

PENDAHULUAN

Industri penyimpanan dan distribusi bahan bakar, terutama di sektor minyak dan gas, semakin mengandalkan teknologi Automatic Tank Gauge (ATG) untuk pemantauan dan pengelolaan tangki penyimpanan. ATG memberikan informasi kritis mengenai level bahan bakar, deteksi kebocoran, dan kondisi tangki secara real-time [12], berkontribusi pada operasional yang efisien dan aman. ATG adalah sebuah perangkat terintegrasi yang di dalamnya terdapat alat pengukur suhu, pengukur permukaan minyak, dan pengukur tekanan. Semua alat-alat tersebut ditanam di dalam tangki timbun dan dapat dibaca secara digital untuk kemudian hasilnya dikirim ke sebuah layar monitor atau printer. ATG bisa memberikan data suhu, stok, dan pressure secara realtime [11]. Meskipun keunggulan teknologi ATG, tantangan muncul dalam mendeteksi dan mendiagnosa kerusakan yang mungkin terjadi pada sistem ini. Operator atau teknisi seringkali dihadapkan pada kompleksitas teknologi ini dan kesulitan dalam mengidentifikasi sumber permasalahan secara cepat dan akurat. Keterlambatan dalam diagnosa kerusakan dapat berdampak serius pada efisiensi operasional, keamanan, dan biaya perbaikan [17] yang mungkin lebih tinggi akibat kerusakan yang dibiarkan tanpa penanganan [2].

Di tengah perkembangan pesat dalam bidang kecerdasan buatan, aplikasi berbasis website menjadi pilihan yang semakin populer

dalam mengatasi tantangan kompleksitas teknologi. Dengan memanfaatkan kecerdasan buatan, metode Naive Bayes telah terbukti efektif dalam melakukan klasifikasi dan prediksi [13], termasuk dalam konteks diagnosa kerusakan sistem. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi berbasis website yang menggunakan metode Naive Bayes untuk mendiagnosa kerusakan pada Automatic Tank Gauge Type SS160Plus.

Melalui penerapan kecerdasan buatan, diharapkan aplikasi ini dapat memberikan solusi cepat dan akurat dalam mengidentifikasi kerusakan, sehingga meminimalkan dampak negatifnya pada efisiensi operasional dan keandalan sistem. Dengan adopsi aplikasi ini, diharapkan operator atau teknisi dapat dengan mudah dan cepat mengakses informasi diagnosa, mengambil langkah-langkah perbaikan yang sesuai, dan mengoptimalkan kinerja ATG. Selain itu, aplikasi ini juga dapat menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut dalam penerapan teknologi kecerdasan buatan pada industri penyimpanan dan distribusi bahan bakar.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Naive Bayes merupakan algoritma yang memanfaatkan teori probabilitas, yaitu memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya dengan memanfaatkan pengetahuan pakar.

Metode ini dipilih karena mudah diterapkan bekerja secara independen yakni sebuah fitur di dalam sebuah data tidak berkaitan dengan ada atau tidaknya fitur yang lain dalam data yang sama [18] [10].

Rumus :

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

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 Probability*)

P(H) = Probabilitas hipotesis H (*Prior Probability*)

P(X|H) = Probabilitas X berdasarkan hipotesis H.

P(X) = Probabilitas dari X

Naïve bayes merupakan penyederhanaan metode bayes [14]. Teorema bayes disederhanakan menjadi : Data Gejala atau Kriteria yang digunakan untuk menentukan diagnosa pada automatic tank gauge adalah Jenis BBM, Level Bahan Bakar, Suhu dengan Output Kebocoran Sensor Serta Tingkat Keparahan.

Tabel 1 Data Jenis BBM

No	Nama	Bobot
1	Bensin	1
2	Diesel	2
3	Ethanol	3
4	Bahan Bakar Campuran	4

Tabel 2 Data Level Bahan Bakar

No	Nama	Bobot
1	Rendah (0 - 30)%	1
2	Sedang (30 - 80)%	2
3	Tinggi (80 - 100)%	3

Tabel 3 Data Suhu

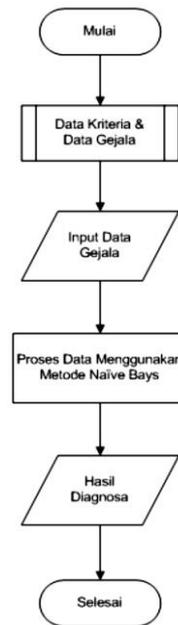
No	Nama	Bobot
1	Rendah (< 0) Derajat	1
2	Sedang (0 - 30) Derajat	2
3	Tinggi (> 30) Derajat	3

Hasil Output yang didapat untuk mendiagnosa kerusakan automatic tank gauge menggunakan metode naive bayes nantinya akan di tampilkan dalam bentuk presentase, yang nantinya akan di bandingkan dengan data tenaga ahli, seberapa akurat dalam bentuk persentase data yang di hitung menggunakan metode naive bayes dengan data aktual yang berada di lapangan.

