



SISTEM INFORMASI AUTOMATIC TANK GAUGE PADA PT PERTAMINA PATRA NIAGA INTEGRATED TERMINAL PALEMBANG

Muhammad Fakhri Azfar ^{a*}, Gina Agiyani ^b

^a Fakultas Sains dan Teknologi / Jurusan Sistem Informasi; fakhrifaisyal@gmail.com, Universitas Islam Negeri Raden Fatah; Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

^b Fakultas Sains dan Teknologi / Jurusan Sistem Informasi; ginaagiyani@radenfatah.ac.id, Universitas Islam Negeri Raden Fatah; Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

* Penulis Korespondensi: Muhammad Fakhri Azfar

ABSTRACT

Information systems play a vital role in supporting efficiency and accuracy in operational management with in the oil and gas industry. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Palembang requires a system capable of ensuring real-time accuracy of fuel volume and quality data. This study aims to design an Automatic Tank Gauge (ATG) information system integrated with the monitoring and inventory control processes of fuel storage at the terminal. The research method involves system requirements analysis, field data collection, and the design of a system model based on ATG sensor technology connected to the company's information system. The design results show that the ATG information system can provide automatic and accurate data on fuel volume, temperature, and density, thereby minimizing manual recording errors and supporting operational transparency. The implementation of this system is expected to improve inventory control effectiveness, accelerate decision-making, and strengthen overall terminal fuel management governance.

Keywords: Information System; Automatic Tank Gauge; Fuel volume; Fuel quality.

Abstrak

Sistem informasi memiliki peranan penting dalam mendukung efisiensi dan akurasi pengelolaan operasional di industri migas. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Palembang memerlukan sistem yang mampu menjamin keakuratan data volume dan kualitas Bahan Bakar Minyak (BBM) secara real-time. Penelitian ini bertujuan merancang sistem informasi *Automatic Tank Gauging* (ATG) yang terintegrasi dengan proses monitoring dan pengendalian persediaan BBM di terminal. Metode penelitian dilakukan melalui analisis kebutuhan sistem, pengumpulan data lapangan, serta perancangan model sistem berbasis sensor ATG yang terhubung dengan sistem informasi perusahaan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa sistem informasi ATG mampu menyediakan data volume, suhu, dan densitas BBM secara otomatis dan akurat, sehingga meminimalisir kesalahan pencatatan manual serta mendukung transparansi operasional. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengendalian inventaris, mempercepat pengambilan keputusan, dan memperkuat tata kelola terminal BBM secara menyeluruh.

Kata Kunci: Sistem Informasi; Automatic Tank Gauging; volume BBM; kualitas BBM.

1. PENDAHULUAN

PT Pertamina Patra Niaga merupakan perusahaan yang berfokus pada bisnis hilir energi. Kegiatan utamanya meliputi penerimaan, penyimpanan, penyaluran, hingga pemasaran berbagai produk energi seperti Bahan Bakar Minyak (BBM), LPG, pelumas, dan produk petrokimia. Sebagai *Subholding Commercial & Trading* dari PT Pertamina (Persero), perusahaan ini melayani beragam sektor, mulai dari konsumen ritel, industri, hingga layanan aviasi dan maritim [4].

Dalam menjalankan operasionalnya, Pertamina Patra Niaga bertanggung jawab atas pendistribusian dan pemasaran produk-produk energi seperti BBM, LPG, pelumas, avtur, aspal, serta produk petrokimia lainnya. Perusahaan ini juga mengelola seluruh rantai operasional bisnis hilir mulai dari manajemen armada, pengelolaan depot, hingga pengadaan produk [3].

Selain itu, Pertamina Patra Niaga menjadi pemasok utama bagi berbagai kebutuhan energi, baik untuk industri di darat seperti pertambangan, energi, dan perkebunan, maupun untuk sektor maritim melalui layanan bunker. Dengan konsep “*One Stop Solution*”, perusahaan ini terus berupaya memberikan layanan terintegrasi, mencakup manajemen inventaris, manajemen keuangan, hingga solusi berbasis ESG bagi para pelanggan bisnisnya [5].

PT Pertamina Patra Niaga sebagai anak perusahaan Pertamina memiliki peran penting dalam mendistribusikan Bahan Bakar Minyak (BBM) ke berbagai wilayah Indonesia. Salah satu unit strategisnya adalah *Integrated Terminal* Palembang yang berfungsi sebagai pusat penyimpanan, pendistribusian, serta pengendalian kualitas dan kuantitas BBM.

Proses monitoring volume dan kualitas BBM dalam tangki penyimpanan selama ini sangat bergantung pada ketepatan sistem pengukuran. Metode manual seperti pengukuran dengan *dip tape* memiliki keterbatasan, di antaranya potensi *human error*, waktu pengukuran yang relatif lama, serta keterbatasan dalam integrasi data dengan sistem informasi perusahaan. Hal ini dapat berdampak pada akurasi data stok BBM, yang sangat krusial untuk menjaga kelancaran distribusi dan transparansi laporan operasional.

Untuk mengatasi hal tersebut, teknologi *Automatic Tank Gauge* (ATG) mulai diterapkan sebagai solusi modern dalam sistem monitoring tangki. Menurut [7] ATG merupakan perangkat otomatis yang berfungsi untuk mengukur *level*, *volume*, suhu, serta mendeteksi air dan kebocoran di dalam tangki secara *real-time*. Sistem ini memberikan data yang akurat dan cepat sehingga mendukung proses pengendalian stok dan kualitas BBM secara lebih efisien serta aman [1]. Teknologi ini memungkinkan pemantauan kondisi tangki dilakukan langsung dari *control room* tanpa perlu pengukuran manual, sehingga mengurangi risiko kecelakaan kerja, mempercepat pengambilan data, dan meningkatkan akurasi pengukuran [2].

Monitoring volume dan kualitas Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan aspek vital dalam menjaga akurasi data stok dan kelancaran distribusi di PT Pertamina Patra Niaga *Integrated Terminal* Palembang. Proses pengukuran yang masih dilakukan secara manual menggunakan *dip tape* memiliki berbagai keterbatasan, seperti potensi kesalahan manusia, waktu pengukuran yang lama, serta belum terintegrasi dengan sistem informasi perusahaan. Kondisi tersebut dapat memengaruhi keandalan data operasional. Oleh karena itu, diperlukan penerapan sistem otomatis seperti *Automatic Tank Gauge* (ATG) untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, serta keamanan dalam proses monitoring tangki penyimpanan BBM.

