

**Rancang Bangun Sistem Pengadaan Barang Terintegrasi Berbasis AI di
Perusahaan Layanan Kapal**

Proyek Akhir

Disusun Oleh:

Haikal Ramadhan

3312311105



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM
BATAM
2026**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pengadaan Barang Terintegrasi Berbasis AI di PT. XYZ” dengan baik dan tepat waktu.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Komputer Program Studi Informatika, Jurusan Informatika, Universitas Politeknik Negeri Batam.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi positif dalam pengembangan sistem informasi di bidang *supply chain*.

Demikian kata pengantar ini disusun, dengan harapan dapat diterima dengan baik oleh semua pihak. Terima kasih atas segala dukungan dan perhatian.

Haikal Ramadhan



Batam, Oktober 2025

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	3
DAFTAR TABEL	5
DAFTAR GAMBAR	6
DAFTAR LAMPIRAN	7
ABSTRAK	8
BAB I PENDAHULUAN	10
1.1. Latar Belakang	10
1.2. Rumusan Masalah	11
1.3. Tujuan	12
1.4. Batasan Masalah	12
1.5. Manfaat	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1. Penelitian Terkait	14
2.2. Landasan Teori	15
2.2.1 Supply Chain Management (SCM)	15
2.2.2 Pengadaan Barang dalam Rantai Pasok	15
2.2.3 Sistem Informasi Pengadaan Barang Terintegrasi	15
2.2.4 Vector Database dan Similarity Search	16
2.2.5 Sentence Embedding dan Semantic Similarity	16
2.3. Metode Pengembangan Produk	17
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	18
3.1. Analisis Kebutuhan	18
3.1.1 Proses Bisnis Berjalan	18
3.1.2 Gambaran Umum Sistem	19
3.2. Perancangan	20
3.2.1 Kebutuhan Fungsional	20
3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional	20
3.2.3 Diagram Use Case	21
3.2.4 Skenario Use Case	22
3.2.5 Activity diagram / Sequence diagram	24
3.2.6 ER Diagram	26
DAFTAR PUSTAKA	28
DAFTAR LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Kebutuhan Fungsional	24
Tabel 3.2 Table Kebutuhan Non Fungsional	24
Tabel 3.3 Tabel Skenario Use Case Login	25
Tabel 3.4 Tabel Skenario Use Case Membuat Permintaan Barang (inquiry)	26
Tabel 3.5 Tabel Skenario Use Case Melakukan Mapping	27
Tabel 3.6 Tabel Skenario Use Case Membuat Request for Quotation (RFQ)	28
Tabel 3.7 Tabel Skenario Use Case Membuat Price List	29
Tabel 3.8 Tabel Skenario Use Case Membuat Purchase Order	29
Tabel 3.9 Tabel Skenario Use Case Membuat Receiving	30
Tabel 3.10 Tabel Skenario Use Case Logout	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar REST API	15
Gambar 2.3 Gambar Waterfall Design	16
Gambar 3.1 Gambaran Proses Bisnis Berjalan	20
Gambar 3.2 Gambaran Umum Sistem	21
Gambar 3.3 Gambar Use Case	23
Gambar 3.4 Gambar Activity Diagram	30
Gambar 3.5 Gambar ER Diagram (Bagian 1)	32
Gambar 3.6 Gambar ER Diagram (Bagian 2)	33
Gambar 3.7 Gambar ER Diagram (Bagian 3)	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement	27
Lampiran B. Link Produk	27
Lampiran C. Dokumen Pengujian UAT	27

ABSTRAK

Sistem pengadaan barang merupakan komponen penting dalam mendukung efisiensi operasional dan kelancaran rantai pasok perusahaan. Namun, pada banyak organisasi, proses pengadaan masih dilakukan secara manual dan tidak terintegrasi antar divisi, sehingga menimbulkan permasalahan seperti keterlambatan proses, duplikasi data, serta rendahnya akurasi dalam pencocokan dan pelacakan item. Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengadaan barang terintegrasi berbasis kecerdasan buatan di PT. XYZ guna meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi proses pengadaan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall, yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Sistem yang dikembangkan berupa aplikasi berbasis web yang dilengkapi fitur kecerdasan buatan untuk melakukan pencocokan item inquiry secara otomatis dengan katalog internal perusahaan. Teknologi kecerdasan buatan yang diterapkan memanfaatkan pemrosesan bahasa alami dan pencarian berbasis vektor untuk mengukur tingkat kemiripan deskripsi item sehingga mampu memberikan rekomendasi item secara cepat dan akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengurangi waktu input pengadaan secara signifikan serta menekan kesalahan pencocokan item dibandingkan proses manual sebelumnya. Dengan demikian, sistem pengadaan barang terintegrasi berbasis kecerdasan buatan ini diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif dalam mendukung digitalisasi proses pengadaan dan meningkatkan kinerja rantai pasok perusahaan.

Kata Kunci: Sistem Pengadaan Barang, Kecerdasan Buatan, Pencocokan Item, Aplikasi Web Terintegrasi, Supply Chain

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengadaan barang merupakan salah satu aktivitas strategis dalam rantai pasok (*supply chain*) karena berpengaruh langsung terhadap biaya operasional, ketepatan waktu pemenuhan kebutuhan, serta kualitas barang yang diterima. (Salafiah, 2021). Secara umum, proses pengadaan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, seperti pengadaan rutin, pengadaan darurat, dan pengadaan berdasarkan permintaan khusus (*special request*). Pada perusahaan yang beroperasi di sektor layanan kapal (*marine services*), salah satu bentuk pengadaan yang paling sering dilakukan adalah *provision*, yaitu permintaan kebutuhan bahan makanan, peralatan, dan barang harian untuk kapal yang sedang beroperasi.

Dalam praktiknya, pengadaan *provision* memiliki karakteristik yang berbeda dari pengadaan berbasis katalog pemerintah seperti e-catalog. E-catalog digunakan untuk pengadaan barang yang sudah distandarisasi pemerintah, sedangkan kebutuhan *provision* umumnya berupa barang konsumsi harian yang tersedia di supermarket, pasar, atau supplier lokal. Jenis barangnya sangat beragam, tidak distandarkan dalam satu katalog nasional, serta dapat berubah-ubah tergantung kebutuhan kapal. Oleh karena itu, e-catalog tidak dapat digunakan secara efektif untuk konteks pengadaan *provision*.

Masalah muncul ketika proses pengadaan masih dilakukan secara manual atau semi-otomatis, misalnya melalui WhatsApp, Excel, atau sistem internal yang belum terintegrasi. Kondisi ini menimbulkan beberapa hambatan:

1. Tingginya potensi kesalahan input data.
2. Terjadinya duplikasi data.
3. Lead time proses yang lebih panjang.
4. Minimnya transparansi aliran informasi antar pihak yang terlibat.

Di perusahaan tempat sistem ini dirancang, proses *provision* berlangsung dengan intensitas yang tinggi, di mana permintaan baru dapat muncul berkali-kali

dalam satu hari, dan satu provision dapat mencakup berbagai item dalam jumlah yang relatif besar.. Volume dan variasi barang yang besar membuat proses pencocokan item (*mapping item inquiry*) menjadi salah satu titik paling rawan error dan memakan waktu. Staf pengadaan harus mencocokkan setiap item yang diminta dengan daftar barang atau katalog internal secara manual, yang menyulitkan dan tidak efisien ketika dilakukan berulang setiap hari.

Dengan berkembangnya teknologi web serta kecerdasan buatan (AI), terdapat peluang besar untuk mengotomatisasi proses ini melalui fitur *AI Mapping Item Inquiry*. Fitur ini dapat membantu mengenali atau mencocokkan item yang diminta dengan data barang yang sudah tersedia, sehingga proses input menjadi jauh lebih cepat, akurat, dan konsisten.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengadaan barang terintegrasi berbasis web dengan fitur AI mapping item inquiry, guna meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan akurasi proses pengadaan khususnya pada pengadaan provision dalam rantai pasok perusahaan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Permasalahan ketidakkonsistenan data pada proses pengadaan provision yang masih dilakukan melalui WhatsApp dan Excel, sehingga data sulit ditelusuri serta rentan mengalami kesalahan.
2. Permasalahan lamanya proses pemetaan (*mapping*) item provision akibat banyaknya item dalam setiap permintaan yang harus dicocokkan secara manual dengan data internal.

1.3. Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menghasilkan sistem pengadaan provision terintegrasi yang mampu menyajikan data secara lebih konsisten, terstruktur, dan mudah ditelusuri sebagai solusi atas permasalahan pencatatan manual melalui WhatsApp dan Excel.
2. Mengembangkan fitur AI Mapping Item Inquiry berbasis pencarian kemiripan (*similarity search*) sebagai solusi untuk mempercepat proses pemetaan item provision sehingga pengguna dapat menemukan item internal yang relevan secara lebih cepat dan akurat.

