

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformasi digital yang terus berkembang telah memengaruhi cara masyarakat berkomunikasi dan memperoleh layanan dari berbagai organisasi maupun lembaga. Teknologi informasi memungkinkan penyampaian informasi dan pelayanan dilakukan dengan lebih praktis, cepat, serta dapat menjangkau masyarakat tanpa bergantung pada batasan waktu dan lokasi. Perubahan tersebut menyebabkan kebutuhan terhadap sistem informasi yang mampu mengakomodasi proses pelayanan secara terstruktur semakin meningkat. Dalam membangun sistem informasi, pemahaman terhadap kebutuhan pengguna dan alur kerja organisasi menjadi bagian penting agar perangkat lunak yang dihasilkan dapat memberikan fungsi yang sesuai dengan kebutuhan pelayanan [6], [14].

Dalam konteks pelayanan kepada masyarakat, keluhan dan aspirasi memiliki peran penting sebagai sumber informasi bagi organisasi untuk mengetahui berbagai permasalahan maupun kebutuhan yang dirasakan oleh masyarakat. Informasi tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan tindakan perbaikan dan tindak lanjut pelayanan. Namun, pengelolaan laporan yang masih dilakukan secara konvensional dapat menjadi kurang efektif ketika jumlah aduan yang diterima semakin bertambah. Proses pencatatan, pemeriksaan, pengelompokan, dan penyampaian laporan kepada pihak yang berwenang dapat membutuhkan waktu yang cukup panjang apabila seluruh tahapan masih bergantung pada pekerjaan administrator secara manual. Pemanfaatan sistem informasi pelayanan berbasis web dapat menjadi alternatif untuk membantu mengelola informasi dan proses pelayanan secara lebih terorganisasi [12], [14].

Kemudahan akses menjadi salah satu pertimbangan dalam menentukan media yang digunakan untuk menyampaikan keluhan dan aspirasi. Telegram dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sarana komunikasi digital untuk menerima laporan masyarakat karena menyediakan mekanisme pengiriman pesan yang relatif sederhana. Melalui integrasi Telegram dengan aplikasi pengelolaan aduan, pesan yang disampaikan masyarakat dapat diterima oleh sistem dan diteruskan ke proses pengolahan secara otomatis. Dari sisi pengembangan perangkat lunak, teknologi seperti PHP, MySQL, HTML, dan JavaScript dapat digunakan untuk

membangun aplikasi yang menangani proses penerimaan, pengolahan, penyimpanan, dan penyajian data [7]–[9], [13], [15].

Selain persoalan penerimaan laporan, jumlah dan keragaman isi aduan juga menimbulkan kebutuhan terhadap mekanisme pengelompokan yang lebih sistematis. Aduan yang disampaikan masyarakat dapat membahas berbagai permasalahan dengan karakteristik teks yang berbeda. Jika proses penentuan kategori sepenuhnya dilakukan oleh administrator, bertambahnya jumlah laporan dapat meningkatkan beban pekerjaan dan berpotensi menyebabkan perbedaan dalam menentukan kategori laporan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengolah data dalam jumlah besar dan menemukan pola tertentu adalah data mining, termasuk penerapannya untuk melakukan proses klasifikasi berdasarkan karakteristik data [1]–[3].

Salah satu metode klasifikasi yang dapat diterapkan pada data berbentuk teks adalah Naïve Bayes. Metode ini menggunakan pendekatan probabilistik untuk memperkirakan kelas yang paling sesuai berdasarkan karakteristik data yang diberikan. Sebelum proses klasifikasi dilakukan, teks perlu melalui tahap persiapan agar data dapat diproses secara lebih efektif. Tahapan tersebut dapat mencakup perubahan format teks, pemecahan teks menjadi unit kata, serta penyaringan kata yang kurang relevan. Selanjutnya, teks yang telah diproses direpresentasikan sebagai sejumlah fitur dan digunakan dalam perhitungan probabilitas untuk memperoleh kategori yang paling sesuai [1]–[3]. Konsep pemanfaatan pengetahuan dan proses penalaran dalam menentukan suatu keputusan juga merupakan bagian dari penerapan kecerdasan buatan pada sistem komputer [11].

Atas dasar kebutuhan tersebut, dikembangkan sebuah program komputer berupa Sistem Layanan Keluhan dan Aspirasi Masyarakat Berbasis Telegram dengan Algoritma Naïve Bayes untuk Klasifikasi Aduan. Program ini dirancang untuk menerima pesan berupa keluhan atau aspirasi yang dikirimkan melalui Telegram, kemudian mengolah isi pesan tersebut dan menentukan kategori aduan secara otomatis. Informasi kategori yang diperoleh selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar dalam mengatur pengelolaan serta mengarahkan laporan kepada pihak yang sesuai. Pengembangan program dilakukan melalui tahapan rekayasa perangkat lunak yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian agar fungsi yang dihasilkan dapat berjalan sesuai dengan rancangan [4], [5].

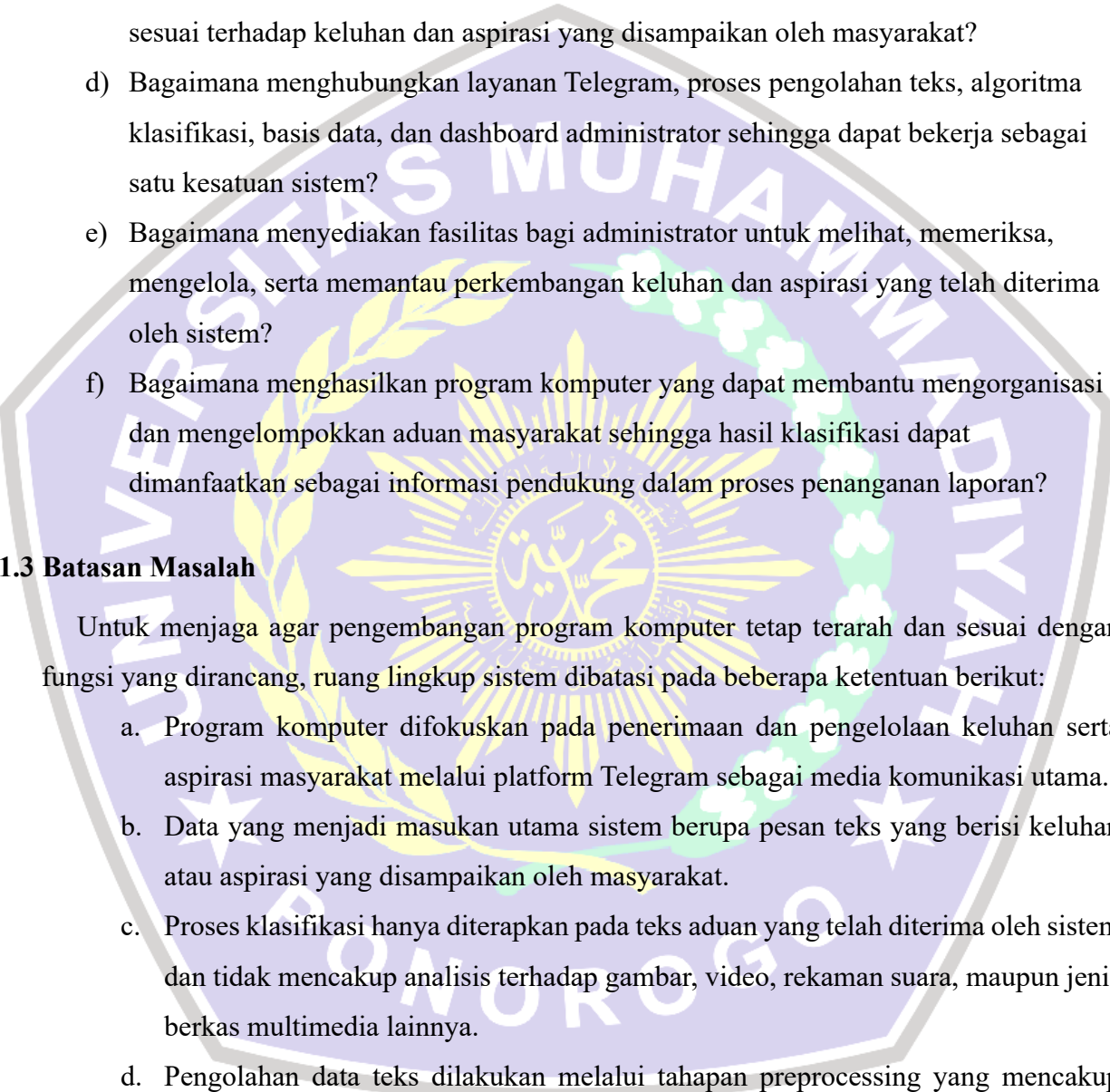
Untuk mendukung pengelolaan laporan, program juga menyediakan dashboard administrator sebagai pusat pemantauan dan pengendalian data aduan. Administrator dapat menggunakan dashboard untuk melihat laporan yang masuk, memeriksa hasil klasifikasi, melakukan verifikasi, memperbarui perkembangan penanganan, serta memantau proses tindak lanjut. Penggunaan pemodelan Unified Modeling Language (UML) dalam proses perancangan membantu menggambarkan fungsi sistem dan hubungan antara pengguna dengan aplikasi sebelum rancangan tersebut diterapkan ke dalam program komputer [10].