Meskipun teknologi *Automatic Tank Gauge* (ATG) telah dikenal sebagai solusi modern dalam pengukuran volume dan kualitas BBM secara *real-time*, penerapannya di *Integrated Terminal* Palembang masih belum dioptimalkan. Penelitian terkait perancangan dan integrasi sistem informasi ATG dengan sistem operasional perusahaan juga masih terbatas. Selain itu, belum banyak kajian yang menilai efektivitas implementasi ATG terhadap peningkatan efisiensi kerja, akurasi data, serta keselamatan operasional. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem informasi ATG yang sesuai dengan kebutuhan operasional di PT Pertamina Patra Niaga *Integrated Terminal* Palembang untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam pengelolaan data BBM.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan suatu rangkaian proses yang mencakup kegiatan pengumpulan, penyimpanan, serta pengolahan dan analisis data menjadi informasi yang berguna untuk tujuan tertentu. Sistem ini bekerja dengan menerima data sebagai *input* yang selanjutnya diolah untuk menghasilkan *output* berupa informasi atau laporan, yang dapat dimanfaatkan oleh sistem lain maupun oleh pihak manajemen dalam pengambilan keputusan. Oleh karena itu, sistem informasi memegang peranan penting sebagai pendukung aktivitas organisasi (Prehanto, 2020).

Menurut Febriana *et al.* (2018), sistem informasi terdiri atas lima kegiatan utama, yaitu: (1) *input*, yakni aktivitas pengumpulan data yang relevan untuk diproses; (2) *process*, yaitu tahapan pengolahan data agar memiliki nilai tambah; (3) *output*, berupa informasi atau laporan yang dihasilkan dari proses pengolahan

data; (4) *storage*, yaitu kegiatan penyimpanan dan pemeliharaan data; serta (5) *control*, yaitu mekanisme pengendalian untuk memastikan bahwa informasi yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang telah ditetapkan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi merupakan suatu sistem terpadu yang melibatkan proses input, pengolahan, output, penyimpanan, dan pengendalian data. Sistem ini didukung oleh kombinasi elemen perangkat lunak (*software*), perangkat keras (*hardware*), dan sumber daya manusia (*brainware*), sehingga mampu menyediakan serta mendistribusikan informasi yang akurat dan bermanfaat bagi pengguna dalam mendukung pengambilan keputusan.

2.2. Metode RAD (Rapid Application Development)

Metode *Rapid Application Development* (RAD) merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang bersifat *incremental* dan menekankan kecepatan dalam proses pembangunan sistem. Metode ini menggunakan pendekatan iteratif, di mana pengembangan dilakukan secara berulang dengan melibatkan pengguna sejak tahap awal, sehingga sistem yang dibangun dapat segera diuji dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Pada tahap awal pengembangan, prototipe sistem mulai diimplementasikan untuk menggali dan menetapkan kebutuhan pengguna secara lebih akurat (Febriana *et al.*, 2018).

Menurut Salam (2020), RAD merupakan metode pengembangan sistem yang dimulai dengan konstruksi awal sistem guna mengidentifikasi dan menetapkan kebutuhan (*requirement*) pengguna. Metode ini mengadopsi konsep dari *prototyping* dan *waterfall*, serta pertama kali diperkenalkan oleh James Martin pada tahun 1991 sebagai bagian dari *system development life cycle*.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode RAD merupakan metode pengembangan yang efektif untuk proyek yang membutuhkan waktu pengembangan relatif singkat dan berfokus pada pemenuhan kebutuhan pengguna. Adapun kelebihan metode RAD antara lain: (1) sistem dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna; (2) proses pengembangan berlangsung cepat dan efisien; serta (3) penggunaan biaya dan sumber daya manusia yang relatif lebih hemat.

Namun demikian, metode RAD juga memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya: (1) penerapannya relatif sulit bagi analis dan programmer yang kurang berpengalaman; (2) kurang sesuai untuk pengembangan sistem berskala besar karena membutuhkan jumlah tenaga kerja yang lebih banyak; serta (3) memerlukan kerja sama tim yang solid agar proses pengembangan dapat berjalan secara optimal

2.3 Riset terdahulu

Penelitian Fauza *et al.* (2022) mengembangkan sistem informasi monitoring terintegrasi pada Direktorat PMPUPU Badan POM untuk mendukung kebutuhan manajerial. Sistem ini mampu menyajikan informasi kinerja secara cepat dan strategis melalui pemantauan berbagai indikator program, sehingga proses evaluasi kinerja menjadi lebih efektif dan terstruktur. Metode penelitian yang digunakan mencakup pengumpulan data primer dan sekunder, analisis sistem, serta pengembangan sistem dengan pendekatan *linear sequential model* dan *object-oriented programming* yang dimodelkan menggunakan UML.

Penelitian Fenando (2021) mengembangkan sistem informasi geografis berbasis Quantum GIS untuk pemetaan lokasi pertambangan batu bara di PT Hasil Bumi Kalimantan. Sistem ini dibangun menggunakan metode *prototype* dan pemodelan UML, serta mampu menyajikan informasi profil perusahaan, peta lokasi pertambangan, dan laporan hasil pertambangan secara berkala guna mendukung penyediaan informasi yang akurat dan mudah diakses.

Penelitian Masnur *et al.* (2022) mengembangkan aplikasi SIG berbasis web untuk pemetaan lahan pertanian dan komoditas hasil panen di Kabupaten Sidrap. Sistem ini dibangun menggunakan metode *prototype* dan mampu mendukung pendataan serta monitoring hasil produksi pertanian secara terintegrasi, sehingga memudahkan pengelolaan data pertanian oleh petani dan pihak terkait.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Perancangan Sistem Informasi *Automatic Tank Gauge* Pada PT Pertamina Patra Niaga *Integrated Terminal* Palembang, peneliti menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Metode RAD dipilih

karena mampu mempercepat proses pengembangan perangkat lunak melalui iterasi yang cepat dan fokus pada keterlibatan aktif pengguna dalam setiap tahapannya.

Metode ini sangat sesuai untuk proyek yang membutuhkan penyelesaian dalam waktu relatif singkat namun tetap mempertahankan kualitas sistem melalui prototyping dan perbaikan berkelanjutan berdasarkan umpan balik dari pengguna [9][6].

Tahapan Metode RAD

1. Perencanaan Kebutuhan (*Requirement Planning*)

Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi dan wawancara langsung dengan pihak divisi *Receiving, Storage, & Distribution* (RS&D) untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem, permasalahan yang ada, serta fitur-fitur yang dibutuhkan. Hasil dari tahap ini adalah daftar kebutuhan sistem (*requirement list*) yang menjadi dasar pengembangan sistem.

2. Workshop Desain dan Prototyping (*User Design*)

Setelah kebutuhan sistem ditentukan, dilakukan proses perancangan antarmuka dan alur sistem menggunakan desain prototipe. Pada tahap ini, pengguna dilibatkan secara aktif untuk memberikan masukan terhadap rancangan awal sistem. Desain prototipe mencakup halaman *login*, *admin*, *supervisor*, *operator*, dan *dashboard*.

3. Konstruksi Sistem (*Rapid Construction*)

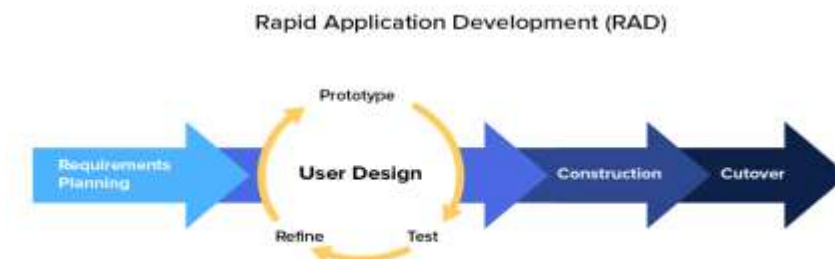
Pada tahap ini, sistem mulai dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework Laravel*, serta *database MySQL*. Fitur-fitur utama seperti monitoring tangki, mengakses laporan, eskalasi masalah, dan lain sebagainya dibangun secara bertahap dan diuji setiap bagian sebelum digabungkan.