1.4. Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, maka dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan mengembangkan modul *input inquiry pengadaan barang* dan fitur *mapping item* berbasis AI; modul-modul lain seperti pembayaran, pengiriman, atau warehouse management full belum menjadi fokus utama.
2. Sistem berbasis web (*web application*) dengan teknologi front-end/back-end, bukan aplikasi mobile native.
3. Mapping item inquiry berarti pencocokan barang yang diminta dari user/pegawai dengan katalog barang perusahaan melalui algoritma AI (misalnya text-matching, embedding, similarity).
4. Studi kasus diterapkan pada satu perusahaan atau unit pengadaan barang internal PT. XYZ.
5. Evaluasi terbatas pada pengukuran efisiensi proses input (waktu, akurasi) dalam skala pilot.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Menambah literatur bidang sistem informasi pengadaan barang dan supply chain dengan integrasi AI.
2. Memberikan model arsitektur untuk sistem web pengadaan barang dengan fitur AI mapping item inquiry.
3. Bagi perusahaan: proses pengadaan barang menjadi lebih efisien, akurasi input meningkat, duplikasi atau kesalahan input dapat berkurang.
4. Bagi pengembang sistem: referensi untuk membangun solusi serupa di organisasi lain.
5. Bagi mahasiswa/peneliti: sebagai eksplorasi penerapan AI pada sistem pengadaan barang.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Tabel 1.1 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Peneliti/Tahun	Judul Penelitian	Metodologi	Kelebihan	Kekurangan
Santoso (2021)	Rancang Bangun Sistem Informasi Pengadaan Bahan Baku di PT Derma International Bandung	Waterfall	Pengelolaan data yang terintegrasi	Kurangnya dukungan multi platform dan Keterbatasan pemantauan <i>realtime</i>
Oktarina dan Widjaja (2019)	Rancang Bangun Sistem Informasi Pengadaan Barang Pada CV. Mitra Anugrah	Waterfall	Mempercepat pembuatan laporan dan Pendataan return lebih terstruktur	Ruang lingkup terbatas hanya pengadaan barang dan Menggunakan teknologi lama
Syaiful Anwar dan Fahrizal Irawan (2017)	Sistem Informasi Pengadaan Suku Cadang Berbasis Web	Waterfall	Percepatan proses permintaan dan persetujuan pengadaan; pengelolaan stok dan pelacakan pengadaan	Fokus terbatas pada modul permintaan dan persetujuan; belum terintegrasi penuh dan tanpa fitur otomatisasi
Haikal Ramadhan (2025)	Rancang Bangun Sistem Pengadaan Barang Terintegrasi Berbasis AI di PT. XYZ	Waterfall	Pemilihan barang dengan fitur AI dan mempercepat proses input barang ke dalam sistem	

2.2. Landasan Teori

2.2.1 Supply Chain Management (SCM)

Supply Chain Management (SCM) adalah koordinasi strategis dan taktis dari aliran barang, informasi, dan keuangan dalam jaringan rantai pasok tersebut untuk meningkatkan kinerja jangka panjang dari perusahaan dan rantai secara keseluruhan (Suchyowati *et al.*, 2011). Keunggulan penerapan SCM yang terintegrasi antara lain: pengurangan biaya operasional, percepatan lead-time, peningkatan akurasi persediaan, serta peningkatan layanan ke pelanggan (Suhara *et al.*, 2024).

2.2.2 Pengadaan Barang dalam Rantai Pasok

Pengadaan barang (*procurement*) adalah aktivitas pembelian barang mentah, barang setengah jadi, atau barang jadi dari pemasok (*supplier*) oleh perusahaan (Salafiah, 2021). Proses pengadaan yang kurang efektif dapat menyebabkan kekurangan persediaan, kelebihan persediaan, biaya penyimpanan tinggi, dan waktu yang lebih lama dalam penyediaan barang (Salafiah, 2021).

2.2.3 Sistem Informasi Pengadaan Barang Terintegrasi

Sistem informasi untuk pengadaan barang membantu mengelola data permintaan barang, supplier, stok, pesanan, dan pengiriman secara terpusat dan terotomatisasi. Misalnya, penelitian pada CV Fipro Indonesia menunjukkan bahwa penerapan prototype sistem informasi pengadaan barang mampu membuat aliran informasi menjadi lebih terstruktur, terkoordinasi, dan terpadu (Salafiah, 2021).

Literatur terkini juga menyebut bahwa integrasi teknologi seperti Big Data, Cloud Computing, IoT, dan AI dalam SCM maupun pengadaan mempercepat respons terhadap perubahan, meningkatkan visibilitas rantai pasok, dan mengurangi distorsi informasi (Zainuddin Latuconsina *et al.*, 2025).

2.2.4 Vector Database dan Similarity Search

Vector database merupakan jenis basis data yang dirancang untuk menyimpan dan mengelola representasi data dalam bentuk vektor berdimensi tinggi. Representasi vektor ini umumnya dihasilkan oleh model pembelajaran mesin yang memetakan teks, gambar, atau objek lainnya ke dalam ruang vektor sehingga kemiripan antar data dapat dihitung secara matematis. Dalam konteks sistem pencocokan item, vector database berfungsi sebagai komponen utama dalam melakukan *similarity search*, yaitu proses menemukan data yang paling mirip berdasarkan kedekatan vektornya. Metode yang digunakan biasanya termasuk *cosine similarity*, *Euclidean distance*, atau pendekatan lain yang mengukur kedekatan antar vektor secara kuantitatif.

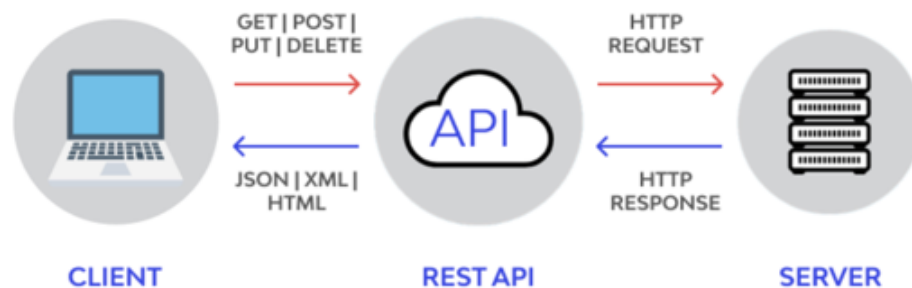
2.2.5 Sentence Embedding dan Semantic Similarity

Sentence embedding merupakan teknik dalam pemrosesan bahasa alami yang mengubah sebuah kalimat atau frasa menjadi representasi vektor numerik. Representasi vektor ini tidak hanya menangkap kata secara individual, tetapi juga makna semantik dari keseluruhan kalimat. Model *Sentence Transformer* merupakan pengembangan berbasis arsitektur Transformer yang dirancang khusus untuk menghasilkan embedding semantik berkualitas tinggi. Embedding ini dapat dibandingkan menggunakan *cosine similarity* untuk menentukan tingkat kemiripan makna antara dua teks.

2.2.6 REST API dan Pertukaran Data Berbasis HTTP/JSON

REST API merupakan arsitektur layanan web yang memungkinkan komunikasi antar sistem melalui protokol HTTP. REST API menggunakan konsep *stateless communication*, di mana setiap permintaan (request) berisi semua informasi yang dibutuhkan tanpa bergantung pada sesi sebelumnya. Data

pertukaran pada REST API umumnya menggunakan format JSON (JavaScript Object Notation) karena format ini ringan, mudah diproses, dan dapat digunakan lintas platform. Dengan mekanisme ini, sistem backend, layanan AI, dan aplikasi frontend dapat saling terhubung melalui jalur komunikasi yang standar dan terstruktur.

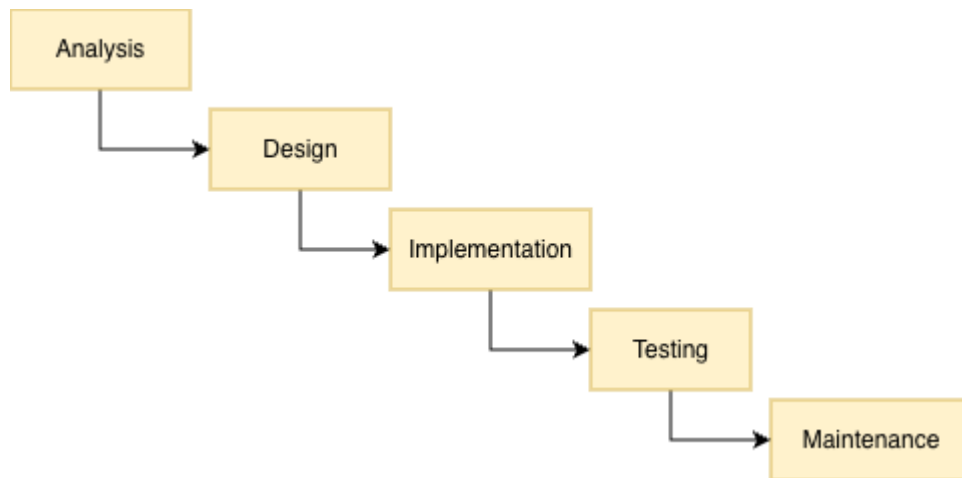


Gambar 2.1 Gambar REST API

2.3. Metode Pengembangan Produk

Metode pengembangan sistem digunakan untuk memastikan proses pembangunan aplikasi berjalan secara terarah, sistematis, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada penelitian ini diterapkan System Development Life Cycle (SDLC) dengan model Waterfall, yaitu model pengembangan yang memiliki tahapan berurutan secara linear. Setiap tahap harus diselesaikan hingga tuntas sebelum berpindah ke tahap berikutnya (Sri Rahayu *et al.*, 2024).