Karakteristik utama program komputer ini terdapat pada penggabungan Telegram sebagai media penerimaan aduan dengan algoritma Naïve Bayes sebagai mekanisme klasifikasi teks. Pesan yang dikirim masyarakat tidak hanya dicatat sebagai data laporan, tetapi melewati beberapa tahapan pengolahan, mulai dari preprocessing, pembentukan fitur, perhitungan probabilitas, hingga penentuan kategori aduan. Hasil klasifikasi kemudian disediakan pada sistem sebagai informasi yang dapat dimanfaatkan administrator dalam mengelola dan menentukan tindak lanjut laporan. Integrasi tersebut membentuk suatu sistem yang menggabungkan proses penerimaan data, pengolahan, penyimpanan, dan penyajian informasi dalam satu kesatuan aplikasi [6], [14].

Dengan diterapkannya program komputer ini, proses penerimaan laporan, pengelompokan aduan, pemantauan status, dan pengelolaan keluhan maupun aspirasi masyarakat dapat dilakukan melalui suatu mekanisme yang terintegrasi. Sistem diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada proses pengelompokan secara manual, membantu mempercepat identifikasi kategori laporan, serta menyediakan informasi yang lebih terstruktur bagi administrator dalam menentukan tindak lanjut. Berdasarkan kebutuhan tersebut, dikembangkan program komputer “Sistem Layanan Keluhan dan Aspirasi Masyarakat Berbasis Telegram dengan Algoritma Naïve Bayes untuk Klasifikasi Aduan” sebagai perangkat lunak yang mendukung pengelolaan layanan pengaduan masyarakat secara digital, terstruktur, dan responsif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, pengembangan program komputer ini diarahkan untuk menjawab beberapa permasalahan berikut:

- 
- a) Bagaimana membangun suatu program komputer yang dapat memfasilitasi masyarakat dalam menyampaikan keluhan dan aspirasi melalui Telegram?
 - b) Bagaimana mengolah data berupa teks keluhan dan aspirasi sehingga dapat dipersiapkan sebagai data masukan untuk proses klasifikasi otomatis?
 - c) Bagaimana menerapkan algoritma Naïve Bayes dalam menentukan kategori yang sesuai terhadap keluhan dan aspirasi yang disampaikan oleh masyarakat?
 - d) Bagaimana menghubungkan layanan Telegram, proses pengolahan teks, algoritma klasifikasi, basis data, dan dashboard administrator sehingga dapat bekerja sebagai satu kesatuan sistem?
 - e) Bagaimana menyediakan fasilitas bagi administrator untuk melihat, memeriksa, mengelola, serta memantau perkembangan keluhan dan aspirasi yang telah diterima oleh sistem?
 - f) Bagaimana menghasilkan program komputer yang dapat membantu mengorganisasi dan mengelompokkan aduan masyarakat sehingga hasil klasifikasi dapat dimanfaatkan sebagai informasi pendukung dalam proses penanganan laporan?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar pengembangan program komputer tetap terarah dan sesuai dengan fungsi yang dirancang, ruang lingkup sistem dibatasi pada beberapa ketentuan berikut:

- a. Program komputer difokuskan pada penerimaan dan pengelolaan keluhan serta aspirasi masyarakat melalui platform Telegram sebagai media komunikasi utama.
- b. Data yang menjadi masukan utama sistem berupa pesan teks yang berisi keluhan atau aspirasi yang disampaikan oleh masyarakat.
- c. Proses klasifikasi hanya diterapkan pada teks aduan yang telah diterima oleh sistem dan tidak mencakup analisis terhadap gambar, video, rekaman suara, maupun jenis berkas multimedia lainnya.
- d. Pengolahan data teks dilakukan melalui tahapan preprocessing yang mencakup case folding, tokenizing, dan stopword removal sesuai dengan rancangan sistem.
- e. Proses klasifikasi aduan menggunakan algoritma Naïve Bayes dengan kategori yang telah ditentukan berdasarkan data atau kebutuhan klasifikasi yang digunakan dalam program.

1.4 Tujuan

Pengembangan program komputer ini diharapkan memberikan manfaat bagi beberapa pihak yang terlibat dalam proses layanan keluhan dan aspirasi masyarakat :

- a) Menghasilkan program komputer yang menyediakan sarana digital bagi masyarakat untuk menyampaikan keluhan dan aspirasi melalui platform Telegram secara lebih mudah dan terstruktur.
- b) Menerapkan mekanisme pengolahan teks pada pesan aduan sehingga data yang diterima dapat dipersiapkan sebagai masukan dalam proses klasifikasi.
- c) Mengimplementasikan algoritma Naïve Bayes untuk menentukan kategori keluhan atau aspirasi secara otomatis berdasarkan karakteristik teks yang dikirimkan oleh masyarakat.
- d) Mengintegrasikan Telegram, modul preprocessing, proses ekstraksi fitur, algoritma klasifikasi, basis data, dan dashboard administrator menjadi satu kesatuan perangkat lunak.
- e) Menyediakan fasilitas bagi administrator untuk memantau, memverifikasi, mengelola, serta memperbarui status laporan yang telah diterima dan diklasifikasikan oleh sistem.
- f) Menghasilkan program komputer yang dapat membantu mengurangi proses pengelompokan aduan secara manual serta menyediakan informasi kategori laporan sebagai pendukung proses penanganan dan tindak lanjut.

1.5 Manfaat

Pengembangan program komputer ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut Program komputer ini dapat menjadi salah satu contoh penerapan **text mining dan algoritma Naïve Bayes** dalam pengembangan sistem layanan masyarakat. Integrasi antara platform Telegram, pengolahan teks, klasifikasi otomatis, basis data, dan dashboard administrator juga menunjukkan penerapan beberapa komponen teknologi informasi dalam satu perangkat lunak.

BAB 2

PERANCANGAN SISTEM

2.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk menentukan fungsi dan komponen yang diperlukan dalam pembangunan Sistem Layanan Keluhan dan Aspirasi Masyarakat Berbasis Telegram dengan Algoritma Naïve Bayes untuk Klasifikasi Aduan. Tahap ini menjadi dasar dalam menentukan alur kerja aplikasi, kebutuhan pengguna, data yang diproses, serta mekanisme klasifikasi yang diterapkan.

Program komputer dirancang untuk menerima pesan berupa keluhan atau aspirasi masyarakat melalui Telegram. Pesan yang diterima kemudian diteruskan ke modul pengolahan teks untuk dilakukan preprocessing sebelum digunakan dalam proses klasifikasi. Data yang telah diproses selanjutnya dianalisis menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk menentukan kategori aduan. Hasil klasifikasi disimpan dalam basis data dan ditampilkan melalui dashboard administrator untuk mendukung proses verifikasi dan tindak lanjut.

Secara umum, kebutuhan sistem dapat dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional.

2.1.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan fungsi yang harus tersedia agar program komputer dapat menjalankan proses layanan keluhan dan aspirasi sesuai dengan rancangan.

Table 2.1 Kebutuhan Fungsional

Kode	Fungsi	Deskripsi
F-01	Autentikasi Admin	Sistem menyediakan proses login bagi administrator.
F-02	Penerimaan Aduan	Sistem menerima pesan keluhan atau aspirasi yang dikirim melalui Telegram.
F-03	Penyimpanan Aduan	Sistem menyimpan data aduan yang diterima ke dalam basis data.
F-04	Preprocessing	Sistem melakukan pengolahan awal terhadap teks aduan.
F-05	Tokenizing	Sistem memecah teks menjadi sejumlah token atau kata.
F-06	Stopword Removal	Sistem menghilangkan kata-kata yang tidak diperlukan dalam proses klasifikasi.
F-07	Ekstraksi Fitur	Sistem mengubah teks yang telah diproses menjadi representasi fitur.

Kode	Fungsi	Deskripsi
F-08	Klasifikasi Naïve Bayes	Sistem menentukan kategori aduan berdasarkan hasil perhitungan probabilitas.
F-09	Penyimpanan Hasil	Sistem menyimpan kategori hasil klasifikasi bersama data aduan.
F-10	Dashboard Admin	Administrator dapat melihat data aduan dan hasil klasifikasi.
F-11	Verifikasi Aduan	Administrator dapat memeriksa laporan yang diterima.
F-12	Pembaruan Status	Administrator dapat memperbarui status penanganan aduan.
F-13	Monitoring	Sistem menyediakan informasi perkembangan laporan untuk dipantau administrator.
F-14	Riwayat Aduan	Sistem menyimpan dan menampilkan riwayat laporan yang telah diterima.