4. Uji Coba dan Implementasi (*Cutover*)

Setelah sistem selesai dibangun, dilakukan proses uji coba oleh pengguna (petugas divisi) untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Perbaikan dilakukan jika ditemukan kekurangan atau ketidaksesuaian. Setelah itu, sistem diimplementasikan secara penuh di lingkungan kerja praktik.

5. Pemeliharaan dan Evaluasi

Meskipun RAD menekankan kecepatan, evaluasi terhadap sistem tetap dilakukan secara berkala. Feedback dari pengguna digunakan untuk perbaikan sistem di masa depan jika diperlukan [9].



Gambar 3.1 Tahapan *Rapid Application Development*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rancangan Sistem

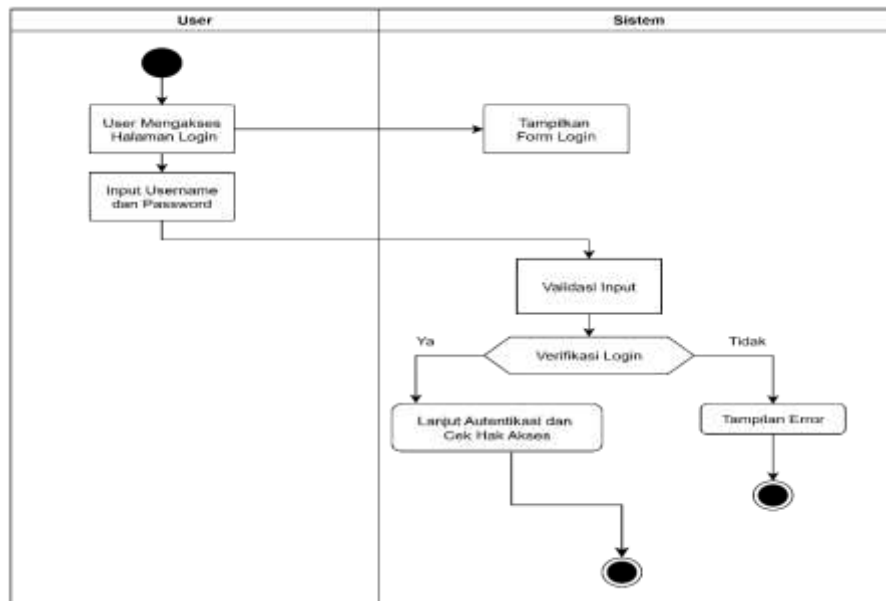
Perancangan sistem adalah kegiatan untuk menjelaskan rancangan serta desain pada sistem yang bertujuan untuk menggambarkan sistem yang akan dibuat, tampilannya, dan fitur – fitur yang ada didalam aplikasi.

a. Activity Diagram

Activity Diagram adalah rancangan aktivitas dalam sistem yang akan dibuat. *Activity Diagram* memiliki aktivitas dengan bentuk tertentu yang terhubung dengan menggunakan anak panah. Panah tersebut mengarah pada aktivitas yang terjadi dari awal hingga akhir.

1. Activity Diagram Login User

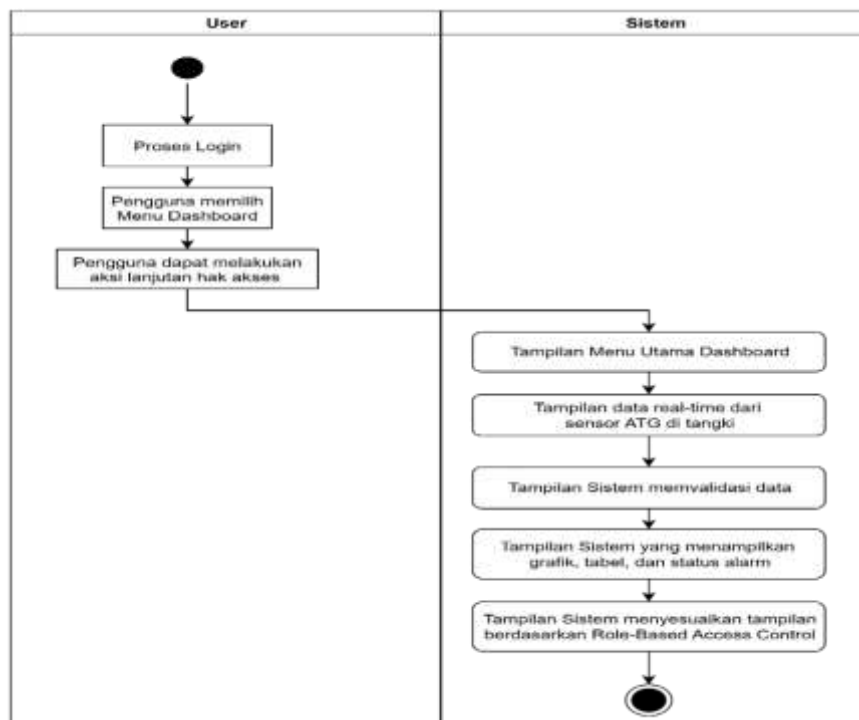
Activity Diagram ini menggambarkan alur proses *login* pengguna pada Sistem Informasi *Automatic Tank Gauge* (ATG) di PT Pertamina Patra Niaga *Integrated Terminal* Palembang, yang terdiri dari dua *swimlane* utama, yaitu User dan Sistem. Berikut ini prosedur *Activity Diagram Login User*:



Gambar 4.1 Activity Diagram Login User

2. Activity Diagram Dashboard

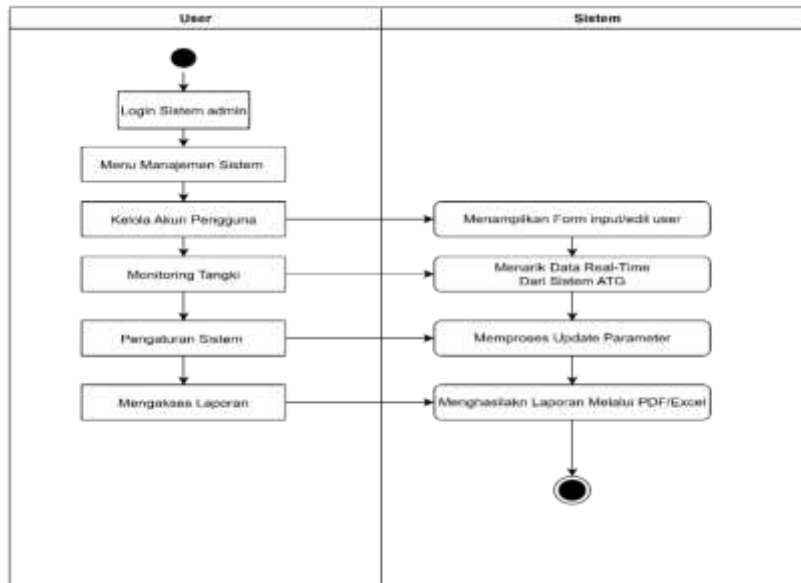
Dashboard Sistem Informasi ATG berfungsi menampilkan data *real-time* terkait kondisi tangki BBM, yang diakses oleh pengguna sesuai hak aksesnya (*Admin, Supervisor, Operator*). Prosesnya dibagi dalam dua *swimlane* utama: User dan Sistem. Berikut ini prosedur *Activity Diagram Dashboard*:



Gambar 4.2 Activity Diagram Dashboard

3. Activity Diagram Admin

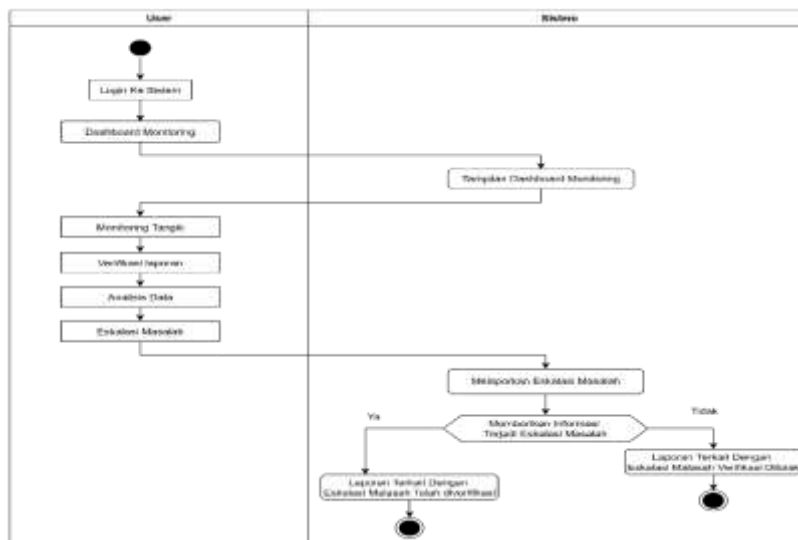
Admin memiliki hak akses tertinggi dalam sistem informasi ATG. Fungsinya meliputi pengaturan akun pengguna, pengelolaan data tangki, serta monitoring kondisi *real-time*. Proses dibagi menjadi *Swimlane User (Admin)* dan *Swimlane Sistem*. Berikut ini prosedur *Activity Diagram Admin*:



Gambar 4.3 Activity Diagram Admin

4. Activity Diagram Supervisor

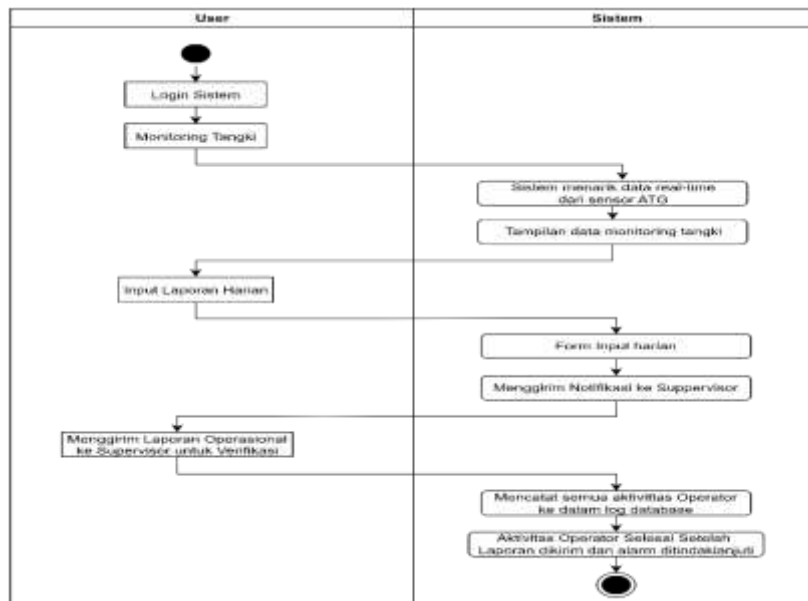
Supervisor memiliki hak akses menengah dalam Sistem Informasi ATG. Perannya lebih fokus pada pengawasan dan analisis, bukan pengaturan sistem. *Supervisor* dapat memantau kondisi tangki BBM secara real-time, memverifikasi laporan operasional, serta melakukan eskalasi jika terjadi anomali. Berikut ini prosedur *Activity Diagram Supervisor*:



Gambar 4.4 Activity Diagram Supervisor

5. Activity Diagram Operator

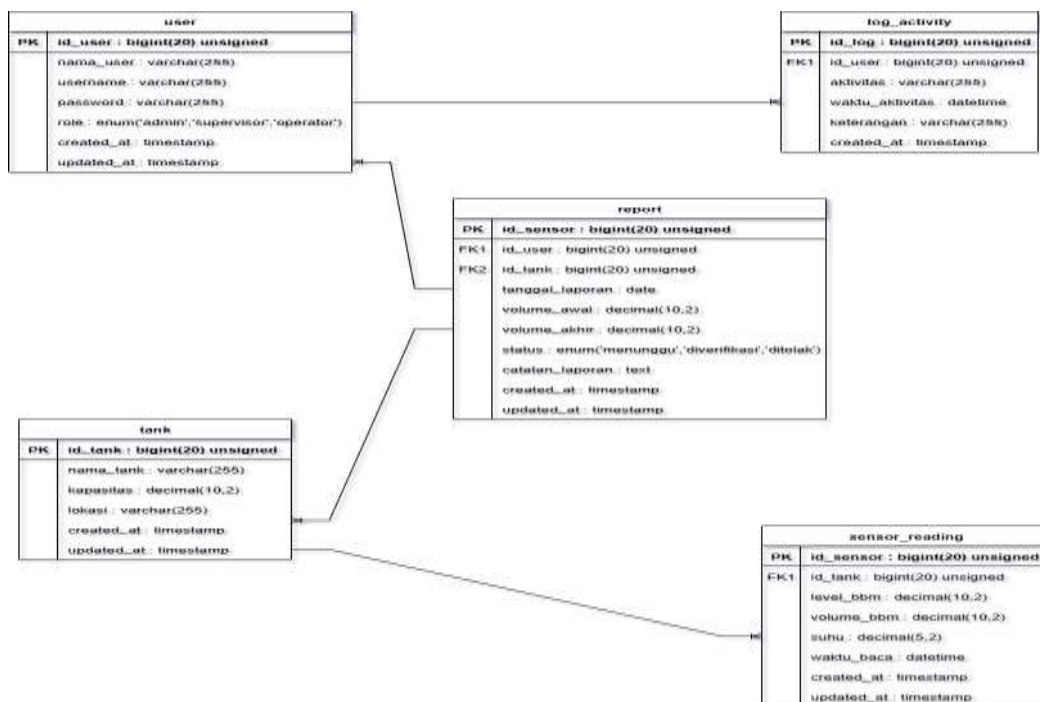
Operator merupakan user dengan hak akses operasional harian pada Sistem Informasi ATG. Tugas utamanya adalah memastikan data tangki tercatat, monitoring berjalan sesuai SOP, serta membuat laporan operasional yang nantinya akan diverifikasi oleh *Supervisor*. Berikut ini prosedur *Activity Diagram Operator*:



Gambar 4.5 Activity Diagram Operator

b. Relasi Antar Tabel

Dalam Sistem Informasi ATG, pengelolaan data dilakukan dengan pendekatan *role-based access control* (RBAC) sehingga setiap pengguna (*Admin*, *Supervisor*, *Operator*) memiliki peran dan tanggung jawab berbeda. Berikut ini gambar relasi antar tabel:

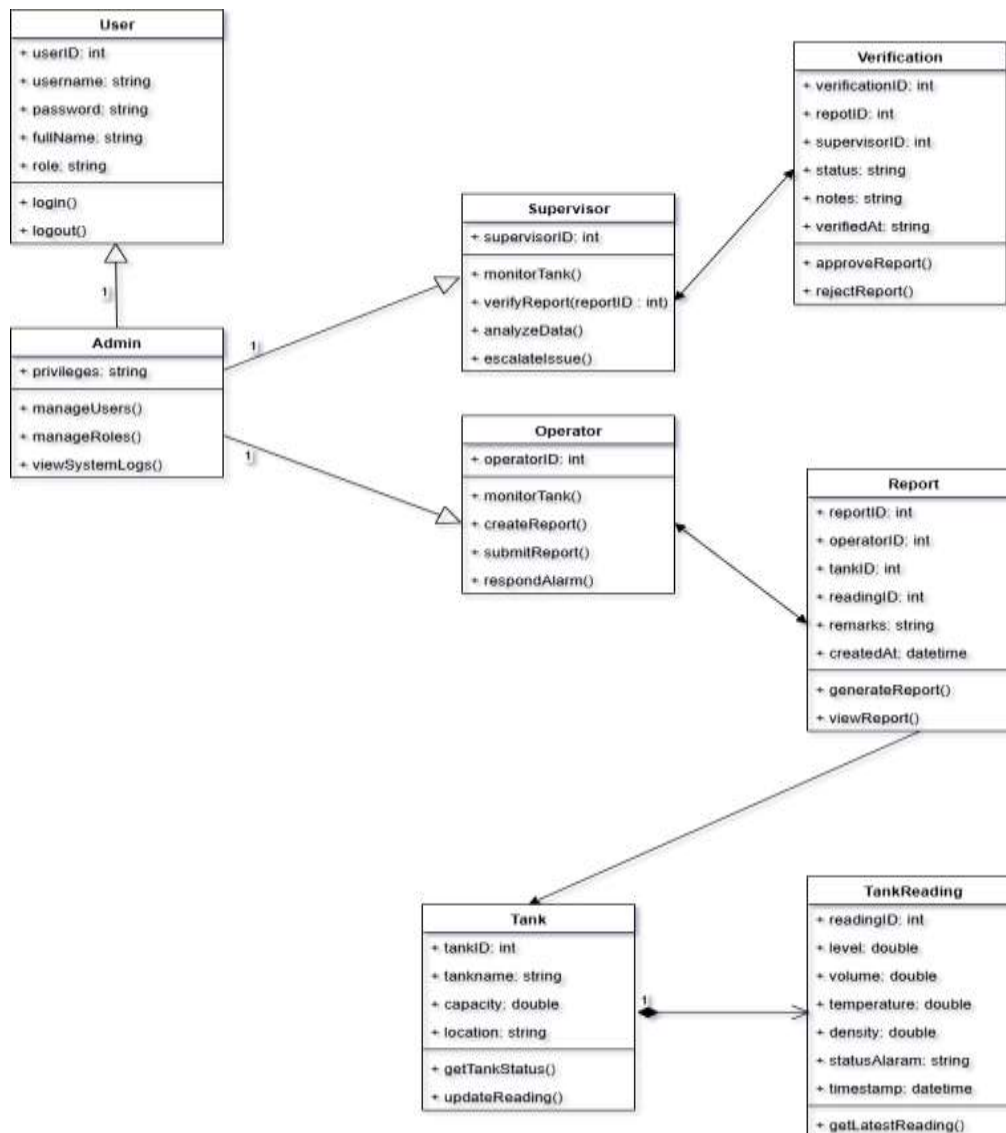


Gambar 4.6 Relasi Antar Tabel

c. Class Diagram

Class diagram adalah salah satu jenis diagram UML yang digunakan untuk memodelkan struktur statis dari sistem perangkat lunak. Diagram ini menggambarkan kelas-kelas yang ada dalam sistem beserta atribut (data) dan metode (fungsi) yang dimiliki, serta relasi antar kelas, seperti asosiasi, agregasi, komposisi, atau pewarisan. *Class diagram* membantu pengembang memahami bagaimana data disimpan, dikelola, dan

bagaimana objek saling berinteraksi dalam sistem, sehingga sangat penting dalam tahap perancangan dan pengembangan sistem berbasis objek. Berikut ini gambar class diagram:

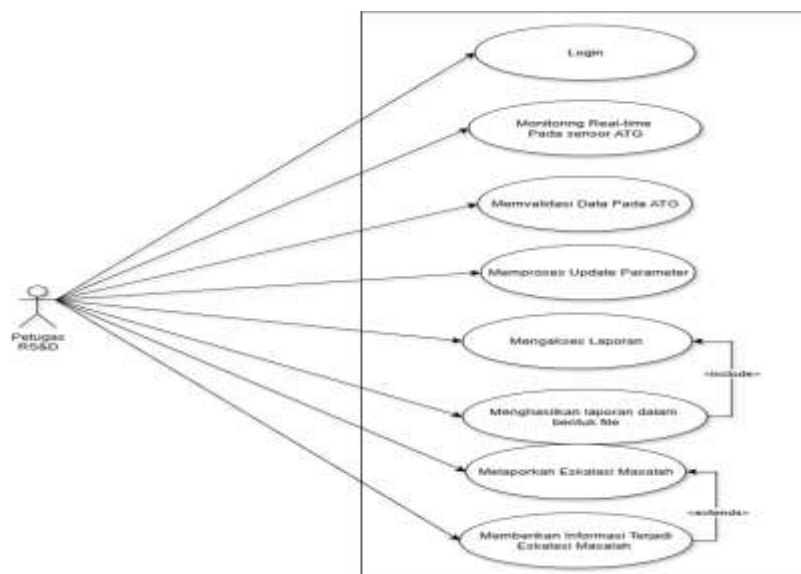


Gambar 4.7 Class Diagram

d. Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna atau sistem lain) dengan fungsionalitas sistem (use case). Diagram ini menunjukkan apa saja yang bisa dilakukan pengguna terhadap sistem, tanpa menjelaskan bagaimana proses itu dilakukan. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran umum tentang kebutuhan dan perilaku sistem dari sudut pandang pengguna, sehingga memudahkan pemahaman dan perancangan sistem secara menyeluruh.