Model Waterfall terdiri atas beberapa tahap utama yang saling berhubungan secara langsung. Output dari satu tahap menjadi landasan untuk tahap berikutnya. Tahapan tersebut meliputi: perencanaan (*planning*), analisis kebutuhan (*analysis*), perancangan sistem (*system design*), implementasi (*implementation*), pengujian (*testing*), serta pemeliharaan (*maintenance*). Struktur yang berurutan ini membuat Waterfall cocok digunakan ketika kebutuhan sistem sudah jelas dan tidak banyak mengalami perubahan (Alif Ramadhan *et al.*, 2023).



Gambar 2.3 Gambar Waterfall Design

Sumber: Sri Rahayu *et al.*, 2024

1. *Analysis*

Tahap analisis merupakan proses awal untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem secara menyeluruh. Pada fase ini dikumpulkan informasi terkait alur kerja pengadaan barang di PT. XYZ, termasuk dokumen yang digunakan, pihak-pihak yang terlibat, serta kendala yang muncul pada prosedur sebelumnya. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi proses kerja, wawancara dengan bagian purchasing dan warehouse, serta telaah dokumen internal.

Analisis ini menghasilkan daftar kebutuhan perangkat lunak yang mencakup aspek fungsional dan non-fungsional sebagai dasar dalam pengembangan sistem. Pada tahap ini juga dilakukan identifikasi sumber daya yang diperlukan, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, serta penetapan cakupan sistem yang akan dibangun. Seluruh hasil analisis tersebut menjadi pondasi utama bagi tahap perancangan pada proses berikutnya (Alif Ramadhan *et al.*, 2023).

2. *Design*

Tahap desain bertujuan menghasilkan gambaran sistem yang komprehensif sebelum proses implementasi dimulai. Pada fase ini dirancang model konseptual yang mencakup aliran informasi, hubungan antarentitas, serta mekanisme interaksi antara pengguna dan sistem.

Representasi perancangan dituangkan melalui berbagai pemodelan, seperti Use Case Diagram untuk menggambarkan peran dan fungsi sistem, serta Entity Relationship Diagram (ERD) untuk memodelkan hubungan antarentitas pada basis data. Selain itu, rancangan antarmuka (UI) disusun untuk memastikan sistem memenuhi aspek kemudahan penggunaan dan konsistensi tampilan. Seluruh hasil desain ini berfungsi sebagai acuan struktural sehingga implementasi dapat dilakukan secara terarah, konsisten, dan sesuai standar rekayasa perangkat lunak (Alif Ramadhan *et al.*, 2023).

3. *Implementation*

Tahap implementasi merupakan proses menerjemahkan rancangan konseptual menjadi sistem yang dapat dijalankan. Pada fase ini, komponen-komponen sistem dibangun sesuai arsitektur yang telah ditetapkan, meliputi komponen antarmuka, pemrosesan logika bisnis, dan layanan pendukung yang terintegrasi dengan kecerdasan buatan.

Setiap komponen dikembangkan berdasarkan prinsip modularitas sehingga lebih mudah untuk diuji, dipelihara, dan dikembangkan di kemudian hari. Setelah seluruh komponen selesai dibangun, dilakukan proses integrasi untuk memastikan setiap bagian sistem dapat berinteraksi dengan baik dan menjalankan fungsi pengadaan barang secara menyeluruh (Alif Ramadhan *et al.*, 2023).

4. *Testing*

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan sistem telah memenuhi kebutuhan yang dirumuskan pada tahap analisis. Pengujian

berfokus pada verifikasi fungsi-fungsi utama serta kesesuaian perilaku sistem terhadap spesifikasi.

Metode yang digunakan adalah black box testing, yaitu pendekatan pengujian yang mengevaluasi keluaran sistem berdasarkan input tertentu tanpa melihat struktur kode internal. Pengujian mencakup validasi alur proses pengadaan, akurasi keluaran sistem, serta reliabilitas fitur yang terintegrasi dengan kecerdasan buatan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai rancangan dan dapat digunakan untuk mendukung proses pengadaan secara lebih efisien dibanding pendekatan manual sebelumnya (Alif Ramadhan *et al.*, 2023).

5. *Maintenance*

Tahap pemeliharaan merupakan fase lanjutan setelah sistem mulai digunakan dalam lingkungan operasional. Fase ini bertujuan menjaga stabilitas, performa, dan relevansi sistem terhadap kebutuhan perusahaan.

Pemeliharaan dilakukan melalui perbaikan kesalahan yang teridentifikasi setelah implementasi, penyempurnaan fungsi berdasarkan umpan balik pengguna, serta penyesuaian sistem terhadap perubahan kebijakan atau kebutuhan operasional. Selain itu, pemantauan berkala dilakukan untuk memastikan sistem bekerja secara optimal dan tetap mendukung proses pengadaan barang secara efektif (Alif Ramadhan *et al.*, 2023).

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk memahami kondisi sistem yang berjalan, mengidentifikasi masalah yang muncul dalam proses pengadaan provision, serta menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem yang akan dikembangkan. Tahapan analisis ini menjadi dasar logis dalam merancang sistem pengadaan barang terintegrasi yang lebih efektif, terukur, dan sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan.

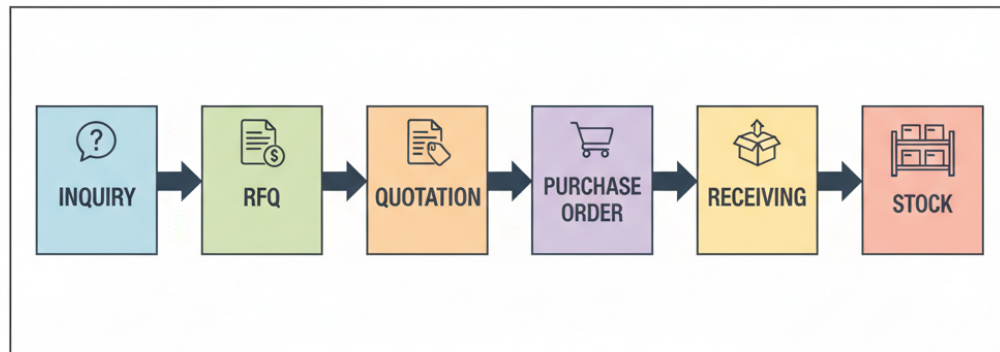
3.1.1 Proses Bisnis Berjalan

Proses pengadaan barang pada system system sebelumnya masih dilakukan secara semi-manual menggunakan kombinasi dokumen Excel dan komunikasi email antar departemen. Setiap unit mengajukan permintaan barang (*inquiry form*) ke bagian purchasing, yang kemudian meneruskannya ke vendor untuk mendapatkan *quotation*. Setelah penawaran diterima, bagian purchasing melakukan rekap manual untuk memilih *vendor* terbaik berdasarkan harga dan waktu pengiriman.

Proses ini memiliki beberapa kelemahan:

1. Data permintaan dan penawaran tidak terintegrasi, sehingga sering terjadi duplikasi dan inkonsistensi data.
2. Waktu pengadaan menjadi lebih lama karena setiap tahap memerlukan verifikasi manual.
3. Tidak ada sistem pelacakan (*status tracking*) yang jelas antara permintaan, quotation, dan purchase order.
4. Laporan pembelian tidak terpusat, menyulitkan analisis efisiensi rantai pasok.

Oleh karena itu dibutuhkan sistem pengadaan barang berbasis web yang mampu mengintegrasikan alur proses dari inquiry → request for quotation (RFQ) → vendor quotation → purchase order → receiving, serta terhubung dengan modul persediaan (stock) dan logistik.



PROCUREMENT TO INVENTORY SYSTEM FLOW

Gambar 3.1 Gambaran Proses Bisnis Berjalan

3.1.2 Gambaran Umum Sistem

Sistem pengadaan barang terintegrasi ini dirancang sebagai aplikasi berbasis web yang terdiri atas tiga komponen utama:

1. Frontend

Dibangun menggunakan React TypeScript dan Ant Design, frontend berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk melakukan input data, melihat daftar inquiry, melakukan proses mapping item, serta memverifikasi data hasil AI Mapping.

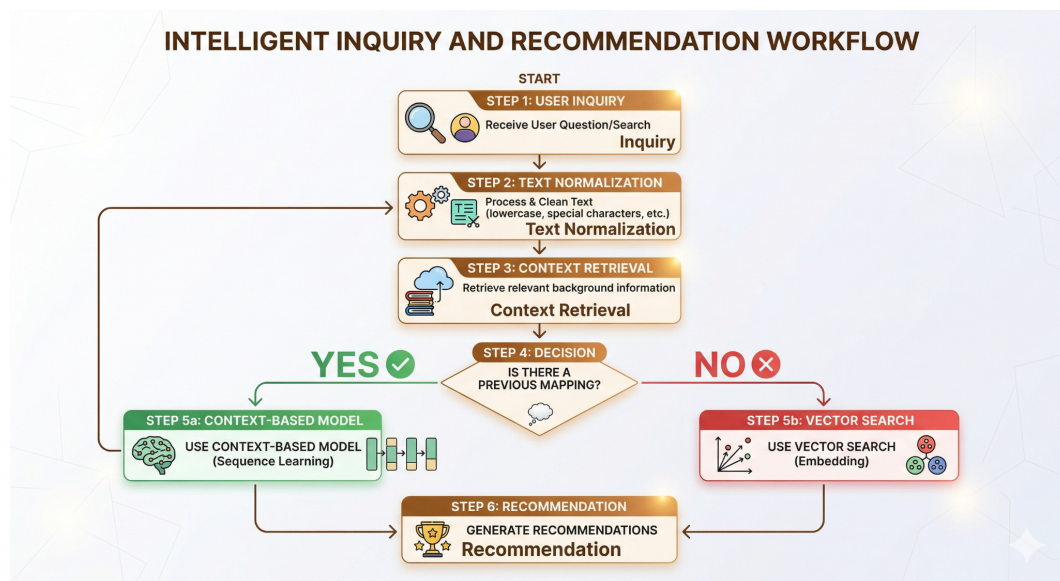
2. Backend

Menggunakan Laravel 11 sebagai REST API server, backend menangani autentikasi berbasis token, pengelolaan data pengadaan (Inquiry, Quotation, Purchase Order, Receiving), serta koordinasi data antara frontend dan layanan AI. Seluruh proses transaksi, validasi, dan pencatatan log dilakukan pada layer ini.