2.1.2 Kebutuhan Non Fungsional

Selain fungsi utama, sistem perlu memiliki karakteristik pendukung agar dapat digunakan secara efektif.

Table 2.2 Kebutuhan Non Fungsional

Aspek	Kebutuhan
Usability	Antarmuka mudah dipahami oleh masyarakat dan administrator.
Performance	Sistem mampu memproses aduan tanpa waktu tunggu yang berlebihan.
Reliability	Data aduan dan hasil klasifikasi dapat tersimpan secara konsisten.
Security	Akses dashboard dibatasi berdasarkan autentikasi administrator.
Maintainability	Dataset dan komponen klasifikasi dapat diperbarui ketika diperlukan.
Availability	Layanan dapat digunakan selama aplikasi dan koneksi yang diperlukan tersedia.
Scalability	Sistem memungkinkan penambahan data dan kategori aduan sesuai kebutuhan.

2.1.3 Kebutuhan Pengolahan Kata

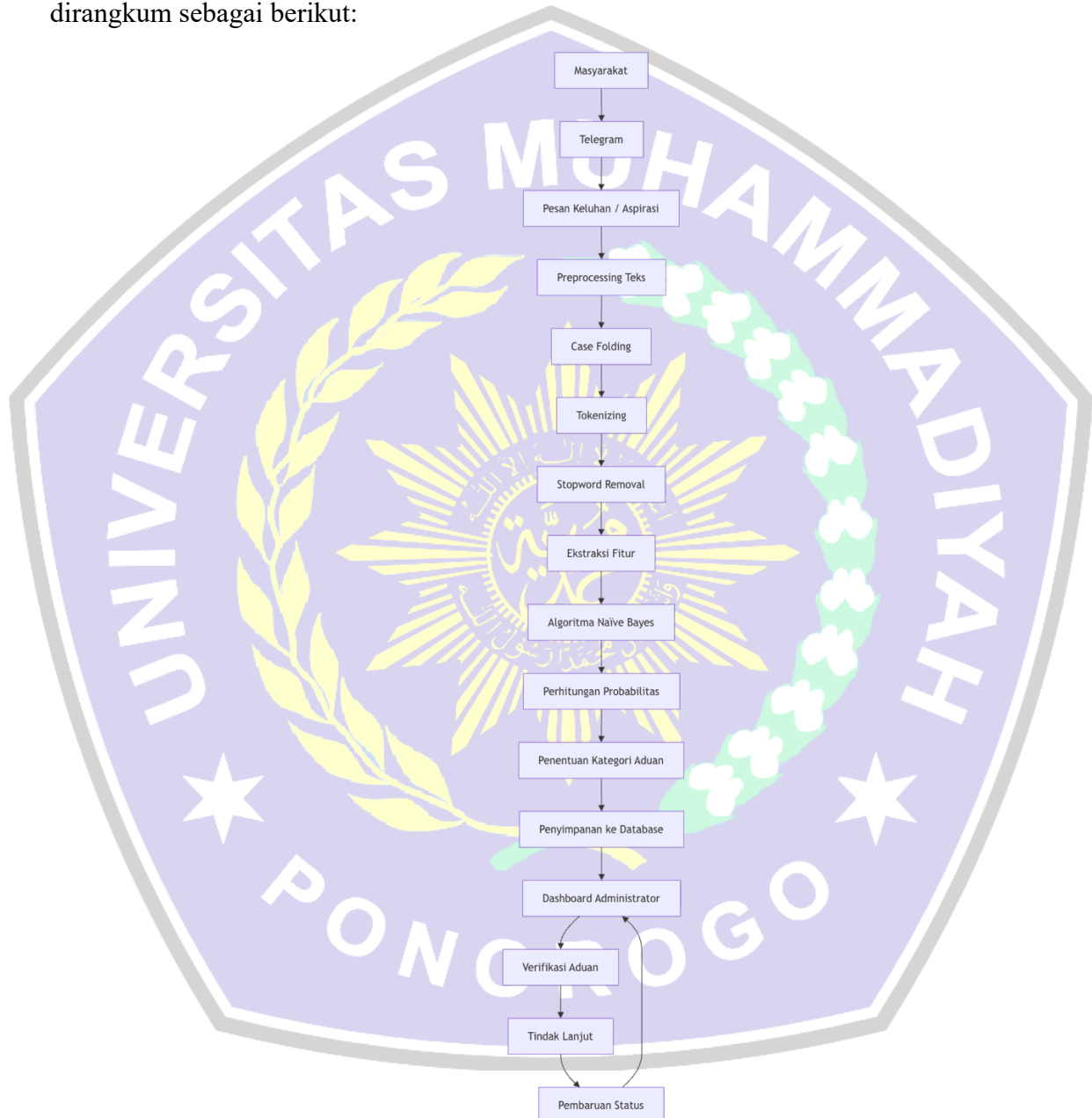
Karena masukan utama sistem berupa teks, diperlukan tahapan pengolahan data sebelum klasifikasi dilakukan. Tahapan tersebut terdiri atas:

- Case Folding, yaitu menyeragamkan bentuk huruf pada teks.
- Tokenizing, yaitu memisahkan teks menjadi bagian-bagian kata.
- Stopword Removal, yaitu menyaring kata yang dianggap kurang memberikan informasi dalam proses klasifikasi.

- d. Feature Extraction, yaitu membentuk representasi numerik dari teks yang telah diproses.

2.1.4 Alur utama Sistem

Berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi, proses utama program komputer dapat dirangkum sebagai berikut:



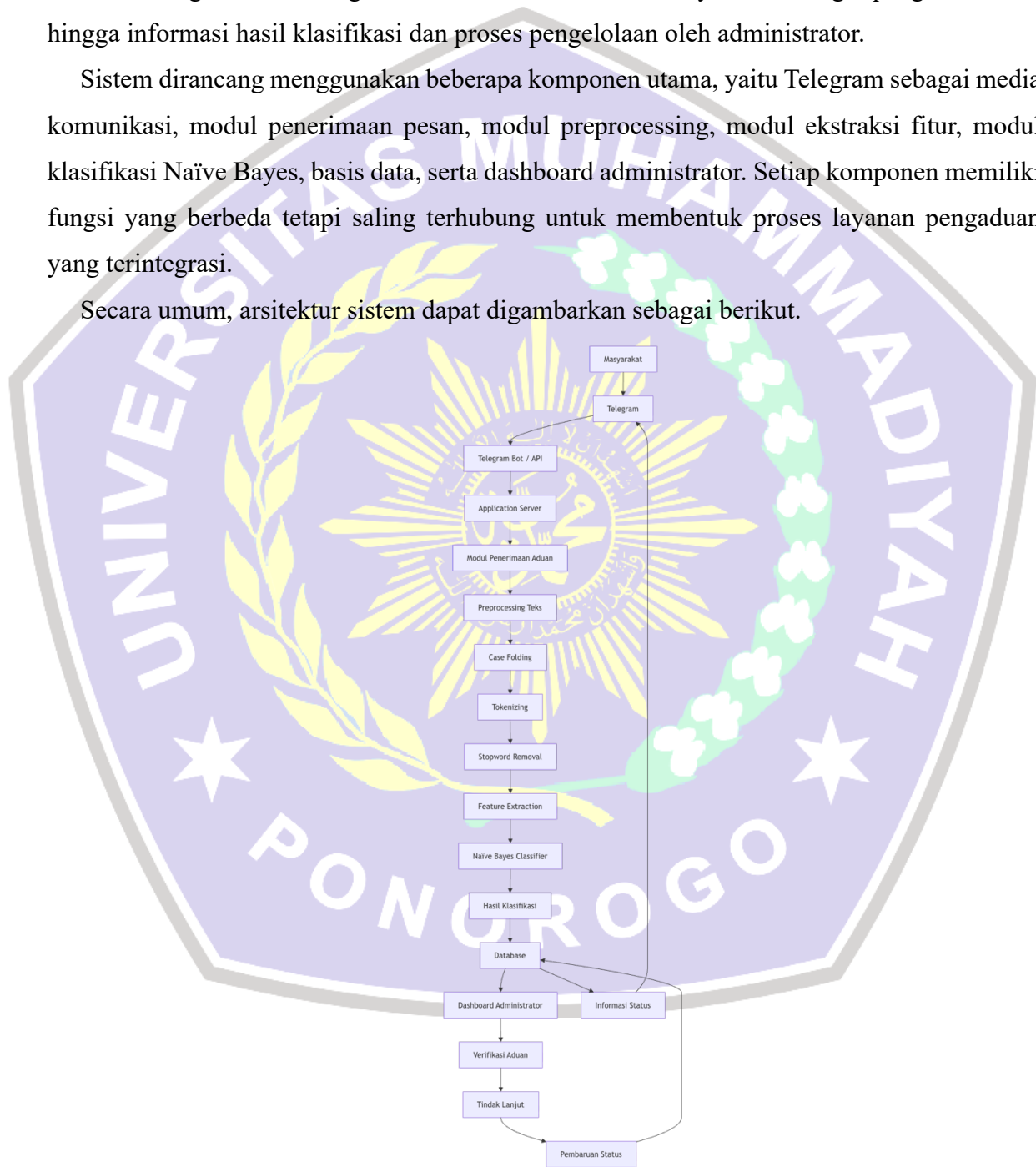
Gambar 2.1 Flowchart Sistem

2.2 Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem menggambarkan hubungan antara komponen-komponen utama yang membentuk Sistem Layanan Keluhan dan Aspirasi Masyarakat Berbasis Telegram dengan Algoritma Naïve Bayes untuk Klasifikasi Aduan. Perancangan arsitektur bertujuan memberikan gambaran mengenai aliran data mulai dari masyarakat sebagai pengirim aduan hingga informasi hasil klasifikasi dan proses pengelolaan oleh administrator.