Use case diagram tersebut menggambarkan bahwa aktor Petugas RS&D memiliki akses penuh terhadap seluruh fitur sistem ATG. Petugas dapat melakukan login, monitoring real-time pada sensor ATG, memvalidasi data pada ATG, serta memproses update parameter. Selain itu, petugas juga dapat mencetak mengakses laporan, memproses hasil laporan dalam bentuk file sebagai bagian dari proses tersebut (relasi `<<include>>`) melihat hasil laporan file melalui pdf atau excel. Diagram ini menunjukkan peran sentral petugas dalam seluruh alur operasional sistem ATG. Berikut ini gambar Use Case Diagram:



Gambar 4.8 Use Case Diagram

4.2. Rancangan Program

Rancangan program dilakukan dengan merancang semua tampilan yang sesuai untuk kebutuhan pada tempat kerja praktik. Setiap tampilan yang dirancang memiliki fungsi tertentu. Rancangan program digambarkan dan dijelaskan sebagai berikut:

1. Halaman Login

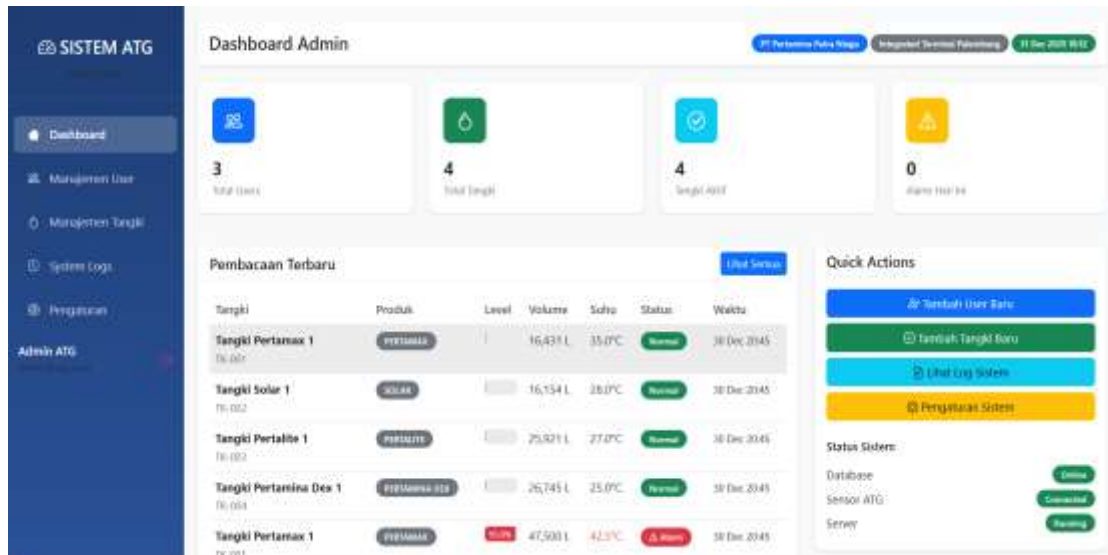
Halaman *login* merupakan antarmuka awal yang digunakan oleh pengguna untuk mengakses Sistem Informasi *Automatic Tank Gauge* (ATG) di lingkungan PT Pertamina Patra Niaga *Integrated Terminal* Palembang. Tampilan halaman login dirancang dengan gaya sederhana, profesional, dan mengikuti standar tata kelola keamanan sistem Pertamina.



Gambar 4.9 Halaman Login

1. Halaman Dashboard

Halaman *Dashboard* Sistem Informasi *Automatic Tank Gauge* (ATG) merupakan tampilan utama yang menampilkan kondisi operasional tangki penyimpanan bahan bakar minyak (BBM) secara *real-time* di lingkungan PT Pertamina Patra Niaga *Integrated Terminal* Palembang. Dashboard ini berfungsi sebagai pusat informasi yang digunakan oleh *Operator*, *Supervisor*, dan *Admin* untuk memantau status level cairan, volume, suhu, dan densitas BBM di setiap tangki. Tampilan dirancang dengan antarmuka grafis yang informatif dan mudah dibaca, serta mengikuti standar visualisasi data operasional Pertamina.

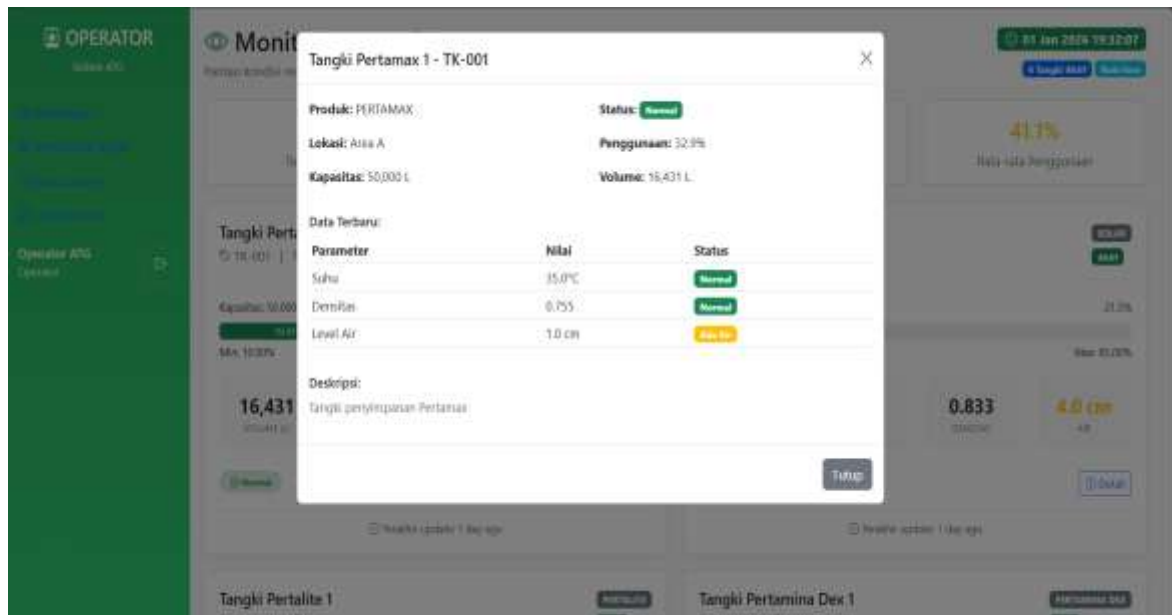
Gambar 4.10 Halaman *Dashboard*

1. Halaman Detail Tangki BBM

Halaman *Detail* Tangki BBM Sistem Informasi *Automatic Tank Gauge* (ATG) merupakan tampilan utama untuk pencatatan dan pelaporan data hasil pengukuran volume, tinggi cairan, suhu, serta densitas bahan bakar minyak (BBM) pada tangki timbun yang digunakan di lingkungan PT Pertamina Patra Niaga *Integrated Terminal* untuk memastikan akurasi dan transparansi data kuantitas serta kualitas produk. Berikut ini *Detail* Tangki BBM di Sistem Informasi *Automatic Tank Gauge* (ATG):