3. AI Service

Dibangun menggunakan FastAPI (Python) sebagai layanan terpisah yang berfungsi menangani proses pencocokan item inquiry secara cerdas. Layanan ini menggunakan model Sentence Transformer

“all-MiniLM-L6-v2” untuk menghasilkan vektor embedding dari teks deskripsi item. Setiap deskripsi item inquiry dibandingkan dengan vektor item internal menggunakan *cosine similarity* untuk menentukan tingkat kemiripan. Proses ini memungkinkan sistem memberikan rekomendasi item internal yang paling relevan secara otomatis, sehingga mempercepat proses input dan meminimalkan kesalahan manual. Model embedding dan indeks data item direpresentasikan dan dioptimasi menggunakan library vector search seperti Qdrant, dengan penyimpanan cache embedding untuk meningkatkan performa pencarian. Layanan AI ini diakses melalui endpoint API dan terhubung secara real-time melalui protokol HTTP/JSON, sehingga memudahkan integrasi dengan Laravel API dan frontend React.



Gambar 3.2 Gambaran Umum Rekomendasi AI Mapping

3.2. Perancangan

Bagian ini memuat rancangan sistem yang akan dikembangkan. Perancangan dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

Tabel 3.1 Tabel Kebutuhan Fungsional

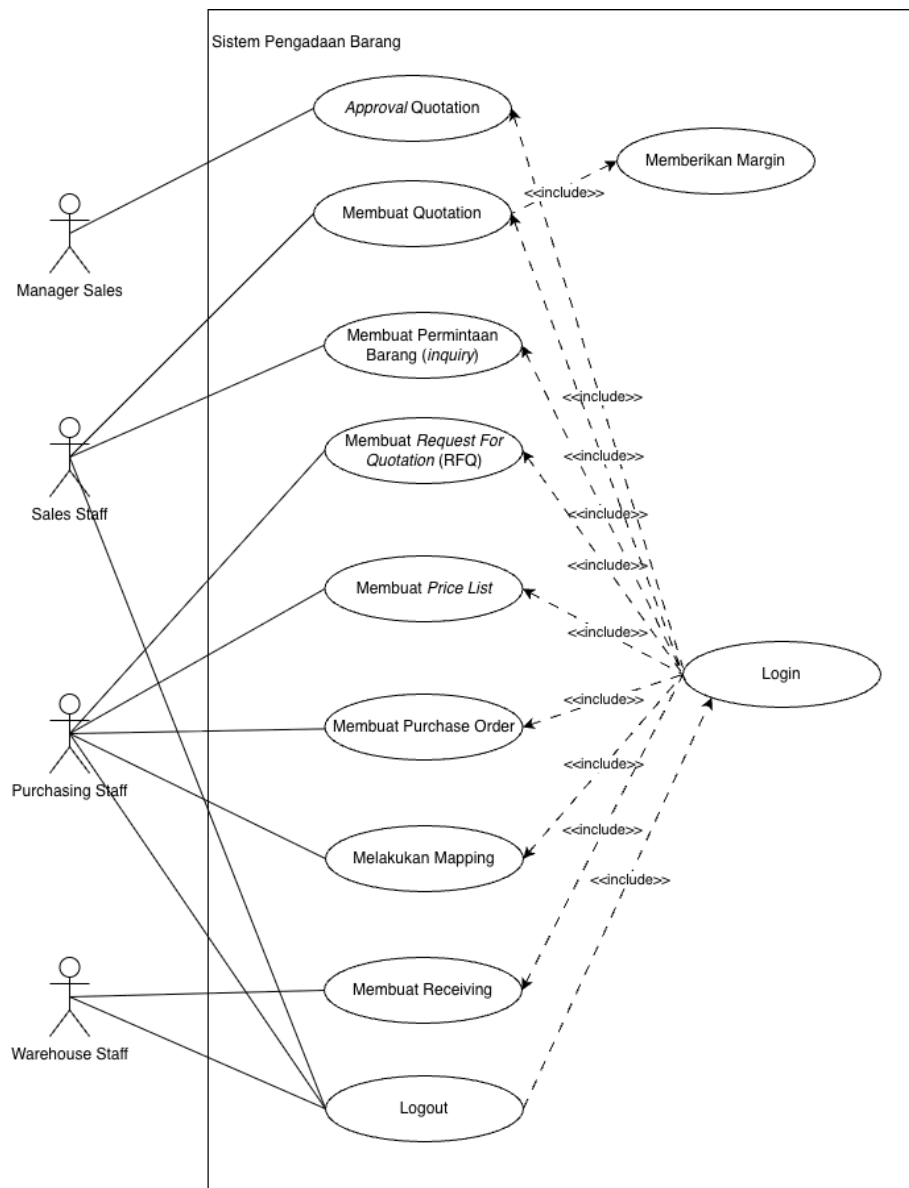
No	Kebutuhan Fungsional
FR-01	Sales Staff, Purchasing Staff, Warehouse Staff dapat melakukan Login.
FR-02	Sales Staff dapat membuat permintaan barang (<i>inquiry</i>).
FR-03	Sales Staff dapat membuat <i>Quotation</i>
FR-04	Manager Sales dapat melakukan Approval Quotation
FR-05	Purchasing Staff dapat melakukan mapping dengan rekomendasi kecerdasan buatan.
FR-06	Purchasing Staff dapat membuat <i>Request for Quotation</i> (RFQ) ke vendor.
FR-07	Purchasing Staff dapat membuat <i>Price List</i>
FR-08	Purchasing Staff dapat membuat Purchase Order
FR-09	Warehouse Staff dapat mencatat penerimaan barang.
FR-10	Sales Staff, Purchasing Staff, Warehouse Staff Pengguna dapat melakukan Logout

3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Tabel 3.2 Table Kebutuhan Non Fungsional

No	Kebutuhan Non-Fungsional
NFR-01	Respon halaman ≤ 3 detik dan mampu menangani ≥ 50 user bersamaan.
NFR-02	Sistem harus memiliki tingkat ketersediaan minimal 99% dengan dukungan logging dan monitoring untuk mendeteksi error secara real-time.
NFR-03	Backup otomatis harian dan retry request jika server down.
NFR-04	Antarmuka user-friendly dengan navigasi berbasis menu dan breadcrumb.

3.2.3 Diagram *Use Case*



Gambar 3.3 Gambar Use Case

3.2.4 Skenario *Use Case*

a. Use case “Login”

Tabel 3.3 Tabel Skenario Use Case Login

Kode Use Case	UC 001
Nama Use Case	Login
Aktor	<i>Sales Staff, Purchasing Staff, Warehouse Staff</i>

Deskripsi	Menjelaskan alur untuk masuk ke dalam <i>website</i> dengan <i>login</i> .
Kondisi Awal	- Sistem dalam keadaan siap digunakan. - Pengguna ingin melakukan <i>login</i>
Kondisi Akhir	Pengguna berhasil <i>Login</i> ke dalam <i>website</i> .
Alur Kejadian Normal	
Aktor	Sistem
1. Pengguna masuk ke dalam <i>website</i>	2. Sistem menampilkan <i>form login</i> yang berisikan " <i>Employee ID</i> " dan " <i>Password</i> "
3. Pengguna mengisi <i>form login</i> dan mengklik tombol " <i>Save</i> "	4. Sistem memverifikasi kredensial, jika benar menuju ke halaman pemilihan aplikasi.
5. Pengguna mengklik menu " <i>Sales Purchasing</i> "	6. Sistem akan <i>redirect</i> pengguna ke aplikasi sistem ini
Alur Kejadian Alternatif	
- Data yang dimasukkan tidak valid, maka sistem menampilkan pesan <i>error</i> dan meminta pengguna untuk mengulang masukkan data. - Terjadi <i>error</i> saat verifikasi kredensial dengan database, maka sistem menampilkan pesan <i>error</i> dan meminta pengguna untuk mencoba lagi.	

b. Use case "Membuat Permintaan Barang (*inquiry*)"

Tabel 3.4 Tabel Skenario Use Case Membuat Permintaan Barang (*inquiry*)

Kode Use Case	UC 002
Nama Use Case	Membuat Permintaan Barang (<i>inquiry</i>)
Aktor	<i>Sales Staff</i>
Deskripsi	Menjelaskan alur pembuatan Permintaan barang (<i>inquiry</i>)
Kondisi Awal	- Sales Staff sudah melakukan login - Sistem dalam keadaan aktif dan dapat menampilkan data
Kondisi Akhir	Berhasil memunculkan notifikasi " <i>Success</i> "
Alur Kejadian Normal	
Aktor	Sistem