Sistem dirancang menggunakan beberapa komponen utama, yaitu Telegram sebagai media komunikasi, modul penerimaan pesan, modul preprocessing, modul ekstraksi fitur, modul klasifikasi Naïve Bayes, basis data, serta dashboard administrator. Setiap komponen memiliki fungsi yang berbeda tetapi saling terhubung untuk membentuk proses layanan pengaduan yang terintegrasi.

Secara umum, arsitektur sistem dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.2 Arsitektur Sistem

2.2.1 Komponen Arsitektur Sistem

Berdasarkan rancangan tersebut, sistem terdiri atas beberapa komponen utama sebagai berikut.

1. Masyarakat

Masyarakat merupakan pengguna yang menyampaikan keluhan atau aspirasi. Interaksi dilakukan dengan mengirimkan pesan melalui Telegram. Data yang dikirim terutama berupa teks yang menjelaskan permasalahan, keluhan, atau aspirasi.

2. Telegram

Telegram digunakan sebagai media komunikasi dan pintu masuk data aduan. Pesan yang dikirim oleh masyarakat diterima melalui mekanisme bot atau API yang menghubungkan Telegram dengan aplikasi.

Penggunaan Telegram memungkinkan proses pengiriman laporan dilakukan melalui media komunikasi yang relatif sederhana tanpa mengharuskan masyarakat mengakses dashboard administrasi.

3. Telegram Bot/API

Komponen ini berfungsi sebagai penghubung antara platform Telegram dengan aplikasi. Pesan yang dikirim masyarakat diterima dan diteruskan ke application server untuk diproses.

4. Application Server

Application server berfungsi sebagai pusat pemrosesan aplikasi. Komponen ini menangani komunikasi antara antarmuka pengguna, modul pengolahan teks, algoritma klasifikasi, dan basis data.

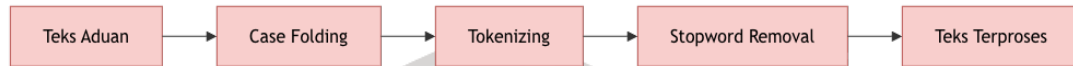
Fungsi utama application server meliputi:

- a. menerima data dari Telegram;
- b. meneruskan data ke modul preprocessing;
- c. menjalankan proses klasifikasi;
- d. menyimpan hasil ke database;
- e. menyediakan data untuk dashboard administrator;
- f. memproses pembaruan status laporan.

2.2.2 Modul Preprocessing Text

Modul preprocessing digunakan untuk mempersiapkan teks sebelum diproses oleh algoritma Naïve Bayes. Tahapan ini bertujuan menghasilkan data teks yang lebih terstruktur.

Tahapan yang digunakan meliputi:



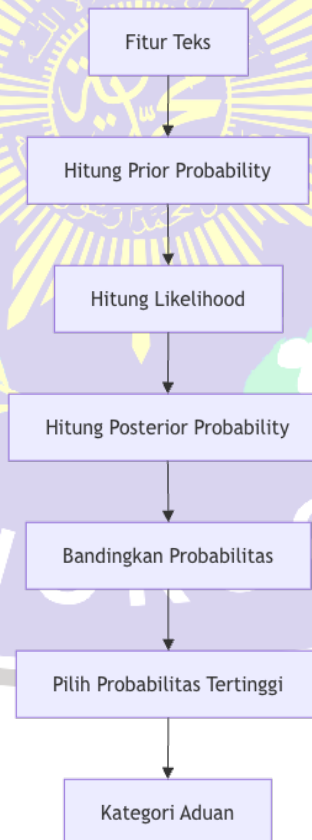
Gambar 2.3 Tahapan Preprosesing Teks

2.2.3 Modul Navie Bayes

Modul Naïve Bayes merupakan komponen yang bertanggung jawab melakukan klasifikasi terhadap teks aduan.

Data hasil ekstraksi fitur digunakan sebagai masukan algoritma. Sistem kemudian menghitung probabilitas setiap kategori berdasarkan data pelatihan dan karakteristik teks yang diberikan.

Secara umum prosesnya:



Gambar 2.4 Proses Klasifikasi

2.2.4 Hubungan Antar Komponen

Hubungan antar-komponen dapat dirangkum dalam tabel berikut.

Table 2.3 Hubungan Antar Komponen

Komponen	Input	Proses	Output
Telegram	Pesan masyarakat	Menerima pesan	Data aduan
Bot/API	Data dari Telegram	Meneruskan data	Data ke server
Application Server	Data aduan	Mengatur proses aplikasi	Data terproses
Preprocessing	Teks aduan	Membersihkan teks	Teks terproses
Feature Extraction	Teks terproses	Membentuk fitur	Data fitur
Naïve Bayes	Data fitur	Menghitung probabilitas	Kategori
Database	Data sistem	Menyimpan data	Data tersimpan
Dashboard	Data database	Menampilkan/mengelola	Informasi aduan
Administrator	Informasi aduan	Verifikasi/tindak lanjut	Status penanganan

2.2.5 Ringkasan Arsitektur

Berdasarkan rancangan tersebut, arsitektur program komputer menggunakan pendekatan terintegrasi, di mana Telegram berfungsi sebagai kanal penerimaan aduan, application server sebagai pusat pemrosesan, modul preprocessing dan feature extraction sebagai tahap persiapan data, algoritma Naïve Bayes sebagai mekanisme klasifikasi, database sebagai media penyimpanan, dan dashboard administrator sebagai media pengelolaan laporan.

Arsitektur tersebut mendukung aliran data mulai dari penerimaan pesan masyarakat hingga proses klasifikasi dan tindak lanjut aduan. Dengan pemisahan fungsi tersebut, setiap komponen memiliki tanggung jawab yang jelas dan dapat dikembangkan secara lebih terstruktur.

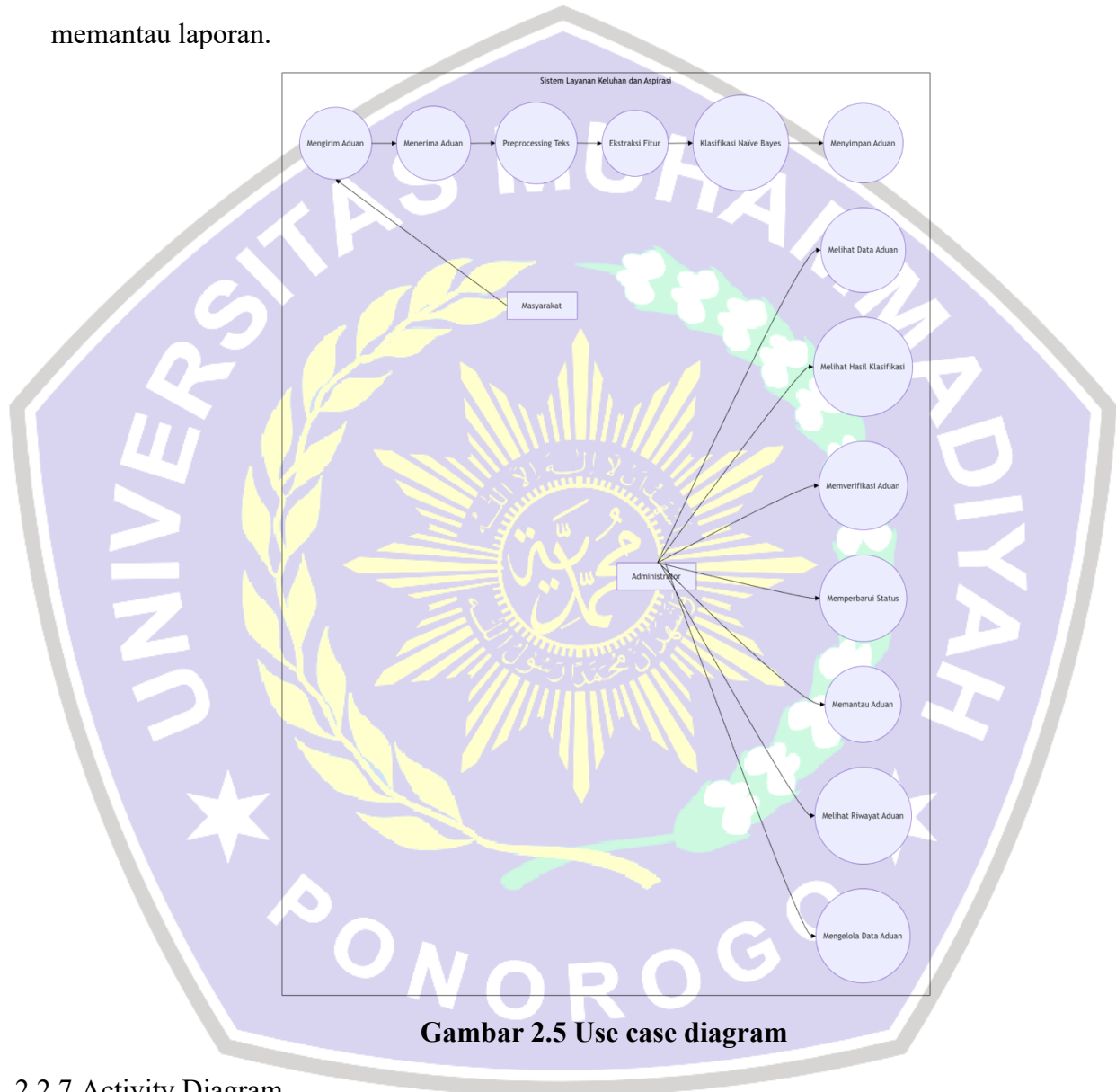
Catatan untuk laporan final: nama komponen seperti Telegram Bot/API, application server, metode feature extraction, dan struktur database harus disesuaikan dengan implementasi program yang benar-benar digunakan. Jangan mencantumkan teknologi atau modul yang belum terdapat dalam program HKI aktual.