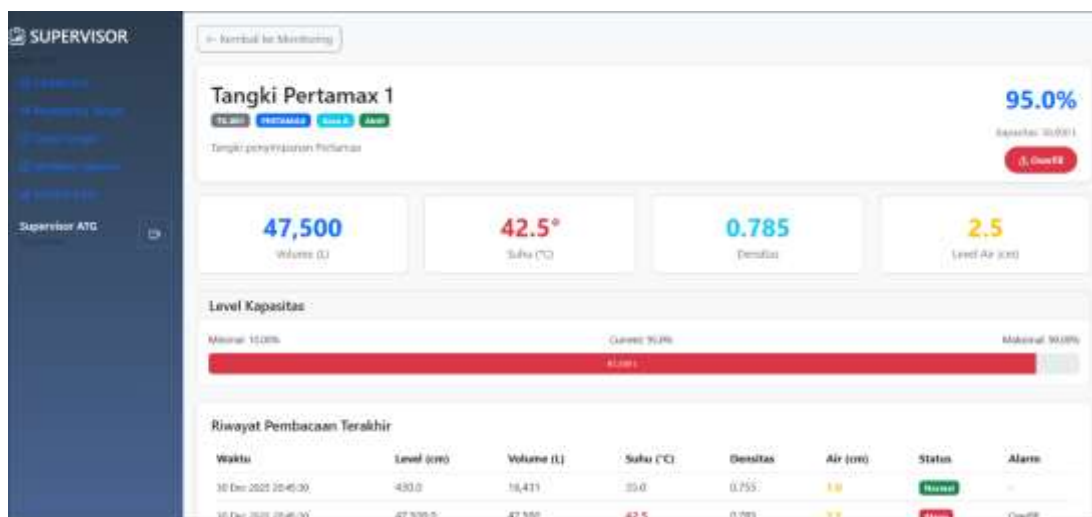
a. Halaman Detail Tangki Pada Bagian Operator

Halaman *Detail* Tangki Pada *Operator* Sistem ATG digunakan oleh operator terminal untuk melakukan pemantauan kondisi tangki BBM secara operasional dan *real-time*. *Operator* berfokus pada pengawasan parameter utama guna menjaga keamanan, kualitas, dan ketersediaan BBM.

Gambar 4.11 Halaman *Detail* Tangki Pada Bagian *Operator*

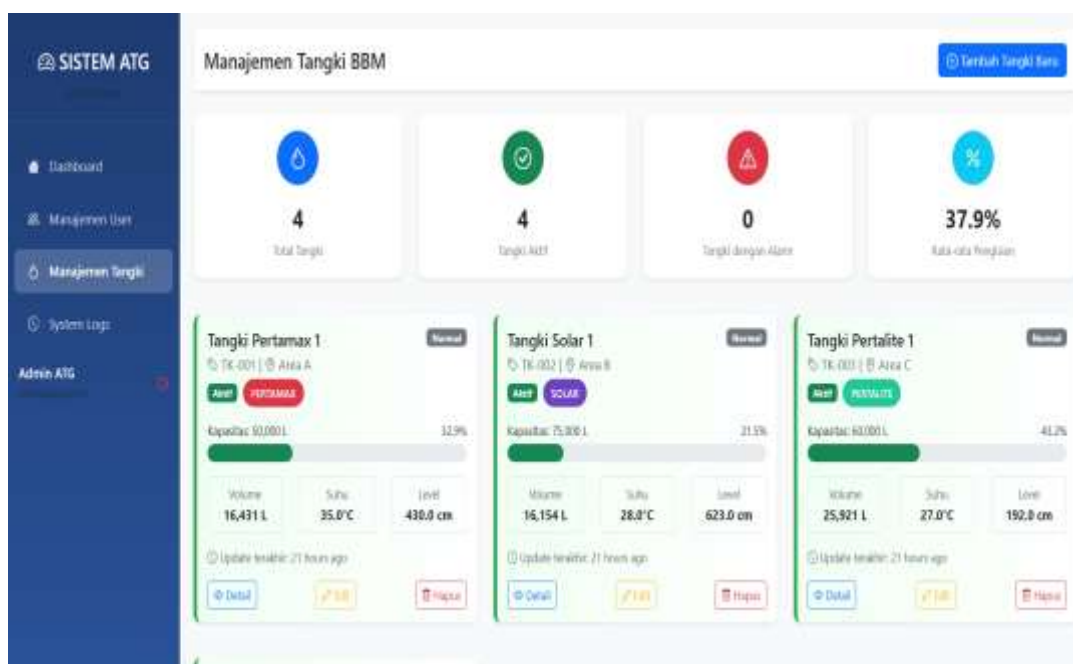
b. Halaman Detail Tangki Pada Bagian Supervisor

Halaman *Detail* Tangki Pada Bagian *Supervisor* Sistem ATG dirancang untuk mendukung fungsi pengawasan, verifikasi, dan pengambilan keputusan strategis oleh *Supervisor Integrated Terminal* PT Pertamina Patra Niaga.

Gambar 4.12 Halaman *Detail* Tangki Pada Bagian *Supervisor*

1. Halaman Manajemen Tangki BBM

Halaman Manajemen Tangki BBM merupakan modul yang digunakan oleh *Admin* ATG untuk mengelola seluruh data master tangki di lingkungan *Integrated Terminal*. Sistem menampilkan ringkasan informasi strategis berupa jumlah total tangki, jumlah tangki aktif, jumlah tangki yang berada dalam kondisi alarm, serta rata-rata tingkat pengisian tangki. Informasi ini berfungsi sebagai indikator awal kondisi operasional penyimpanan BBM secara menyeluruh.



Gambar 4.13 Halaman Manajemen Tangki BBM

4.3. Pengujian

Untuk memastikan seluruh fitur dalam sistem informasi *Automatic Tank Gauge* dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, maka dilakukan proses pengujian sistem menggunakan metode *black-box testing*. Metode ini digunakan untuk memverifikasi bahwa setiap fungsi sistem memberikan keluaran yang benar berdasarkan masukan tertentu tanpa melihat struktur internal kode program. Pengujian dilakukan terhadap fitur-fitur utama seperti *Admin*, *Supervisor*, dan *Operator*. Hasil pengujian menunjukkan apakah masing-masing fitur telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Adapun rincian hasil pengujian disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5.1 pengujian sistem

