT. Pendekatan pengembangan yang digunakan adalah teknologi full-stack berbasis web, dengan rincian sebagai berikut:

- a. **Frontend**, Dibuat menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript, yang menyediakan tampilan antarmuka pengguna yang interaktif dan responsif.
- b. **Backend**, Menggunakan bahasa pemrograman C# dengan framework Flask yang menangani logika pemrosesan data dan integrasi algoritma klasifikasi.
- c. **Database**, SQL Server Management Studio 19 digunakan sebagai sistem manajemen basis data untuk menyimpan informasi pengguna, input data, dan hasil klasifikasi.

Fitur-fitur sistem yang dikembangkan meliputi:

- a. Form input data masyarakat.
- b. Proses klasifikasi otomatis menggunakan algoritma Naïve Bayes.
- c. Tampilan hasil klasifikasi secara real-time.
- d. Fitur ekspor hasil klasifikasi ke dalam bentuk laporan.

3.8 Analisis Hasil

Analisis hasil dilakukan untuk mengevaluasi performa dari metode Naive Bayes dalam mengklasifikasikan kelayakan masyarakat sebagai penerima bantuan sosial berdasarkan atribut-atribut yang tersedia. Hasil yang dianalisis mencakup tingkat akurasi, jumlah prediksi yang benar dan salah, serta efektivitas klasifikasi pada masing-masing kategori KPM, yaitu LINJAMSOS, REHSOS, dan DAYASOS. Berdasarkan perhitungan manual terhadap 10 data uji, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Prediksi benar:

- a. LINJAMSOS: 4 data
- b. REHSOS: 2 data

c. DAYASOS: 3 data

2. Total data yang diklasifikasikan dengan benar: 9 data

3. Total data uji: 10 data

Dari hasil tersebut, akurasi metode Naive Bayes dapat dihitung sebagai:

$$\text{Akurasi} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\%$$

Interpretasi:

- a. Akurasi 90% menunjukkan bahwa metode Naive Bayes mampu melakukan klasifikasi dengan tingkat kesalahan yang rendah.
- b. Kategori LINJAMSOS memiliki tingkat klasifikasi yang paling akurat, yaitu 4 dari 5 data diprediksi dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa data pada kategori ini memiliki pola yang lebih konsisten dan mudah dipelajari oleh model.
- c. Pada kategori REHSOS, 2 dari 3 data diklasifikasikan dengan benar, sedangkan 1 data salah prediksi. Ini menunjukkan performa yang cukup baik namun masih memiliki ruang untuk perbaikan.
- d. Untuk kategori DAYASOS, 3 dari 3 data berhasil diklasifikasikan dengan benar, yang berarti model mampu mengenali pola dari kategori ini dengan baik.

Faktor yang Mempengaruhi Hasil:

Beberapa hal yang memengaruhi hasil klasifikasi antara lain:

- a. Ukuran data yang masih terbatas (hanya 10 data uji), sehingga hasil akurasi belum mencerminkan performa secara menyeluruh.

- b. Beberapa atribut mungkin memiliki distribusi yang tidak merata pada tiap kelas, sehingga mempengaruhi akurasi per kategori.
- c. Ketergantungan antar atribut yang tidak diakomodasi oleh asumsi "independensi" dalam metode Naive Bayes.

Hasil analisis menunjukkan bahwa metode Naive Bayes dapat digunakan secara efektif untuk melakukan klasifikasi kelayakan masyarakat penerima bantuan dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Namun, untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal dan representatif, disarankan untuk menggunakan jumlah data yang lebih besar serta mempertimbangkan pemrosesan fitur lebih lanjut.

3.9 Pengujian Model dan Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa baik dari sisi model klasifikasi Naive Bayes maupun sistem aplikasi berbasis web yang dibangun. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa model berfungsi sesuai tujuan klasifikasi, serta sistem berjalan sesuai fungsionalitas yang diharapkan oleh pengguna akhir.

3.9.1 Pengujian Model Naïve Bayes

Pengujian model dilakukan dengan membandingkan hasil klasifikasi model terhadap data uji yang telah disiapkan. Dalam penelitian ini, digunakan 10 data uji untuk pengujian manual, dengan hasil sebagai berikut:

- a) Jumlah data: 10
- b) Jumlah prediksi benar: 9
- c) Jumlah prediksi salah: 1

Dari data tersebut, diperoleh tingkat akurasi sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\%$$

Hasil ini menunjukkan bahwa model Naive Bayes mampu mempelajari pola kelayakan penerima bantuan berdasarkan atribut yang tersedia, dengan performa klasifikasi yang cukup baik. Prediksi terbanyak yang benar berada pada kategori LINJAMSOS dan DAYASOS, yang berarti model lebih akurat dalam mengenali data dengan karakteristik tertentu.

3.9.2 Pengujian Sistem Web

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black box testing, yaitu dengan menguji seluruh fungsi sistem tanpa melihat struktur kode di dalamnya. Pengujian difokuskan pada fungsionalitas sistem seperti:

Tabel 3. 7 Pengujian Fitur Web

No	Fitur yang Diuji	Pengguna	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login Admin	Admin	Admin dapat masuk ke dalam sistem menggunakan User ID dan password yang valid	Berhasil
2	Input Data KPM	Admin	Admin dapat menambahkan data KPM melalui form	Berhasil

			input	
3	Proses Klasifikasi	Admin	Sistem melakukan klasifikasi dan menampilkan hasil kategori KPM secara otomatis	Berhasil
4	Lihat Data Hasil Klasifikasi	Admin	Admin dapat melihat Riwayat klasifikasi dari data yang telah diproses sebelumnya	Berhasil
5	Logout	Admin	Admin keluar dari sistem dan diarahkan Kembali ke halaman login	Berhasil
6	Cari Data Berdasarkan NIK	User	User (masyarakat umum) dapat mencari data bantuan dengan mengetikkan NIK di menu utama	Berhasil
7	Tampilkan Hasil	User	Setelah NIK	Berhasil

	Kategori KPM		dimasukkan, sistem menampilkan informasi lengkap penerima bantuan, termasuk kategori KPM	
--	--------------	--	--	--

Pada menu utama yang dapat diakses oleh user tanpa login, tersedia fitur pencarian berdasarkan NIK. Fitur ini memudahkan masyarakat untuk mengecek status kelayakan bantuan hanya dengan memasukkan NIK ke dalam kolom pencarian. Informasi yang ditampilkan meliputi:

- a. Nama penerima
- b. Lokasi (provinsi, kota/kabupaten)
- c. Jenis bantuan
- d. Kategori KPM (misalnya: LINJAMSOS, REHSOS, DAYASOS)
- e. Status transaksi (jika tersedia)

Fitur ini dirancang untuk memberikan transparansi kepada masyarakat dan memudahkan pengecekan tanpa perlu akun atau login.