1. Sales Staff memilih menu “Inquiry”	2. Sistem menampilkan list inquiry dalam bentuk tabel
3. Sales Staff menekan tombol “Add Inquiry”	4. Sistem menampilkan <i>form</i> untuk menambah inquiry
5. Sales Staff mengisi form dan mengklik tombol “Save”	6. Sistem memunculkan notifikasi “Success”
Alur Kejadian Alternatif	
- Jika database kosong atau tidak ada data barang, sistem menampilkan pesan “Data barang belum tersedia.” - Jika terjadi kegagalan koneksi ke database, sistem akan menampilkan pesan error dan meminta pengguna mencoba kembali	

c. Use case “Melakukan Mapping”

Tabel 3.5 Tabel Skenario Use Case Melakukan Mapping

Kode Use Case	UC 003
Nama Use Case	Melakukan Mapping
Aktor	Purchasing Staff
Deskripsi	Menjelaskan alur melakukan mapping
Kondisi Awal	- Purchasing staff sudah melakukan login - Sistem sudah meyimpan data hasil pembuatan inquiry
Kondisi Akhir	Berhasil memunculkan notifikasi “Success”
Alur Kejadian Normal	
Aktor	Sistem
1. Purchasing staff mengklik menu “Inquiry”	2. Sistem menampilkan list hasil Inquiry
3. Purchasing staff mengklik tombol “Action” dan memilih “Mapping”	4. Sistem menampilkan form dan detail data dari inquiry yang sudah dibuat sebelumnya
5. Purchasing staff mengisi form dan mengklik tombol “Save”	6. Sistem memunculkan notifikasi “Success”
Alur Kejadian Alternatif	

-	Jika database kosong atau tidak ada data barang, sistem menampilkan pesan “Data barang belum tersedia.”
-	Jika terjadi kegagalan koneksi ke database, sistem akan menampilkan pesan error dan meminta pengguna mencoba kembali

d. Use case “Membuat *Request for Quotation* (RFQ)”

Tabel 3.6 Tabel Skenario Use Case Membuat *Request for Quotation* (RFQ)

Kode Use Case	UC 004
Nama Use Case	Membuat <i>Request for Quotation</i> (RFQ)
Aktor	<i>Purchasing Staff</i>
Deskripsi	Menjelaskan alur pembuatan RFQ
Kondisi Awal	- Purchasing staff sudah melakukan login - Sistem sudah meyimpan data hasil pembuatan inquiry - Sistem sudah menyimpan data hasil “<i>Mapping</i>” - Purchasing staff berada di halaman “<i>Inquiry</i>”
Kondisi Akhir	Berhasil memunculkan notifikasi “ <i>Success</i> ”
Alur Kejadian Normal	
Aktor	Sistem
1. Purchasing staff memilih salah satu “ <i>Inquiry</i> ” lalu mengklik “ <i>Actions</i> ” lalu Memilih aksi “ <i>RFQ</i> ”	2. Sistem menampilkan list hasil “ <i>Mapping</i> ”
3. Purchasing staff memilih <i>item</i> hasil “ <i>Mapping</i> ”, dengan klik <i>checkbox</i> per item, lalu klik “ <i>Create RFQ for Selected Items</i> ”	4. Sistem menampilkan popup dengan Item yang dipilih dan menampilkan form input yang berisikan list vendor.
5. Purchasing staff melakukan pemilihan vendor 1 atau lebih, dan mengklik “ <i>Save</i> ”	6. Sistem memunculkan notifikasi “ <i>Success</i> ”
Alur Kejadian Alternatif	
- Jika database kosong atau tidak ada data barang, sistem menampilkan pesan “Data barang belum tersedia.” - Jika terjadi kegagalan koneksi ke database, sistem akan menampilkan pesan	

error dan meminta pengguna mencoba kembali

e. Use case “Membuat *Price List*”

Tabel 3.7 Tabel Skenario Use Case Membuat *Price List*

Kode Use Case	UC 005
Nama Use Case	Membuat <i>Price List</i>
Aktor	<i>Purchasing Staff</i>
Deskripsi	Menjelaskan alur pembuatan <i>Price List</i>
Kondisi Awal	- Purchasing staff sudah melakukan login - Sistem sudah meyimpan data hasil pembuatan RFQ
Kondisi Akhir	Berhasil memunculkan notifikasi “ <i>Success</i> ”
Alur Kejadian Normal	
Aktor	Sistem
1. Purchasing staff mengklik menu “ <i>RFQ</i> ”	2. Sistem menampilkan list hasil RFQ
3. Purchasing staff mengklik tombol “ <i>Action</i> ” dan memilih “ <i>Input Price</i> ”	4. Sistem menampilkan <i>form</i> dan detail data dari RFQ yang sudah dibuat sebelumnya
5. Purchasing staff mengisi <i>form</i> dan mengklik tombol “ <i>Save</i> ”	7. Sistem memunculkan notifikasi “ <i>Success</i> ”
Alur Kejadian Alternatif	
- Jika database kosong atau tidak ada data barang, sistem menampilkan pesan “Data barang belum tersedia.” - Jika terjadi kegagalan koneksi ke database, sistem akan menampilkan pesan error dan meminta pengguna mencoba kembali	

f. Use case “Membuat Purchase Order”

Tabel 3.8 Tabel Skenario Use Case Membuat Purchase Order

Kode Use Case	UC 006
Nama Use Case	Membuat Purchase Order
Aktor	<i>Purchasing Staff</i>

Deskripsi	Menjelaskan alur pembuatan Purchase Order	
Kondisi Awal	- Purchasing staff sudah melakukan login - Sistem sudah meyimpan data hasil pembuatan <i>Price List</i>	
Kondisi Akhir	Berhasil memunculkan notifikasi “ <i>Success</i> ”	
Alur Kejadian Normal		
Aktor		Sistem
1. Purchasing staff mengklik menu “ <i>Price List</i> ”		2. Sistem menampilkan list hasil <i>Price List</i>
3. Purchasing staff mengklik tombol “ <i>Action</i> ” dan memilih “ <i>Create PO</i> ”		4. Sistem menampilkan <i>form</i> dan detail data dari <i>Price List</i> yang sudah dibuat sebelumnya
5. Purchasing staff mengisi <i>form</i> dan mengklik tombol “ <i>Save</i> ”		6. Sistem memunculkan notifikasi “ <i>Success</i> ”
Alur Kejadian Alternatif		
- Jika database kosong atau tidak ada data barang, sistem menampilkan pesan “Data barang belum tersedia.” - Jika terjadi kegagalan koneksi ke database, sistem akan menampilkan pesan error dan meminta pengguna mencoba kembali		

g. Use case “Membuat Receiving”

Tabel 3.9 Tabel Skenario Use Case Membuat Receiving

Kode Use Case	UC 007	
Nama Use Case	Membuat Receiving	
Aktor	Warehouse Staff	
Deskripsi	Menjelaskan alur pembuatan receiving	
Kondisi Awal	- Warehouse staff sudah melakukan login - Sistem sudah meyimpan data hasil pembuatan Purchase order	
Kondisi Akhir	Berhasil memunculkan notifikasi “Success”	
Alur Kejadian Normal		
Aktor		Sistem

1. Warehouse staff mengklik menu “ <i>Request</i> ”	2. Sistem menampilkan list hasil Purchase Order
3. Warehouse staff mengklik tombol “ <i>Action</i> ” dan memilih “ <i>Receiving</i> ”	4. Warehouse staff menampilkan <i>form</i> dan detail data dari Purchase Order yang sudah dibuat sebelumnya
5. Warehouse staff mengisi <i>form</i> dan mengklik tombol “ <i>Save</i> ”	6. Sistem memunculkan notifikasi “ <i>Success</i> ”
Alur Kejadian Alternatif	
- Jika database kosong atau tidak ada data barang, sistem menampilkan pesan “Data barang belum tersedia.” - Jika terjadi kegagalan koneksi ke database, sistem akan menampilkan pesan error dan meminta pengguna mencoba kembali	

h. Use case “Pembuatan Quotation”

Tabel 3.10 Tabel Skenario Use Case Pembuatan Quotation

Kode Use Case	UC 008
Nama Use Case	Logout
Aktor	<i>Sales Staff</i>
Deskripsi	Menjelaskan alur Pembuatan Quotation
Kondisi Awal	- Sales Staff sudah melakukan login - Token pengguna sedang aktif
Kondisi Akhir	Berhasil memunculkan notifikasi “ <i>Success</i> ”
Alur Kejadian Normal	
Aktor	Sistem
1. Pengguna klik menu “ <i>Inquiry</i> ”	2. Sistem menampilkan list inquiry
3. Pengguna memilih salah satu list inquiry dan membuat quotation	4. Sistem menyimpan hasil quotation
-	5. Sistem mengarahkan ke halaman pemilihan menu aplikasi
Alur Kejadian Alternatif	
- Jika database kosong atau tidak ada data barang, sistem menampilkan pesan “Data barang belum tersedia.” - Jika terjadi kegagalan koneksi ke database, sistem akan menampilkan pesan	

error dan meminta pengguna mencoba kembali

i. Use case “Approval Quotation”