- 1.) Perencanaan (Planning) sistem, merupakan salah satu tahapan awal ketika proses kategorisasi yang memberikan suatu langkah atau tahapan. Pada tahap ini pengembang dan pengguna membuat rancangan atas kesepakatan bersama. Kegiatan yang dilakukan berupa interview, observasi serta melihat arsip dokumen yang ada.
- 2.) Implementasi, yaitu persiapan menu untuk customer yang mana dihasilkan dari perancangan sistem baru yang disetujui kedalam bahasa pemrograman pada langkah ini dilakukan

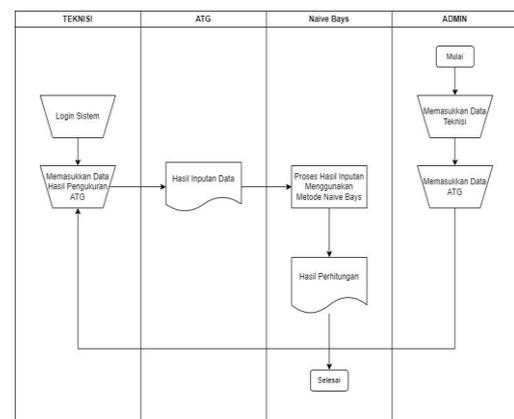
percodingan dan pendesain web.

- 3.) Testing/pengujian merupakan prasyarat utama dari sebuah sistem. Pada langkah ini pengembang melakukan pengembangan sistem kedalam bentuk coding. Lalu dilakukan uji coba perangkat lunak. Sistem baru yang sudah di implementasikan akan dilakukan pengujian, dimana agar tidak ada error atau bug saat sistem tersebut dijalankan.
- 4.) Dokumentasi, adalah proses pendokumentasian suatu perangkat, dilakukan dengan merekam langkah demi langkah sistem yang dibangun. Pada langkah ini, hasil pengujian didokumentasikan untuk memudahkan pemeliharaan di masa mendatang.
- 5.) Deployment, Pengembang menyebarkan informasi tentang pembaruan layanan kepada customer. Pada langkah ini pengujian terhadap sistem dilakukan kembali dengan tujuan untuk melihat apakah sistem sudah memenuhi syarat atau tidak.
- 6.) Maintenance, memelihara sistem agar dalam kondisi terbaik. Pada langkah ini proses maintenance dilakukan secara rutin supaya software tetap berjalan dan terjaga sesuai kualitas terbaik dengan seharusnya [4].



Gambar 1. Flowchart Proses Penggunaan Metode Naive Baye

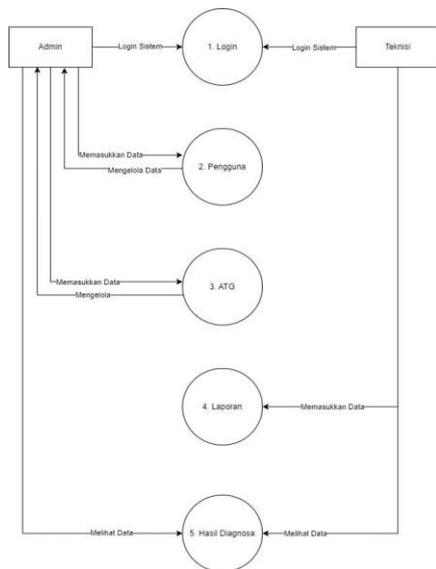
Alur sistem dalam menjalankan algoritma metode naive bayes pada aplikasi diagnosa kerusakan *automatic tank gauge*



Gambar 2. Document Flow Aplikasi berbasis Web diagnosa kerusakan *Automatic Tank Gauge*