2.2.6 Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antara pengguna dengan fungsi-fungsi yang disediakan oleh Sistem Layanan Keluhan dan Aspirasi Masyarakat Berbasis Telegram dengan Algoritma Naïve Bayes untuk Klasifikasi Aduan. Diagram ini

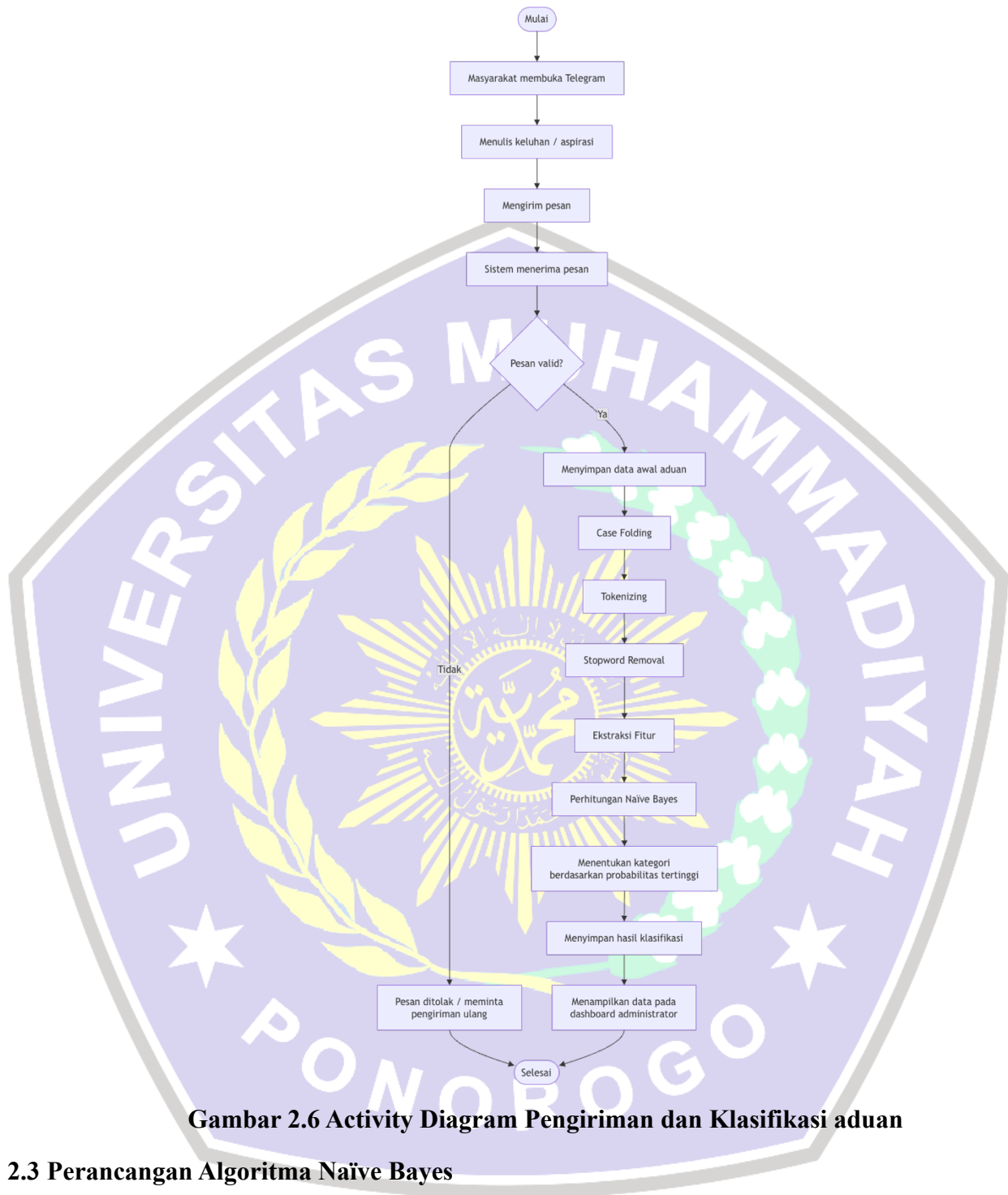
memperlihatkan fungsi utama yang dapat dilakukan oleh masyarakat dan administrator serta proses otomatis yang dijalankan oleh sistem.

Dalam sistem ini terdapat dua aktor utama, yaitu Masyarakat dan Administrator. Masyarakat berinteraksi dengan sistem melalui Telegram untuk menyampaikan keluhan atau aspirasi, sedangkan administrator menggunakan dashboard berbasis web untuk mengelola dan memantau laporan.



2.2.7 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas yang berlangsung dalam sistem sejak masyarakat mengirimkan keluhan atau aspirasi sampai administrator melakukan verifikasi dan memperbarui status laporan.