Tabel 3.10 Tabel Skenario Use Case Approval Quotation

Kode Use Case	UC 008
Nama Use Case	Logout
Aktor	<i>Manager Sales</i>
Deskripsi	Menjelaskan alur Approval Quotation
Kondisi Awal	- Manager sales sudah melakukan login - Token pengguna sedang aktif
Kondisi Akhir	Berhasil memunculkan notifikasi “ <i>Success</i> ”
Alur Kejadian Normal	
Aktor	Sistem
1. Pengguna memilih menu “Quotation”	2. Sistem menampilkan list quotation
3. Pengguna memilih salah satu quotation dan melakukan approval pada quotation	4. Sistem menyimpan hasil perubahan
-	5. Sistem mengarahkan ke halaman pemilihan menu aplikasi
Alur Kejadian Alternatif	
- Jika database kosong atau tidak ada data barang, sistem menampilkan pesan “Data barang belum tersedia.” - Jika terjadi kegagalan koneksi ke database, sistem akan menampilkan pesan error dan meminta pengguna mencoba kembali	

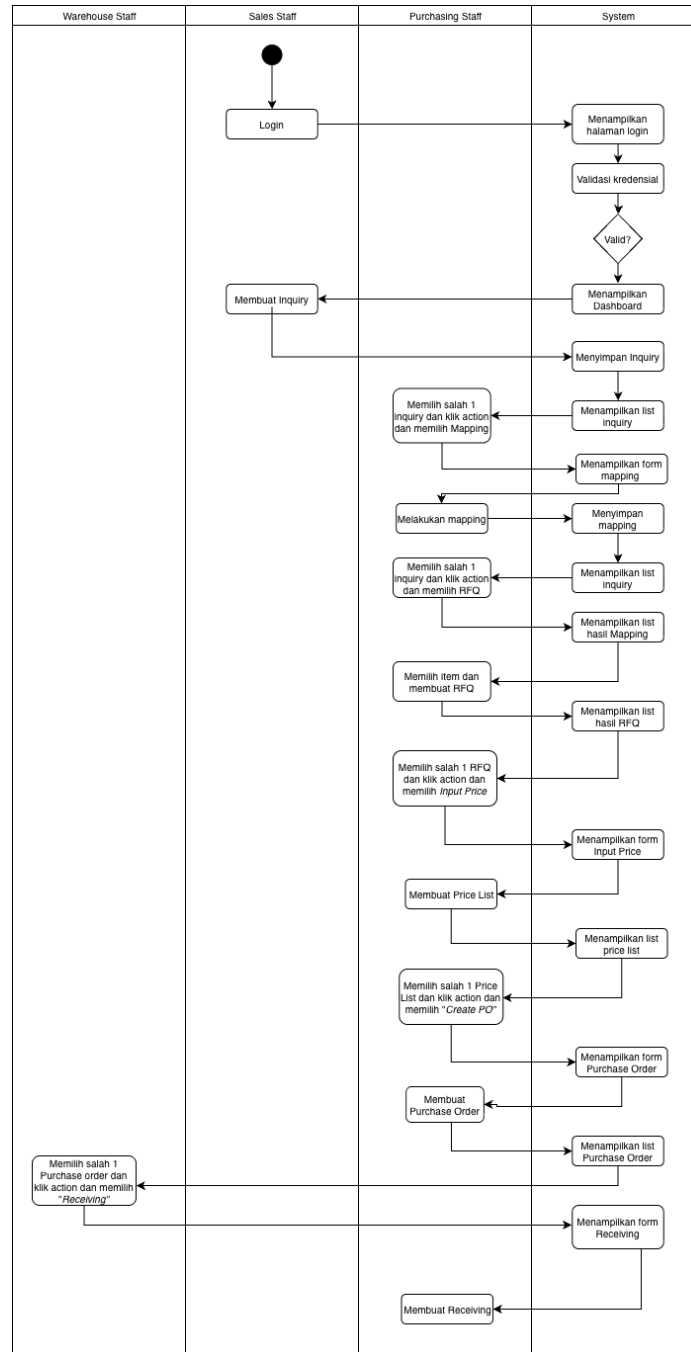
j. Use case “Logout”

Tabel 3.11 Tabel Skenario Use Case Logout

Kode Use Case	UC 008
Nama Use Case	Logout
Aktor	<i>Sales Staff, Purchasing Staff, Warehouse Staff</i>
Deskripsi	Menjelaskan alur Logout

Kondisi Awal	- Sales Staff, Warehouse Staff, Purchasing staff sudah melakukan login - Token pengguna sedang aktif
Kondisi Akhir	Berhasil memunculkan notifikasi “ <i>Success</i> ”
Alur Kejadian Normal	
Aktor	Sistem
1. Pengguna klik profile pada <i>navbar</i>	2. Sistem menampilkan list menu
3. Pengguna mengklik “Logout”	4. Sistem menghapus token aktif pada pengguna
-	5. Sistem mengarahkan ke halaman pemilihan menu aplikasi
Alur Kejadian Alternatif	
- Jika database kosong atau tidak ada data barang, sistem menampilkan pesan “Data barang belum tersedia.” - Jika terjadi kegagalan koneksi ke database, sistem akan menampilkan pesan error dan meminta pengguna mencoba kembali	

3.2.5 Activity diagram / Sequence diagram



Gambar 3.4 Gambar Activity Diagram

Activity diagram ini menggambarkan alur kerja proses pengadaan barang di perusahaan dengan empat swimlane utama, yaitu Sales Staff, Purchasing Staff, Warehouse Staff, dan Sistem.

Pada tahap awal, Sales Staff melakukan proses *pembuatan Inquiry* melalui sistem. Sales memasukkan detail kebutuhan barang dari customer, lalu sistem menyimpan data inquiry dan menandai statusnya sebagai *pending*.

Setelah inquiry tercatat, aktivitas berpindah ke Purchasing Staff. Purchasing melakukan *mapping* atau *pencocokan item* antara item inquiry dengan item internal perusahaan. Sistem menyediakan form pencarian dan daftar item internal untuk mempermudah proses tersebut. Setelah mapping selesai, sistem memperbarui status inquiry menjadi *mapped*.

Selanjutnya, Purchasing Staff membuat *Request for Quotation (RFQ)* berdasarkan item yang sudah selesai dimapping. Sistem akan menghasilkan dokumen RFQ dan mengirimkannya kepada vendor. Setelah vendor memberikan penawaran, Purchasing melanjutkan proses dengan membuat *Price List* di dalam sistem, berisi harga yang direkap dari setiap vendor.

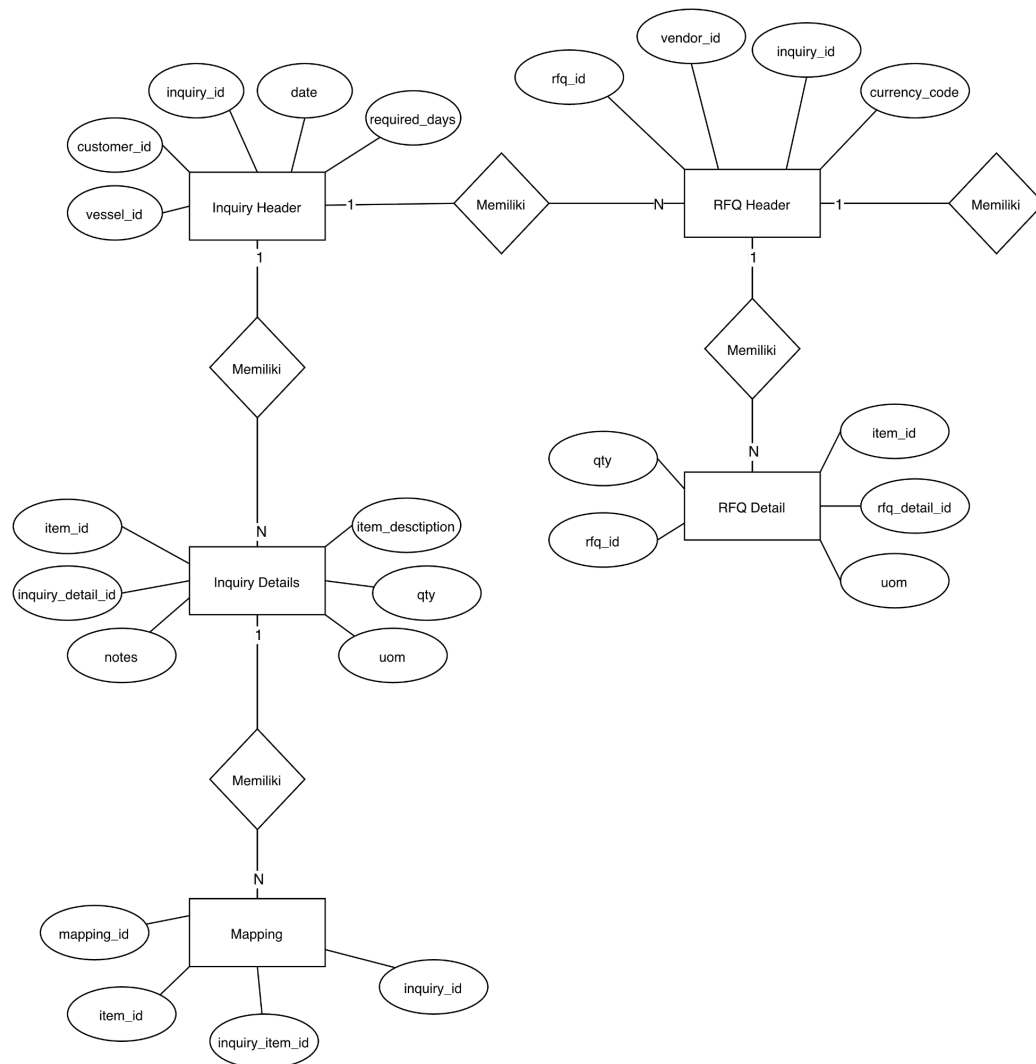
Setelah price list disetujui dan vendor terpilih, Purchasing Staff membuat *Purchase Order (PO)*. Sistem secara otomatis mengonversi price list menjadi PO, melengkapi nomor dokumen, dan menyimpan riwayat prosesnya.