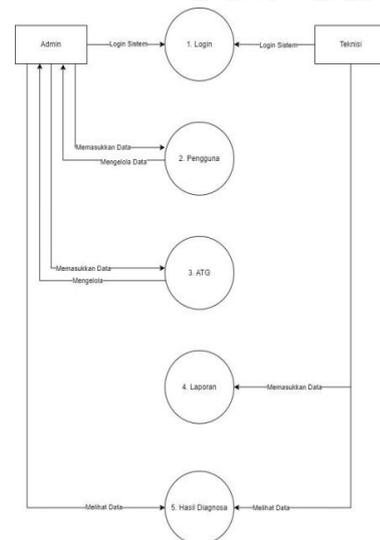
Document Flowcharts adalah Bagan alir dokumen atau bisa disebut juga

sebagai bagan alir formulir yang merupakan bagan alir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya. Dalam pembuatannya, *document flowcharts* memiliki ketentuan-ketentuan yang harus diperhatikan. Salah satunya adalah notasi-notasi yang ada di dalamnya.



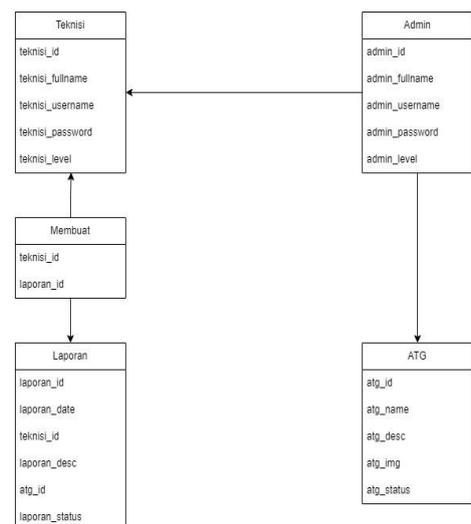
Gambar 3. DFD Level 1 Aplikasi berbasis Web diagnosa kerusakan *Automatic Tank Gauge*

Diagram konteks merupakan pola penggambaran yang berfungsi untuk memperlihatkan interaksi sistem informasi dengan lingkungan dimana sistem tersebut ditempatkan. Gambaran ini tidak tergantung pada perangkat keras, perangkat lunak atau organisasi file.



Gambar 4. CDM (*Conceptual Data Model*) Aplikasi berbasis Web diagnosa kerusakan *Automatic Tank Gauge*

Merupakan pemodelan yang dibuat berdasarkan objek-objek dasar dan hubungan antara objek-objek tersebut yang tidak bergantung pada *software* atau pertimbangan model struktur *data*, serta dapat dikonversikan ke bentuk PDM.



Gambar 5. PDM (*Physical Data Model*) Aplikasi berbasis Web diagnosa kerusakan *Automatic Tank Gauge*

Merupakan representasi fisik dari suatu *database* yang akan dibuat. PDM dapat dihasilkan melalui CDM yang valid.

dibuat pelevelan, antara admin ataupun petugas secara otomatis pada bagian *back end* :

HASIL DAN PEMBAHASAN

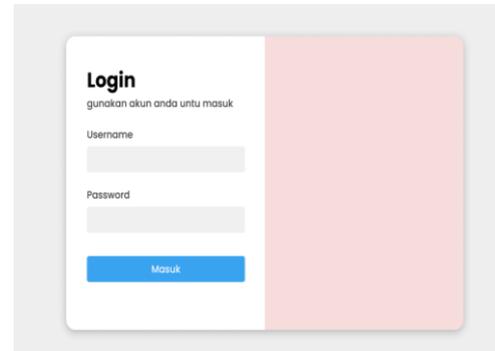
Pada tahapan perancangan antar muka digunakan untuk memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan aplikasi diagnosa kerusakan pada ATG (Automatic Tank Gauge). UI UX yang di rancang dengan baik dan modern agar pengguna baik admin maupun petugas dapat memahami fungsi dan penggunaan yang nyaman [20] walaupun tanpa penjelasan sekalipun. Dimana sistem ini juga di rancang agar bisa dibuka melalui mobile agar petugas dapat mengoperasikan aplikasi ini dengan lancar dan real time.

Berikut adalah rancangan tampilan antar muka yang terdapat pada Aplikasi Berbasis Web untuk Mendiagnosa Kerusakan *Automatic Tank Gauge* Menggunakan Metode Naive Bayes.

Berikut adalah langkah-langkah tampilan antar muka yang terdapat pada Aplikasi Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Kerusakan *Automatic Tank Gauge* Menggunakan Metode Naive Bayes.