Gambar 2.6 Activity Diagram Pengiriman dan Klasifikasi aduan

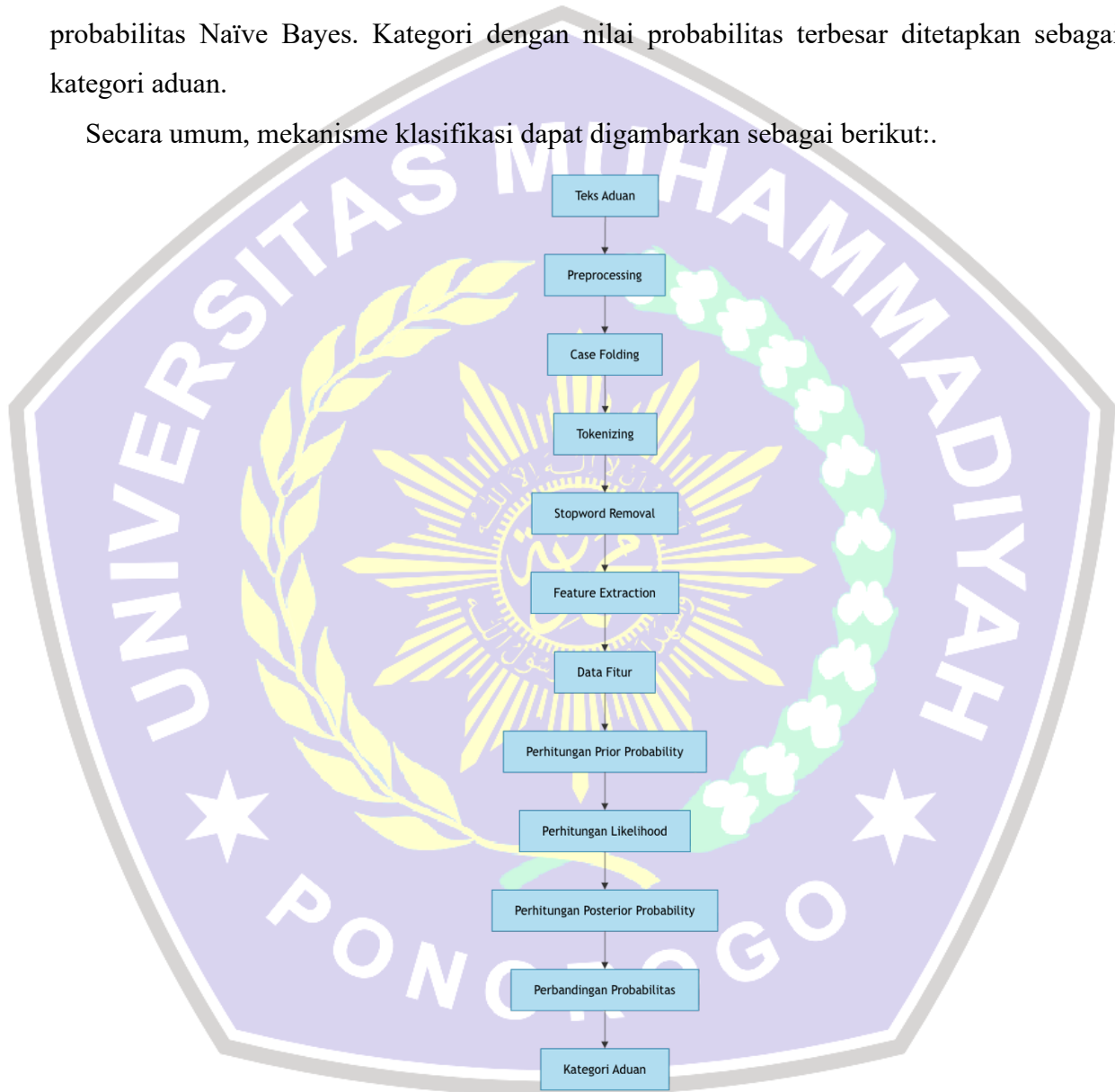
2.3 Perancangan Algoritma Naïve Bayes

Algoritma Naïve Bayes digunakan dalam program komputer untuk menentukan kategori keluhan atau aspirasi berdasarkan karakteristik teks yang dikirimkan masyarakat. Algoritma ini bekerja dengan pendekatan probabilistik, yaitu menghitung kemungkinan suatu data

termasuk ke dalam masing-masing kategori berdasarkan informasi yang terdapat pada data pelatihan.

Pada sistem yang dikembangkan, proses klasifikasi tidak dilakukan langsung terhadap teks mentah. Teks terlebih dahulu melalui tahapan preprocessing dan ekstraksi fitur. Hasil pengolahan tersebut kemudian digunakan sebagai masukan dalam proses perhitungan probabilitas Naïve Bayes. Kategori dengan nilai probabilitas terbesar ditetapkan sebagai kategori aduan.

Secara umum, mekanisme klasifikasi dapat digambarkan sebagai berikut:.



Gambar 2.7 Flowchart Algoritma

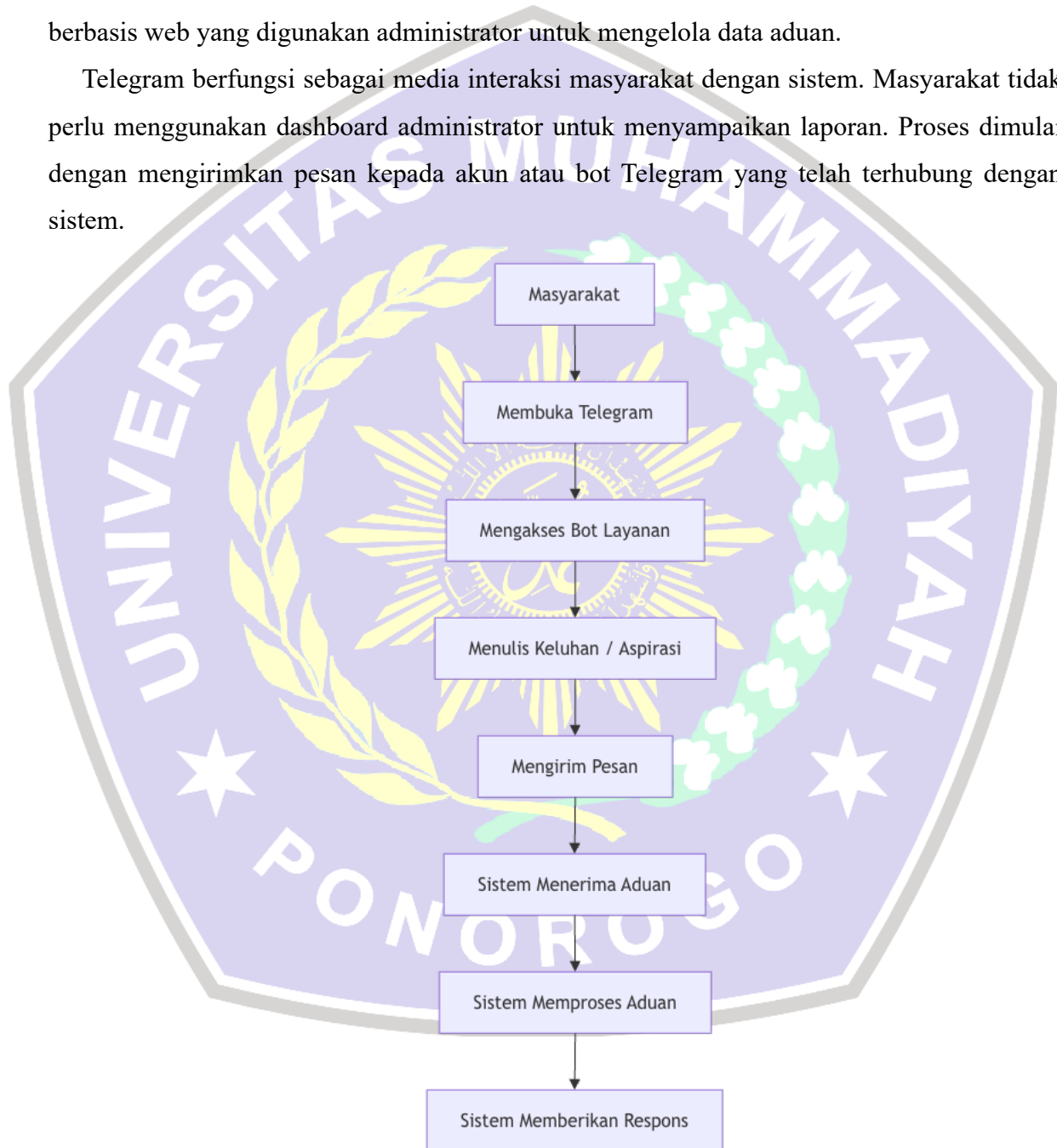
2.4 Perancangan Antarmuka Sistem

Perancangan antarmuka merupakan tahapan untuk menentukan bentuk tampilan dan pola interaksi pengguna dengan Sistem Layanan Keluhan dan Aspirasi Masyarakat Berbasis

Telegram dengan Algoritma Naïve Bayes untuk Klasifikasi Aduan. Antarmuka dirancang agar pengguna dapat menjalankan fungsi sistem sesuai dengan perannya, sedangkan administrator dapat mengelola data aduan dan memantau hasil klasifikasi melalui dashboard.

Pada sistem ini terdapat dua bentuk interaksi utama, yaitu antarmuka Telegram yang digunakan masyarakat untuk menyampaikan keluhan atau aspirasi dan antarmuka dashboard berbasis web yang digunakan administrator untuk mengelola data aduan.

Telegram berfungsi sebagai media interaksi masyarakat dengan sistem. Masyarakat tidak perlu menggunakan dashboard administrator untuk menyampaikan laporan. Proses dimulai dengan mengirimkan pesan kepada akun atau bot Telegram yang telah terhubung dengan sistem.



Gambar 2.8 Alur aduan pada telegram

BAB 3

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

3.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahapan untuk merealisasikan rancangan yang telah dihasilkan pada tahap analisis dan perancangan ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan. Pada tahap ini, setiap komponen sistem yang sebelumnya telah dirancang diintegrasikan menjadi sebuah program komputer yang saling terhubung. Integrasi tersebut mencakup layanan komunikasi melalui Telegram, mekanisme pemrosesan teks, penerapan algoritma Naïve Bayes untuk proses klasifikasi, pengelolaan basis data, serta penyediaan dashboard administrator.

Program komputer yang dibangun memiliki dua bentuk interaksi utama. Interaksi pertama ditujukan kepada masyarakat melalui platform Telegram yang digunakan sebagai media untuk mengirimkan keluhan, laporan, maupun aspirasi. Interaksi kedua berupa dashboard berbasis web yang digunakan oleh administrator untuk mengelola laporan yang masuk. Melalui dashboard tersebut, administrator dapat melihat data aduan beserta hasil klasifikasinya, melakukan proses verifikasi terhadap laporan, serta memantau perkembangan status penanganan setiap aduan. Integrasi kedua sisi tersebut memungkinkan proses penerimaan, pengolahan, verifikasi, dan pemantauan laporan dilakukan dalam satu sistem yang terintegrasi.