Ketika barang tiba, proses berpindah ke Warehouse Staff yang melakukan *Receiving*. Warehouse memeriksa fisik barang, mencocokkan dengan PO, lalu memasukkan data penerimaan melalui sistem. Sistem kemudian memperbarui stok dan menutup proses PO.

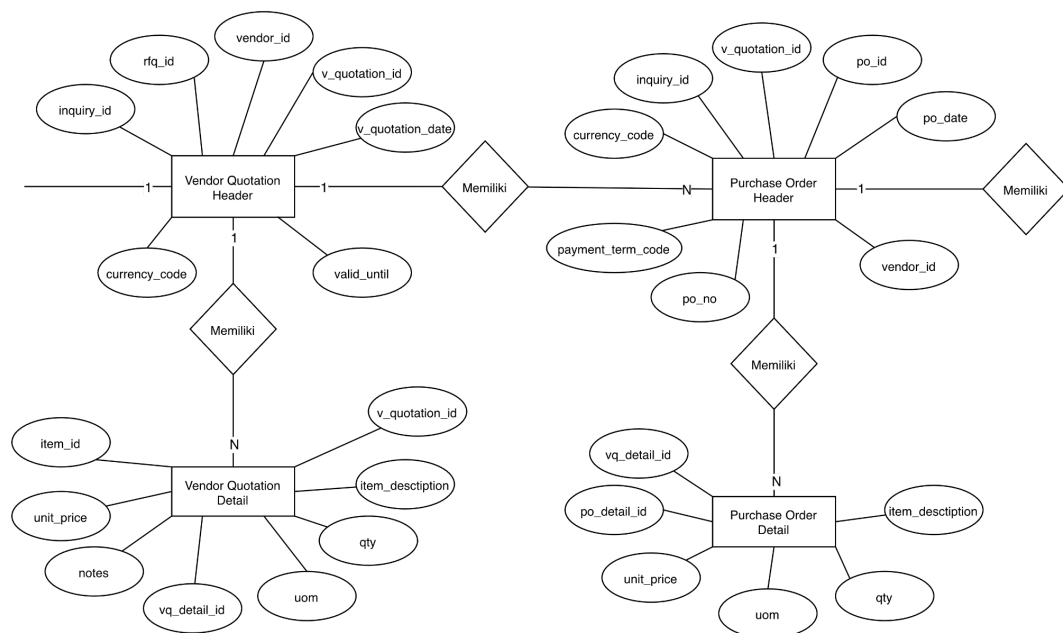
Diagram ini menggambarkan integrasi yang jelas dan terstruktur antar departemen, mulai dari penawaran awal hingga barang diterima. Setiap langkah didukung oleh sistem untuk memastikan alur kerja tetap konsisten, terdokumentasi, dan mudah diaudit.

3.2.6 ER Diagram

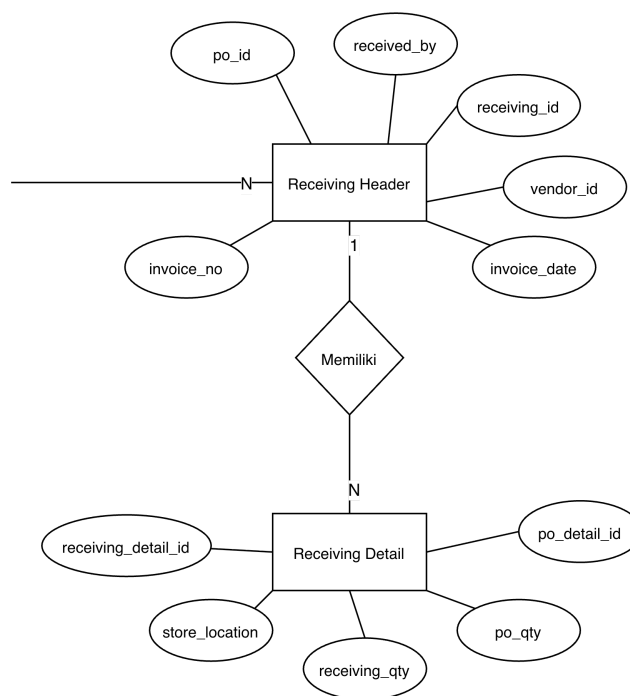
Untuk meningkatkan keterbacaan akibat kompleksitas diagram, Entity Relationship Diagram (ERD) sistem disajikan dalam tiga bagian dan dibaca secara berurutan dari kiri ke kanan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.5 hingga Gambar 3.7.



Gambar 3.5 Gambar ER Diagram (Bagian 1)



Gambar 3.6 Gambar ER Diagram (Bagian 2)



Gambar 3.7 Gambar ER Diagram (Bagian 3)

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Struktur isi subbab pada bagian ini disesuaikan dengan ruang lingkup Proyek Akhir yang dikerjakan, apakah berupa pengembangan perangkat lunak, implementasi jaringan, atau *artificial intelligence*. Pada template ini untuk ruang lingkup pengembangan perangkat lunak. Sedangkan pada Proyek Akhir yang berfokus pada implementasi jaringan, subbab yang digunakan terdiri atas Implementasi dan Pengujian. Pada Proyek Akhir yang berfokus pada *artificial intelligence*, judul bab ditetapkan sebagai Hasil dan Pembahasan, dengan susunan subbab mencakup Pengumpulan Data, *Preprocessing* Data, Pengolahan Data, Integrasi ke Aplikasi, dan Hasil Evaluasi.

4.1. Hasil Implementasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem pengadaan barang berbasis web yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Sistem ini dikembangkan dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan dalam proses pengadaan provision, khususnya pada proses pencocokan item (*mapping item inquiry*) yang sebelumnya dilakukan secara manual.

4.1.1 Proses Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Pembangunan aplikasi berbasis web, meliputi pengembangan backend dan frontend.
2. Perancangan dan implementasi basis data, untuk menyimpan data item, transaksi pengadaan, serta hasil mapping.
3. Integrasi fitur AI Mapping Item Inquiry, yang berfungsi untuk membantu proses pencocokan item secara otomatis.

4. Deployment sistem, sehingga dapat diakses oleh pengguna melalui jaringan internal perusahaan.

Sistem ini dirancang agar dapat digunakan oleh staf pengadaan untuk mengelola proses permintaan barang hingga proses pencocokan item dengan lebih efisien.

4.1.2 Arsitektur Layanan Kecerdasan Buatan

AI Service merupakan layanan khusus yang menangani seluruh proses Artificial Intelligence dan Machine Learning.

Layanan ini dibangun menggunakan:

- Python FastAPI
- Sentence Transformers
- Vector Database Qdrant

Fungsi utama AI Service:

- Melakukan preprocessing teks
- Mengubah teks menjadi vector embedding
- Melakukan semantic similarity search
- Menghasilkan rekomendasi item katalog berdasarkan kemiripan semantik

Dengan arsitektur ini, proses AI dapat berjalan secara independen tanpa membebani performa backend utama.

4.1.3 Metode dan Algoritma AI Mapping

Metode utama yang digunakan pada fitur AI Mapping adalah Semantic Similarity Search menggunakan pendekatan Sentence Embedding.

Sistem bekerja dengan mengubah deskripsi item inquiry dan item katalog menjadi representasi vektor numerik, kemudian menghitung tingkat kemiripan antar vektor menggunakan algoritma Cosine Similarity.

4.1.3.1 Tahapan Pra-pemrosesan Data

Sebelum dilakukan proses pencocokan, seluruh data item katalog internal diproses melalui beberapa tahapan berikut:

1. Text Cleaning

Tahap ini bertujuan membersihkan teks dari karakter yang tidak relevan.

Proses yang dilakukan:

- Mengubah huruf menjadi lowercase
- Menghapus karakter spesial
- Menghapus simbol dan angka tidak penting
- Menghapus stopwords tertentu

Contoh:

"SABUN MANDI CAIR 500ML!!!"

Menjadi:

"sabun mandi cair"

2. Vector Embedding

Teks yang telah dibersihkan diubah menjadi vector embedding menggunakan model Sentence Transformer. Model yang digunakan adalah *all-MiniLM-L6-v2*

Model ini menghasilkan vektor berdimensi 384 yang mampu merepresentasikan makna semantik suatu kalimat.

3. Vector Indexing

Seluruh vector embedding item katalog disimpan ke dalam Vector Database Qdrant untuk mempercepat proses similarity search.

4.1.3.2 Algoritma Semantic Similarity Search

Metode utama yang digunakan adalah Sentence Embedding berbasis Transformer.

1. Sentence Embedding

Sentence Embedding mengubah seluruh kalimat menjadi satu representasi vektor.

Keunggulan metode ini:

- Memahami konteks kalimat
- Tidak hanya bergantung pada keyword
- Dapat mengenali sinonim dan variasi penulisan

Contoh:

- “sabun mandi cair”
- “liquid bath soap”

Kedua kalimat dapat dianggap mirip secara semantik meskipun memiliki kata berbeda.