1. Halaman *Login Admin*

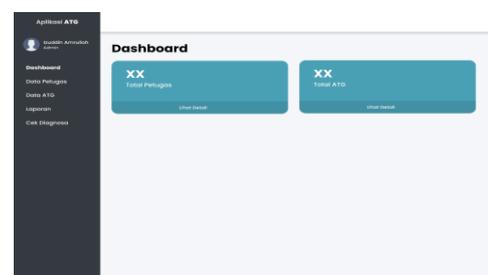
Tampilan *form login* ini digunakan terutama untuk keamanan, dimana aplikasi ini nantinya hanya akan ditujukan kepada pengguna khusus yang memiliki akses, pada halaman ini juga sistem sudah



Gambar 6. Halaman Login

2. Beranda Admin

Setelah *User Masuk*, Terdapat Halaman *Admin* yang mana terdapat informasi terkait total petugas yang aktif dan total ATG yang terdaftar pada aplikasi tersebut, namun di bawah ini hanya rancangan dimana nanti kedepannya akan ada pengembangan tampilan sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan di lapangan :

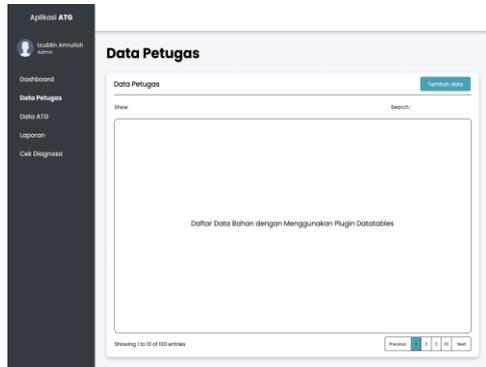


Gambar 7. Halaman Admin

3. *Data Petugas*

Pada *Data Menu* Petugas nantinya terdapat daftar petugas dimana admin akan mengelola *data* petugas secara keseluruhan baik itu

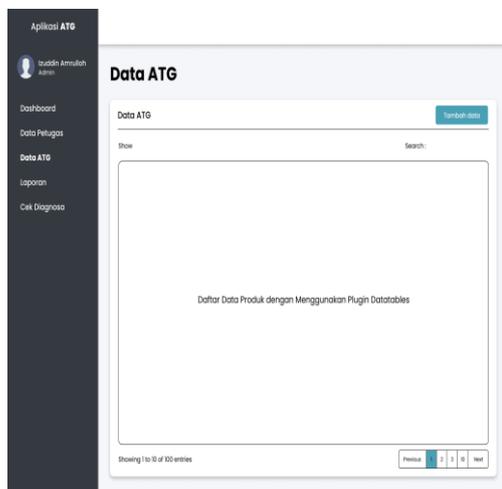
menambah *data*, mengubah *data* ataupun menonaktifkan akun petugas :



Gambar 8. Halaman Data Petugas

4. Data ATG

Pada *menu* ATG juga hampir sama dengan menu petugas dimana pada *menu* ini admin juga bisa menambahkan, menghapus, mengubah dan mencari *data* ATG :

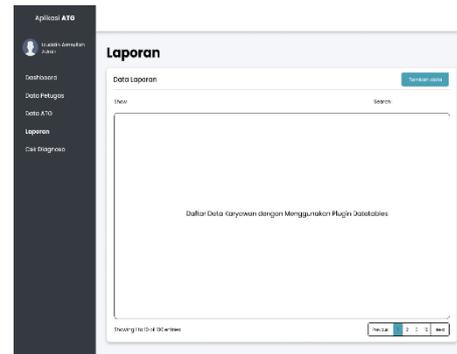


Gambar 9. Halaman Data ATG

5. Laporan

Pada *Menu* Laporan nantinya akan digunakan untuk pelaporan petugas dimana *menu* ini fungsinya untuk

memonitoring laporan dari setiap petugas hari ini dan hari-hari kemarin :



Gambar 10. Halaman Laporan

6. Cek Diagnosa

Di menu terakhir ini admin bisa melakukan pengecekan dengan melakukan diagnosa terhadap *data* yang sudah dimasukkan oleh petugas kemudian nantinya admin dan petugas bisa melihat hasil diagnosa yang di hitung menggunakan metode naive bayes ini yang nantinya akan dijadikan acuan untuk mengecek apakah ATG tersebut mengalami kerusakan dari diagnosa yang ada.