Table 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras

No.	Komponen	Spesifikasi
1	Komputer/Laptop	Disesuaikan dengan perangkat aktual
2	Processor	Disesuaikan
3	RAM	Disesuaikan
4	Penyimpanan	Disesuaikan
5	Koneksi Internet	Digunakan untuk komunikasi dengan Telegram

Table 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak	Fungsi
1	Sistem Operasi	Menjalankan lingkungan pengembangan
2	PHP	Menjalankan logika aplikasi web

No.	Perangkat Lunak	Fungsi
3	MySQL	Mengelola penyimpanan data
4	HTML/CSS	Membentuk struktur dan tampilan antarmuka
5	JavaScript	Mendukung interaksi pada antarmuka
6	Web Server	Menjalankan aplikasi web
7	Telegram Bot/API	Menghubungkan Telegram dengan sistem
8	Code Editor/IDE	Menulis dan mengelola source code

3.2 Implementasi Algoritma

Algoritma Naïve Bayes diimplementasikan sebagai komponen klasifikasi pada sistem. Proses ini menerima teks yang telah melalui preprocessing dan ekstraksi fitur, kemudian menentukan kategori berdasarkan perhitungan probabilitas.

Secara keseluruhan proses implementasinya adalah:



Gambar 3.1 Implementasi Algoritma

3.2.1 Implementasi Prior Probability

Nilai prior probability diperoleh berdasarkan proporsi jumlah data pada masing-masing kategori terhadap keseluruhan data pelatihan.

$$P(C) = \frac{N_C}{N}$$

Nilai tersebut digunakan sebagai probabilitas awal sebelum sistem mempertimbangkan karakteristik teks yang akan diklasifikasikan.

3.2.2 Implementasi Likelihood

Tahap berikutnya adalah menghitung kemungkinan kemunculan fitur pada masing-masing kategori.

Jika implementasi menggunakan Laplace smoothing, perhitungan dapat direpresentasikan sebagai:

$$P(w|C) = \frac{\text{count}(w, C) + 1}{N_C + V}$$

Nilai likelihood digunakan bersama dengan nilai prior dalam memperoleh probabilitas posterior.

3.2.3 Implementasi Posterior

Setelah nilai prior dan likelihood diperoleh, sistem menghitung nilai posterior setiap kategori.

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

Hasil perhitungan kemudian dibandingkan untuk seluruh kategori yang tersedia.

3.2.4 Implementasi Penentuan Kategori

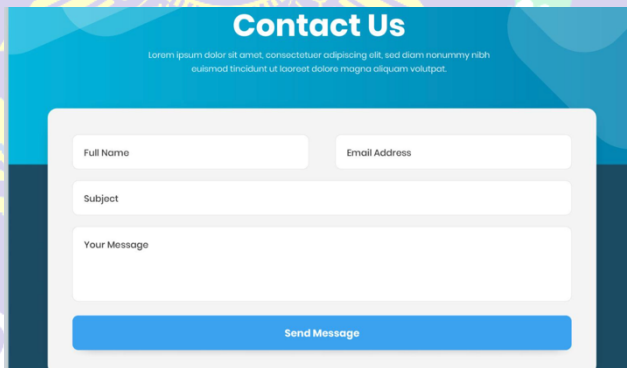
Kategori yang memiliki nilai posterior paling tinggi ditetapkan sebagai kategori hasil klasifikasi.

$$C^* = \arg \max_C P(C|X)$$

Hasil tersebut kemudian disimpan bersama data aduan dan ditampilkan pada dashboard administrator.

3.3 Implementasi Antarmuka

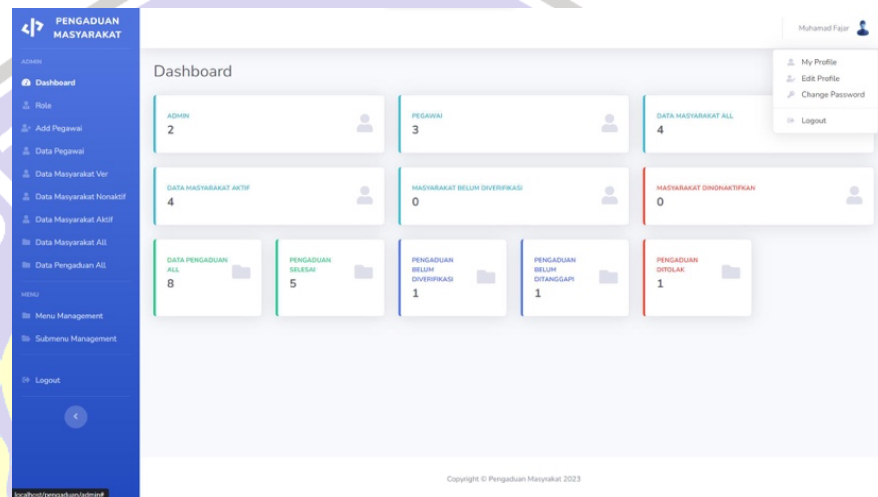
Halaman input keluhan merupakan antarmuka yang digunakan oleh masyarakat untuk menyampaikan aspirasi atau laporan secara langsung melalui sistem. Tampilan dirancang sederhana dan mudah dipahami agar dapat digunakan oleh berbagai kalangan pengguna. Pada halaman ini, pengguna dapat memasukkan isi keluhan dalam bentuk teks, memilih kategori laporan (opsional), serta melengkapi data pendukung lainnya jika diperlukan. Jika terintegrasi dengan Telegram, proses input dilakukan melalui percakapan chatbot yang interaktif, sehingga pengguna hanya perlu mengetikkan keluhan seperti sedang mengirim pesan biasa. Setelah data dikirim, sistem akan secara otomatis memproses teks menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk menentukan kategori aduan. Desain halaman ini berfokus pada kemudahan penggunaan (user-friendly) serta kecepatan dalam menyampaikan informasi.



Gambar 3.2 Halaman Keluhan

Halaman dashboard admin berfungsi sebagai pusat pengelolaan seluruh data keluhan dan aspirasi yang masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini, data ditampilkan dalam bentuk tabel yang terstruktur, mencakup informasi seperti isi aduan, kategori hasil klasifikasi, waktu pengiriman, serta status penanganan. Hasil klasifikasi yang diperoleh dari algoritma Naïve Bayes ditampilkan secara otomatis, sehingga membantu admin dalam mengelompokkan laporan sesuai bidangnya

tanpa perlu melakukan proses manual. Selain itu, terdapat indikator status yang biasanya ditandai dengan warna tertentu untuk memudahkan identifikasi, seperti laporan yang belum ditangani, sedang diproses, atau telah selesai. Admin juga dapat melakukan tindakan lanjutan seperti melihat detail laporan, memverifikasi data, serta meneruskan aduan kepada unit terkait. Halaman ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi kerja admin, mempercepat proses pengambilan keputusan, serta memastikan setiap laporan dapat ditangani secara tepat dan terorganisir.



Gambar 3.3 Halaman Proses Algoritma

3.4 Pengujian Blackbox

Pengujian Black Box merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pemeriksaan fungsi sistem berdasarkan hubungan antara data masukan dan keluaran yang dihasilkan, tanpa mempertimbangkan struktur maupun implementasi kode sumber di dalam sistem. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur yang dikembangkan dapat beroperasi sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi fungsional yang telah ditetapkan.

Dalam proses pengujian, beberapa fungsi utama sistem diperiksa secara menyeluruh, meliputi proses autentikasi pengguna, penerimaan aduan melalui Telegram, pemrosesan dan pengolahan teks, proses klasifikasi menggunakan algoritma Naïve Bayes, penyimpanan informasi ke dalam basis data, serta pengelolaan dan pemantauan laporan melalui dashboard administrator. Setiap fungsi diuji dengan memberikan kondisi masukan tertentu, kemudian hasil aktual yang

diperoleh dibandingkan dengan keluaran yang diharapkan untuk menentukan kesesuaian fungsi sistem.

Table 3.3 Hasil pengujian black box

No.	Fungsi yang Diuji	Skenario	Hasil yang Diharapkan
1	Login	Memasukkan username dan password yang benar	Administrator berhasil masuk
2	Login	Memasukkan data autentikasi yang salah	Sistem menolak akses
3	Penerimaan Aduan	Masyarakat mengirim pesan melalui Telegram	Pesan diterima sistem
4	Penyimpanan Aduan	Aduan berhasil diterima	Data tersimpan dalam database
5	Preprocessing	Sistem menerima teks aduan	Teks diproses sesuai tahapan preprocessing
6	Ekstraksi Fitur	Teks telah melalui preprocessing	Fitur berhasil dibentuk
7	Naïve Bayes	Data fitur diproses	Sistem menghasilkan kategori
8	Dashboard	Admin membuka daftar aduan	Data aduan ditampilkan
9	Detail Aduan	Admin memilih salah satu laporan	Detail laporan ditampilkan
10	Verifikasi	Admin melakukan verifikasi	Data verifikasi tersimpan
11	Pembaruan Status	Admin mengubah status	Status berhasil diperbarui
12	Monitoring	Admin membuka halaman monitoring	Status laporan ditampilkan
13	Riwayat	Admin membuka riwayat	Data riwayat ditampilkan

Analisis hasil pengujian dilakukan dengan membandingkan keluaran aktual program dengan keluaran yang telah ditentukan pada setiap skenario pengujian. Suatu fungsi dapat dinyatakan berjalan sesuai apabila keluaran yang dihasilkan sistem sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang.

