

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformasi digital telah mengubah cara masyarakat menggunakan layanan publik, termasuk pada sektor ketenagalistrikan. PT PLN (Persero) menyediakan PLN Mobile sebagai salah satu kanal digital yang mendukung berbagai kebutuhan pelanggan. Pemanfaatan layanan digital tersebut juga menghasilkan beragam pengalaman pengguna yang dapat berupa opini, masukan, maupun keluhan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa data pengguna PLN Mobile dapat dimanfaatkan untuk memahami pola opini dan pengalaman pelanggan melalui pendekatan *text mining* (Tambunan & Hapsari, 2021).

Keluhan juga banyak disampaikan melalui media sosial karena pengguna dapat menyampaikan pengalaman secara langsung dengan bahasa sehari-hari. Teks pada media sosial sering mengandung variasi bahasa, singkatan, maupun konteks yang tidak selalu lengkap sehingga proses klasifikasi menjadi lebih menantang. Penelitian (Aditama & Wicaksono, 2025) menunjukkan bahwa keluhan berbahasa Indonesia pada media sosial X dapat diklasifikasikan secara otomatis menggunakan model berbasis BERT dengan *F1-score* sebesar 98,3%. Namun, klasifikasi tersebut masih membedakan keluhan dan bukan keluhan sehingga belum menentukan jenis masalah secara lebih rinci.

Penelitian ini menggunakan 20.000 data *tweet* dari media sosial X yang berkaitan dengan PLN Mobile. Setelah melalui proses penyaringan diperoleh 641 data, kemudian dilakukan pemeriksaan lebih lanjut sehingga diperoleh 55 data final. Data tersebut dibagi menjadi 34 data *knowledge*, 6 data *validation*, dan 15 data *test*. Data *knowledge* digunakan untuk mendukung pembentukan pengetahuan sistem, sedangkan data *validation* dan *test* digunakan untuk pemeriksaan konfigurasi dan evaluasi kinerja.

Keluhan diklasifikasikan ke dalam dua domain, yaitu *Feature Design* dan *Registration*, dengan total 14 subkategori. Domain *Feature Design* terdiri atas 12 kelas yang berkaitan dengan fitur PLN Mobile, sedangkan domain *Registration* terdiri atas dua kelas yang berkaitan dengan masalah login dan verifikasi. Pembagian tersebut digunakan agar sistem mampu menentukan jenis permasalahan secara lebih rinci, bukan hanya membedakan keluhan dan bukan keluhan.

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa data pengguna PLN Mobile telah dimanfaatkan untuk analisis opini dan sentimen. (Tambunan & Hapsari, 2021) menggunakan *text mining* untuk melihat pola opini pengguna New PLN Mobile, sedangkan (Asri et al., 2022) menggunakan VADER dan Naive Bayes untuk mengelompokkan ulasan PLN Mobile ke dalam sentimen positif, netral, dan negatif dengan akurasi sebesar 70%. Meskipun demikian, pendekatan tersebut masih berfokus pada opini dan polaritas sentimen sehingga belum secara khusus mengidentifikasi jenis keluhan berdasarkan fitur atau masalah yang dialami pengguna.

Untuk mendukung klasifikasi yang lebih rinci, penelitian ini menggunakan *Domain Knowledge Graph* sebagai representasi pengetahuan keluhan PLN Mobile. *Knowledge Graph* dapat merepresentasikan entitas dan hubungan antarkomponen pengetahuan secara terstruktur sehingga informasi dapat ditelusuri berdasarkan relasinya (Hogan et al., 2021). Dalam penelitian ini, struktur pengetahuan terdiri atas *Domain*, *Subcategory*, *Feature*, *Keyword*, *Problem Indicator*, *Rule*, dan *Complaint Example*, kemudian disimpan menggunakan Neo4j.