Gambar 11. Halaman Diagnosa

PENUTUP

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi harus memiliki antarmuka yang intuitif dan responsif untuk memfasilitasi pengguna dalam mendeteksi dan melaporkan kerusakan pada *Automatic Tank Gauge (ATG) Type SS160Plus*. Proses integrasi akan melibatkan pelatihan model Naive Bayes menggunakan *data* historis kerusakan ATG untuk meningkatkan akurasi diagnosa. Pengukuran akurasi aplikasi akan dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa aplikasi dengan diagnosa yang diberikan oleh teknisi atau ahli.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Effendy, Erwan, et al. "MENGENAL SISTEM INFORMASI MANAJEMEN DAKWAH (PENGERTIAN SISTEM, KARAKTERISTIK SISTEM)." *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)* 5.2 (2023): 4343-4349.
- [2] Farhan Aswan, Muhammad. "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mobil Menggunakan Metode Naive Bayes Pada PT. Astra Daihatsu International." *IT (INFORMATIC TECHNIQUE) JOURNAL* 11.1 (2023): 123-134.
- [3] Handoko, Muhammad Ridho, and Neneng Neneng. "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi* 2.1 (2021): 50-58.
- [4] Jogiyanto, "Konsep Dasar Sistem Informasi," 2017
- [5] Kurniawan, Rulianto. *PHP & MySQL untuk orang awam*. Palembang: Maxikom,2010,pp.2.
- [6] Meydawati, Vera. "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Komputer Pada Hardware Berbasis Android Mobile Dengan Metode Naive Bayes Classifier (Nbc)." *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika* 7.4 (2019): 536-541
- [7] Riyadi, Sigit. "Penerapan Metode Naive Bayes dalam Pengklasifikasi Trafik Jaringan." *SMATIKA JURNAL: STIKI Informatika Jurnal* 6.02 (2016): 29-36.
- [8] Romi, Muhammad. "Perawatan Automatic Tank Gauge (Atg) Untuk Monitor Tangki Penyimpanan Minyak Pt. Pertamina (Persero) Ru Ii Production Sei Pakning." (2021).
- [9] Sallaby, Achmad Fikri, and Indra Kanedi. "Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter." *Jurnal Media Infotama* 16.1 (2020).
- [10] Sianturi, Aprisa. "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Jahit Janome Menggunakan Metode Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS) dan Naive Bayes." *RESOLUSI: Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi* 1.3 (2021): 201-208.

- [11] Suprayogi, Bambang, and Abdur Rahmanesa. "Penerapan Framework Bootstrap Dalam Sistem Informasi Pendidikan Sma Negeri 1 Pacet Cianjur Jawa Barat." *TEMATIK 6.2* (2019): 119-127.
- [12] Wibisono, Aria. "Filtering Spam Email Menggunakan Metode Naive Bayes." *Jurnal Teknologi Pintar 3.4* (2023).
- [13] M. A. Hall, "Correlation-based Feature Selection for Discrete and Numeric Class Machine Learning," in **Proc. 17th Int. Conf. on Machine Learning**, 2000, pp. 359–366.
- [14] M. Mohri, A. Rostamizadeh, and A. Talwalkar, **Foundations of Machine Learning**, 2nd ed. MIT Press, 2018.
- [15] D. Jurafsky and J. H. Martin, **Speech and Language Processing**, 3rd ed. Pearson, 2023.
- [16] S. Ghosh, S. S. Dubey, and S. Ghosh, "Diagnosis of Liver Disease Using Naive Bayes Classification Method," **Int. J. Emerg. Trends in Eng. Res.**, vol. 8, no. 5, pp. 1854–1857, May 2020.
- [17] K. R. Varshney, "Engineering Safety in Machine Learning," **Commun. ACM**, vol. 64, no. 5, pp. 62–71, May 2021.
- [18] H. Zhang, "The Optimality of Naive Bayes," in **Proc. 17th Int. FLAIRS Conf.**, Miami Beach, FL, USA, 2004, pp. 1–6.
- [19] L. Rokach and O. Maimon, **Data Mining with Decision Trees: Theory and Applications**, 2nd ed., World Scientific, 2014.
- [20] S. Sharma and S. Dey, "Comparative Analysis of Classification Algorithms on Clinical Datasets Using WEKA," **Int. J. Comput. Appl.**, vol. 133, no. 12, pp. 7–11, Jan. 2016.