No.	Fitur Diuji	Yang	Input	Langkah Pengujian	Hasil Diharapkan	Yang	Status
1.	Login Sistem		Username, Password	1. Buka halaman login 2. Masukkan username & password 3. Klik login	- Jika valid → masuk ke dashboard sesuai role - Jika salah → tampil pesan error		Fungsi
2.	Role-based Access (Admin, Supervisor, Operator)		Akun dengan role berbeda	1. Login menggunakan akun Admin 2. Login menggunakan akun Supervisor 3. Login menggunakan akun Operator	- Admin dapat mengelola user & log - Supervisor dapat monitoring & verifikasi laporan - Operator dapat input laporan harian		Fungsi
3.	Monitoring Tangki (Real-time Data)		Data sensor ATG (level, volume, suhu, alarm)	1. Login sebagai Operator / Supervisor 2. Akses menu Monitoring Tangki 3. Periksa data tangki	- Data real-time ditampilkan (level, volume, suhu, status alarm) - Alarm muncul jika kondisi abnormal		Fungsi
4.	Input Laporan Harian (Operator)		Data laporan harian	1. Login sebagai Operator 2. Akses menu Laporan Harian 3. Input data & simpan	- Laporan tersimpan di database - Notifikasi terkirim ke Supervisor		Fungsi
5.	Verifikasi Laporan (Supervisor)		Laporan dari Operator	1. Login sebagai Supervisor 2. Akses menu Verifikasi Laporan 3. Setujui atau tolak laporan	- Status laporan berubah (Approved/Rejected) - Catatan Supervisor tersimpan		Fungsi
6.	Manajemen User (Admin)		Data user baru	1. Login sebagai Admin 2. Akses menu Manajemen User 3. Tambahkan akun Operator baru 4. Coba login dengan akun baru	- Akun baru berhasil ditambahkan - User dapat login sesuai role		Fungsi
7.	System (Admin)	Logs	Aktivitas user (login, input laporan, verifikasi)	1. Login sebagai Admin 2. Akses menu System Logs 3. Periksa riwayat aktivitas	- Semua aktivitas tercatat lengkap (User, Tindakan, Waktu)		Tidak Fungsi
8.	Notifikasi Alarm		Simulasi overfill atau leakage	1. Sistem menerima data sensor abnormal 2. Cek notifikasi di dashboard	- Sistem menampilkan alarm real-time - Operator dapat menindaklanjuti		Fungsi

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap seluruh fitur utama, sistem terbukti berjalan dengan baik tanpa ditemukan kesalahan yang berarti. Setiap fungsi telah bekerja sesuai rancangan dan mampu mendukung kebutuhan operasional di lingkungan PT Pertamina Patra Niaga *Integrated Terminal* Palembang. Sistem ini dinilai efektif dalam: Memantau kondisi tangki BBM secara *real-time*; Mengelola dan memverifikasi laporan harian secara terintegrasi; Mengatur hak akses serta menjaga keamanan data pengguna; Meningkatkan efisiensi dan akurasi proses pemantauan maupun pelaporan. Dengan hasil

tersebut, sistem dinyatakan siap diimplementasikan dalam kegiatan operasional sehari-hari karena telah terbukti stabil, responsif, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Sistem informasi ATG dirancang dengan mengintegrasikan data hasil pengukuran tangki secara otomatis ke dalam basis data terpusat yang dapat diakses oleh unit operasional dan pengawasan. Rancangan ini meliputi analisis kebutuhan pengguna, perancangan arsitektur sistem, desain alur data, dan antarmuka yang menampilkan informasi level, volume, suhu, serta *water level* tangki secara *real-time*. Sistem ini mampu meningkatkan akurasi data karena seluruh proses pengambilan dan pengiriman data dilakukan secara otomatis melalui sensor yang terpasang di setiap tangki. Hal ini menghilangkan potensi kesalahan akibat pencatatan manual, memperkecil selisih pengukuran (*discrepancy*), serta memastikan keandalan data volume, suhu, dan deteksi air yang berpengaruh terhadap kualitas BBM. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan fitur pelaporan otomatis yang dapat menampilkan rekap volume, suhu, dan status tangki dalam format digital yang siap digunakan untuk laporan operasional.

SARAN

Disarankan agar sistem informasi *Automatic Tank Gauging* (ATG) yang telah dirancang dapat dikembangkan hingga tahap implementasi penuh dengan dukungan infrastruktur yang memadai dan keamanan data yang baik. Pelatihan bagi *operator* perlu dilakukan untuk memastikan sistem dapat digunakan secara optimal. Selain itu, evaluasi dan pengembangan berkelanjutan perlu dilakukan agar sistem tetap relevan, efisien, serta mampu mendukung kebutuhan operasional dan pengambilan keputusan di PT Pertamina Patra Niaga *Integrated Terminal* Palembang dan juga laporan operasionalnya perlu dikoordinasi oleh pihak *regional* bagian *supply & distribution* atau (S&D).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Z. Aditya, R. A. Iskandar, dan R. P. Wardhani, "Akurasi pengukuran metode manual deeping pada proses custody transfer dengan perbandingan pada penerapan automatic tank gauge di Terminal Pertamina Lawe Lawe," *Indonesian Research Journal on Education*, vol. 3, no. 3, pp. 1176–1180, 2023, doi: 10.31004/irje.v3i3.119.
- [2] B. S. Budiman, D. I. Prasetya, dan A. Andriansyah, "Analisis efisiensi penggunaan automatic tank gauge (ATG) di Pertamina berdasarkan pendekatan quality, cost, delivery, safety, dan morale (QCDSM)," *Innovative: Journal of Social Science Research*, vol. 5, no. 3, pp. 2358–2374, 2025. [Online]. Available: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/18544>
- [3] Pertamina Patra Niaga, "Profil PT Pertamina Patra Niaga," 2024. [Online]. Available: <https://pertainapatraniaga.com/page/profil>
- [4] Pertamina Patra Niaga, *Laporan Keberlanjutan PT Pertamina Patra Niaga 2023*. Jakarta, Indonesia: PT Pertamina Patra Niaga, 2024. [Online]. Available: <https://pertainapatraniaga.com/page/laporan-sustainability>
- [5] Pertamina Patra Niaga, "Layanan bisnis PT Pertamina Patra Niaga," 2024. [Online]. Available: <https://pertainapatraniaga.com/page/layanan-bisnis>
- [6] F. A. Pratama, M. Mulyana, O. Nurdian, dan R. Pramudita, "Sistem informasi monitoring pajak bumi bangunan menggunakan metode rapid application development," *Bina Insani ICT Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 23–34, 2019. [Online]. Available: <https://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/BIICT/article/view/1227>
- [7] S. Riyadi, T. Pradana, dan I. Amrulloh, "Aplikasi berbasis web untuk mendiagnosa kerusakan automatic tank gauge menggunakan metode Naive Bayes," *SPIRIT*, vol. 17, no. 1, 2025. [Online]. Available: <https://jurnal.stmikadika.ac.id/index.php/spirit/article/view/376>
- [8] F. Sitepu, M. Ramadhan, dan S. Bahari, "Rancang bangun sistem informasi stock barang berbasis website pada PT. XYZ," *INFORMATIKA*, vol. 12, no. 3, pp. 636–643, 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/informatika/article/view/6856>
- [9] A. P. Sari, M. M. Al Haromainy, dan R. Purnomo, "Implementasi metode rapid application development pada aplikasi sistem informasi monitoring santri berbasis website," *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 316–325, 2024. [Online]. Available: <https://journal.umkendari.ac.id/decode/article/view/348>