3.5 Analisa Implementasi Program

Berdasarkan implementasi yang telah dirancang, program komputer memiliki beberapa komponen utama yang saling terintegrasi, yaitu Telegram sebagai kanal penerimaan laporan, preprocessing dan ekstraksi fitur sebagai tahap pengolahan data, Naïve Bayes sebagai mekanisme klasifikasi, database sebagai media penyimpanan, serta dashboard administrator sebagai media pengelolaan laporan.

Integrasi tersebut memungkinkan data yang semula berupa pesan teks dari masyarakat diproses menjadi informasi berupa kategori aduan yang dapat digunakan administrator dalam melakukan pengelolaan dan tindak lanjut. Dengan demikian, karakteristik utama program tidak hanya terletak pada penggunaan Telegram sebagai media pengaduan, tetapi juga pada integrasi proses penerimaan data, pengolahan teks, klasifikasi otomatis, penyimpanan, dan pengelolaan laporan dalam satu sistem.



BAB 4

KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan tahapan pengembangan yang telah dilakukan, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan arsitektur, pemodelan sistem, perancangan algoritma, implementasi, hingga pengujian fungsional, dapat disimpulkan bahwa program komputer Sistem Layanan Keluhan dan Aspirasi Masyarakat Berbasis Telegram dengan Algoritma Naïve Bayes untuk Klasifikasi Aduan telah dirancang sebagai sarana digital untuk mendukung proses penerimaan dan pengelolaan laporan masyarakat.

Program komputer yang dikembangkan mengintegrasikan Telegram sebagai media penyampaian aduan dengan sistem pengolahan dan pengelolaan laporan berbasis web. Masyarakat dapat menyampaikan keluhan atau aspirasi dalam bentuk pesan teks melalui Telegram, sedangkan administrator memperoleh fasilitas melalui dashboard untuk melihat, memeriksa, mengelola, dan memantau laporan yang telah diterima.

Proses pengolahan aduan menerapkan beberapa tahapan pemrosesan teks sebelum dilakukan klasifikasi. Teks yang diterima dipersiapkan melalui proses preprocessing, yang meliputi case folding, tokenizing, dan stopword removal, kemudian dilanjutkan dengan pembentukan fitur sebagai masukan bagi algoritma Naïve Bayes. Mekanisme tersebut memungkinkan data teks yang bersifat tidak terstruktur diubah menjadi informasi yang dapat digunakan dalam proses klasifikasi.

4.2 Saran

Walaupun program komputer yang dikembangkan telah mampu mendukung proses penerimaan dan pengelompokan aduan masyarakat, masih terdapat beberapa aspek yang dapat ditingkatkan untuk memperoleh kinerja sistem yang lebih optimal pada pengembangan selanjutnya. Beberapa rekomendasi pengembangan yang dapat dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

1. Perluasan Dataset

Dataset yang digunakan dalam proses pelatihan dapat diperbesar dengan menambahkan jumlah data serta memperkaya variasi aduan yang digunakan. Dataset dengan cakupan yang lebih luas diharapkan mampu merepresentasikan beragam pola bahasa dan karakteristik penyampaian keluhan maupun aspirasi masyarakat, sehingga model klasifikasi dapat bekerja secara lebih baik pada data baru.

2. Pengembangan Kategori Aduan

Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan kategori aduan baru sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik layanan organisasi. Setiap kategori tambahan perlu didukung oleh data pelatihan yang mencukupi dan representatif agar model dapat membedakan setiap kategori secara tepat serta mempertahankan kualitas hasil klasifikasi.

3. Optimalisasi Tahap Pengolahan Teks

Proses preprocessing dapat ditingkatkan agar sistem lebih mampu menangani keragaman bahasa yang digunakan dalam aduan masyarakat. Pengembangan dapat mencakup penanganan kata tidak baku, kesalahan pengetikan, penggunaan singkatan, istilah lokal atau khusus, serta bentuk bahasa informal lainnya yang berpotensi memengaruhi hasil klasifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] J. J. P. Latupeirissa, N. L. Y. Dewi, I. K. R. Prayana, M. B. Srikandi, S. A. Ramadiansyah, and I. B. G. A. Y. Pramana, "Transforming public service delivery: A comprehensive review of digitization initiatives," *Sustainability*, vol. 16, no. 7, p. 2818, Mar. 2024, doi: 10.3390/su16072818.
- [2.] H. Hamid and T. Y. Hadiwandura, "Web-based customer service information system at the Taluk Kuantan PAB UPTD," *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 21, no. 1, 2023.
- [3.] A. H. Akbar, H. Wijayanto, I. W. A. Arimbawa, and V. A. Permadi, "K-Means-based customer segmentation with domain-specific feature engineering for water payment arrears management," *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 25, no. 1, pp. 39–52, Nov. 2025, doi: 10.30812/matrik.v25i1.5186.
- [4.] S. C. D. Akbar, S. Defit, and B. Hendrik, "Segmentasi tunggakan pelanggan menggunakan algoritma K-Means Cluster pada perusahaan air minum daerah," *Jurnal Pustaka AI (Pusat Akses Kajian Teknologi Artificial Intelligence)*, vol. 5, no. 2, pp. 349–355, Aug. 2025, doi: 10.55382/jurnalpustakaai.v5i2.1215.
- [5.] D. A. Awaliyah, B. Prasetyo, R. Muzayanah, and A. D. Lestari, "Optimizing customer segmentation in online retail transactions through the implementation of the K-Means clustering algorithm," *Scientific Journal of Informatics*, vol. 11, no. 2, pp. 539–548, Jun. 2024, doi: 10.15294/sji.v11i2.6137.
- [6.] R. Martiansah, S. Monalisa, F. Muttakin, and M. Fronita, "Customer segmentation analysis through RFM-D model and K-Means algorithm," *Jurnal Sistem Cerdas*, vol. 8, no. 1, 2025, doi: 10.37396/jsc.v8i1.504.
- [7.] I. Y. Passolving, P. R. Ali, M. A. Kartawidjaja, and R. Sukwadi, "Segmentasi pelanggan menggunakan K-Means clustering: Menganalisis metrik RFM untuk strategi pemasaran," *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, vol. 9, no. 1, 2024, doi: 10.35194/jmtsi.v9i1.4452.
- [8.] Y. Syahra, A. Fadlil, and H. Yuliansyah, "Customer segmentation using RFM and K-Means clustering to support CRM in retail industry," *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, vol. 9, no. 3, 2024, doi: 10.33395/sinkron.v9i3.14907.
- [9.] V. V. D. Oktavian, R. Ramadhan, and D. R. Fadhillah, "Segmentasi pelanggan berbasis RFM dengan algoritma K-Means pada data transaksi online retail," *Jurnal Riset Informatika dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 3, 2025, doi: 10.58776/jriti.v2i3.156.
- [10.] D. F. Suntoro, N. Fitriani, and A. Wibowo, "Revenue segmentation from payment aggregator using K-Means classterization method," *J-Icon: Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 13, no. 1, 2025, doi: 10.35508/jicon.v13i1.12691.
- [11.] A. Sundari, I. S. Putra, and N. Sibuea, "Application of the RFM model and K-Means clustering for customer segmentation in e-wallet top-up services," *Infomatek*, vol. 28, no. 1, 2026, doi: 10.23969/infomatek.v28i1.42246.
- [12.] A. Ranjan and S. Srivastava, "Customer segmentation using machine learning: A literature review," in *Proc. AIP Conf.*, vol. 2481, no. 1, p. 020036, 2022, doi: 10.1063/5.0103946.
- [13.] Y. Li, X. Chu, D. Tian, J. Feng, and W. Mu, "Customer segmentation using K-means clustering and the adaptive particle swarm optimization algorithm," *Applied Soft Computing*, vol. 113, p. 107924, 2021, doi: 10.1016/j.asoc.2021.107924.

- [14.] K. Tabianan, S. Velu, and V. Ravi, “K-Means clustering approach for intelligent customer segmentation using customer purchase behavior data,” *Sustainability*, vol. 14, no. 12, p. 7243, 2022, doi: 10.3390/su14127243.
- [15.] J. Salminen, M. Mustak, M. Sufyan, and B. J. Jansen, “How can algorithms help in segmenting users and customers? A systematic review and research agenda for algorithmic customer segmentation,” *Journal of Interactive Marketing*, vol. 11, no. 4, pp. 677–692, 2023, doi: 10.1057/s41270-023-00235-5.