AI Agent selanjutnya dirancang untuk memanfaatkan pengetahuan tersebut melalui proses *Graph Reasoning*. Penggabungan LLM dengan *Knowledge Graph* dapat membantu menyediakan pengetahuan eksternal yang lebih terarah dalam proses *retrieval* dan *reasoning*. (Guo et al., 2024), misalnya, menunjukkan bahwa penggunaan *Knowledge Graph* sebagai sumber pengetahuan eksternal dapat membantu LLM dalam proses penalaran berbasis hubungan antarentitas. Sementara itu, pendekatan *multi-agent* memungkinkan tugas dibagi ke beberapa agen dengan fungsi yang berbeda sehingga setiap agen dapat menjalankan peran tertentu dalam suatu alur kerja (Li et al., 2024).

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana merancang dan membangun *Knowledge Graph* domain-spesifik yang merepresentasikan dua domain dan 14 subkategori keluhan PLN Mobile?
- 2) Bagaimana mengimplementasikan *Agentic AI* berbasis *multi-agent* yang memanfaatkan *Knowledge Graph* untuk melakukan *fine-grained complaint classification* pada *tweet* berbahasa Indonesia?
- 3) Bagaimana kinerja skenario A1, A2, A3, dan A4 dalam melakukan klasifikasi keluhan pelanggan PLN Mobile berdasarkan metrik evaluasi klasifikasi?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Merancang dan membangun *Domain Knowledge Graph* yang mampu merepresentasikan dua domain dan 14 subkategori keluhan pelanggan PLN Mobile.
- 2) Mengimplementasikan *Agentic AI* berbasis *multi-agent* yang memanfaatkan *Domain Knowledge Graph* dan *Graph Reasoning* untuk melakukan *fine-grained complaint classification* pada teks keluhan berbahasa Indonesia di media sosial X.
- 3) Mengevaluasi dan membandingkan kinerja skenario A1, A2, A3, dan A4 dalam melakukan klasifikasi keluhan pelanggan PLN Mobile berdasarkan metrik evaluasi klasifikasi.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1) Memberikan kajian mengenai klasifikasi teks berbasis *Domain Knowledge Graph*, *Graph Reasoning*, *Large Language Model*, dan *Agentic AI*, khususnya untuk klasifikasi keluhan pelanggan secara lebih rinci.
- 2) Memberikan gambaran awal mengenai penerapan sistem klasifikasi keluhan pelanggan PLN Mobile yang lebih terstruktur berdasarkan jenis permasalahan yang disampaikan pengguna.
- 3) Menjadi acuan untuk pengembangan dataset yang lebih luas, penyempurnaan *Domain Knowledge Graph*, penggunaan model LLM lain, serta pengembangan arsitektur klasifikasi keluhan yang lebih lanjut.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup pada penelitian ini ditetapkan untuk menjaga fokus analisis dan mencegah klaim yang melampaui implementasi. Batasan penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Data awal berasal dari 20.000 *tweet* mentah pada media sosial X. Setelah dilakukan penyaringan didapatkan 55 *tweet* yang memenuhi kriteria digunakan sebagai *dataset* final.
- 2) Unit analisis hanya mencakup teks. Gambar, video, audio, GIF, meme, dan isi tautan eksternal tidak dianalisis.
- 3) Sistem hanya mengklasifikasikan keluhan ke dalam domain *Feature Design* dan *Registration* dengan total 14 kelas.
- 4) Kode kelas menggunakan *FD-A* sampai *FD-L* dan *REG-A* sampai *REG-B*.
- 5) *Tweet* dengan lebih dari satu masalah diberi satu label berdasarkan fokus keluhan yang paling dominan. Data yang tetap ambigu, kekurangan konteks, hanya dapat dipahami melalui media nonteks, atau berada di luar taksonomi dikeluarkan dari evaluasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun secara sistematis dalam 5 bab yang ditulis secara ringkas, padat, dan jelas. Adapun rincian penulisannya adalah sebagai berikut:

- 1) BAB I PENDAHULUAN
Membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup masalah, dan sistematika penulisan.
- 2) BAB II TINJAUAN PUSTAKA
Membahas penelitian terdahulu dan teori-teori yang mendukung penelitian.
- 3) BAB III METODOLOGI PENELITIAN
Menjelaskan tahapan penelitian, pengolahan data, perancangan sistem, serta metode pengujian dan evaluasi.

4) BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan hasil implementasi, hasil pengujian, serta pembahasan terhadap hasil penelitian.

5) BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk pengembangan selanjutnya.