2. Cosine Similarity

Setelah vector embedding diperoleh, sistem menghitung tingkat kemiripan menggunakan algoritma Cosine Similarity.

$$\cos(\theta) = \frac{\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}}{|\mathbf{A}| |\mathbf{B}|}$$

Keterangan:

- $\mathbf{A}$ = Vektor Item Inquiry
- $\mathbf{B}$ = Vektor Item Katalog

- Nilai mendekati 1 menunjukkan kemiripan tinggi
- Nilai mendekati 0 menunjukkan kemiripan rendah

4.1.4 Perhitungan Manual Cosine Similarity

Untuk menunjukkan proses matematis pada sistem AI Mapping, dilakukan simulasi perhitungan manual menggunakan Cosine Similarity.

Rumus Cosine Similarity:

$$\cos(\theta) = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}}$$

Contoh Data Vektor:

Item	Vektor
Inquiry A (Sabun Cair)	[0.8, 0.6, 0.1]
Katalog B (Sabun Mandi)	[0.7, 0.5, 0.0]
Katalog C (Spons Mandi)	[0.1, 0.0, 0.9]

Langkah 1 — Menghitung Magnitude Vektor

Vektor A

$$|A| = \sqrt{0.8^2 + 0.6^2 + 0.1^2} \approx 1.005$$

Vektor B

$$|B| = \sqrt{0.7^2 + 0.5^2 + 0.0^2} \approx 0.860$$

Vektor C

$$|C| = \sqrt{0.1^2 + 0.0^2 + 0.9^2} \approx 0.905$$

Langkah 2 — Menghitung Dot Product

A dengan B

A dengan B

$$A \cdot B = (0.8 \times 0.7) + (0.6 \times 0.5) + (0.1 \times 0.0) = 0.86$$

A dengan C

$$A \cdot C = (0.8 \times 0.1) + (0.6 \times 0.0) + (0.1 \times 0.9) = 0.17$$

Langkah 3 — Menghitung *Cosine Similarity*

Similarity A dan B

$$\cos(\theta)_{AB} = \frac{0.86}{1.005 \times 0.860} \approx 0.995$$

Similarity A dan C

$$\cos(\theta)_{AC} = \frac{0.17}{1.005 \times 0.905} \approx 0.187$$

Analisis Hasil

Hasil perhitungan menunjukkan:

- Similarity A dan B = 0.995
- Similarity A dan C = 0.187

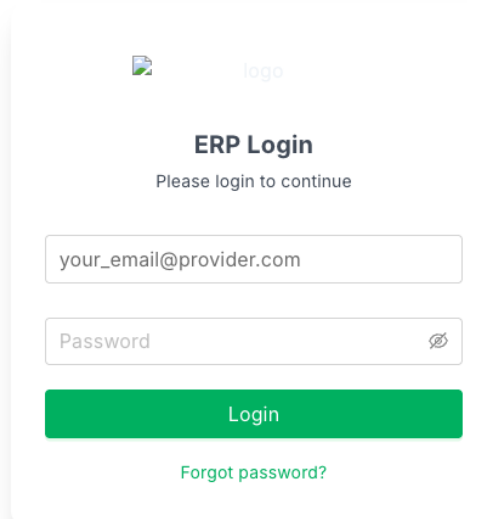
Karena nilai similarity item B lebih tinggi, maka sistem merekomendasikan item B sebagai hasil mapping paling relevan.

4.1.5 Tampilan Antarmuka Sistem

Berikut merupakan beberapa tampilan utama dari sistem yang telah diimplementasikan:

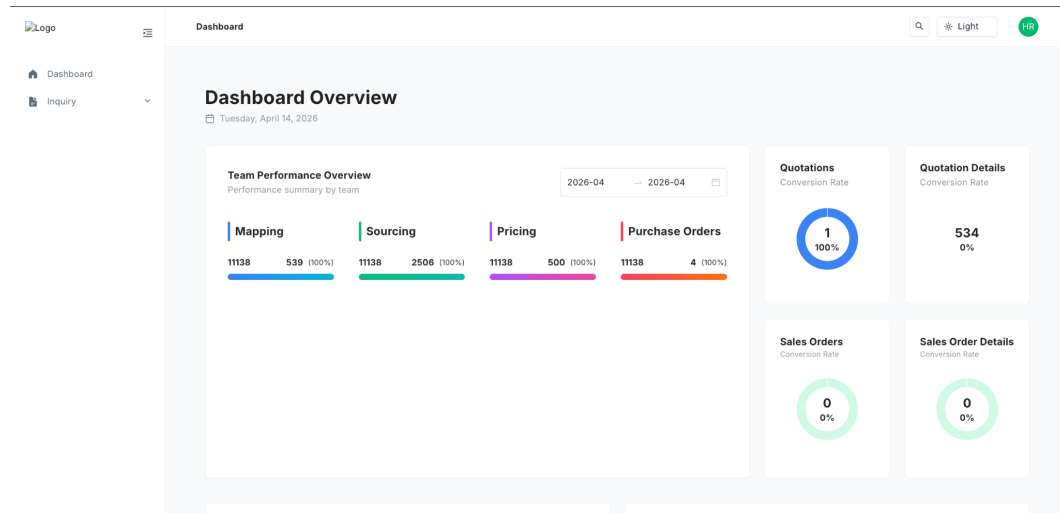
1. Halaman Login

Halaman ini digunakan oleh pengguna untuk masuk ke dalam sistem dengan menggunakan akun yang telah terdaftar.

A screenshot of a web login form titled "ERP Login". At the top, there is a small logo icon and the word "logo" in a light gray font. Below this, the title "ERP Login" is centered in a bold black font, followed by the instruction "Please login to continue" in a smaller gray font. The form contains two input fields: the first is for an email address, with the placeholder text "your_email@provider.com"; the second is for a password, with the placeholder text "Password" and a small eye icon to its right. Below these fields is a prominent green "Login" button. At the bottom of the form, there is a link that says "Forgot password?" in a green font.

2. Dashboard Sistem

Dashboard menampilkan ringkasan data pengadaan, seperti jumlah permintaan, status proses, serta aktivitas terbaru.



Gambar 4.2 Dashboard Sistem

3. Halaman Input Inquiry (Permintaan Barang)

Halaman ini digunakan untuk memasukkan data permintaan barang dari kapal. Pengguna dapat menambahkan berbagai item sesuai kebutuhan.

The screenshot shows the 'Inquiry' input form. It includes fields for 'Customer' (ex: AESSEN PTE LTD), 'Vessel' (ex: MEO Galaxy), 'Reference No' (ex: REF-001), 'Inquiry Date' (14/04/2026), 'Port Of Delivery' (ex: Jakarta), and 'Days to Quote' (0). There are checkboxes for 'MGO' and 'Provision', and buttons for 'Download Template Excel' and 'Upload Document'. A table below the form is currently empty, showing columns for 'NO', 'IMPA CODE', 'DESC', 'QTY', 'UOM', 'NOTE', and 'ACTION'. The table is labeled 'No data'.

Gambar 4.3 Halaman Input Inquiry

4. Fitur AI Mapping Item Inquiry

Fitur ini merupakan inti dari sistem, di mana sistem akan secara otomatis memberikan rekomendasi pencocokan item berdasarkan data yang diinputkan pengguna. Pengguna dapat memilih hasil mapping yang disarankan atau melakukan penyesuaian jika diperlukan.

NO	REQUEST DESCRIPTION	IMPA	QTY INQUIRY	QTY	UOM	ITEM DESCRIPTION	SAMPLE	NOTE
1	BEEF KNUCKLE AUST	MT0001	1 KG	1	KG	BEEF KNUCKLE AUST	AI	
2	BEEF TENDERLOIN NZ	MT0005	1 KG	1	KG	BEEF TENDERLOIN NZ	AI	
3	BEEF TENDERLOIN AUST	MT0006	1 KG	1	KG	BEEF TENDERLOIN AUST	AI	
4	BEEF T BONE AUST	MT0008	1 KG	1	KG	BEEF T BONE AUST	AI	
5	BEEF SHORT RIB AUST	MT0009	1 KG	1	KG	BEEF SHORT RIB AUST	AI	
6	BEEF MINCED	MT0010	1 KG	1	KG	BEEF MINCED	AI	
7	BEEF LUNG AUST	MT0012	1 KG	1	KG	BEEF LUNG AUST	AI	
8	CHICKEN WHOLE	PT0001	1 KG	1	KG	CHICKEN WHOLE	AI	
9	CHICKEN BREAST BONELESS @ 12 x 1KG	PT0002	1 BOX	1	BOX	CHICKEN BREAST BONELESS @ 12 x 1KG	AI	
10	CHICKEN BREAST BONELESS	PV00015	1 KG	1	KG	CHICKEN BREAST BONELESS	AI	

Gambar 4.4 Fitur AI Mapping Item Inquiry

5. Halaman Data Item / Katalog Internal

Halaman ini berisi daftar item yang telah distandarisasi dalam sistem, yang digunakan sebagai acuan dalam proses mapping.

#	ITEM DESCRIPTION	UOM	CATEGORY	IMPA CODE	MSGSN	ACTIONS
1	10 Years Standalone Heat Detector AAW D616	PC	SAFETY EQUIPMENT	213123		
2	10 Years Standalone Smoke Detector AAW-D615	PC	SAFETY EQUIPMENT			
3	100 PLUS 24 x 250ML	BOX	BEVERAGE	BV0029		
4	12 Point 45Deg Double Offset Wrench 17MM x 19MM	PC	HAND TOOLS			
5	12 Point Boxes End Wrench Set 6MM - 32MM TEKIRO @12PC/SET	SET	HAND TOOLS			
6	12 Point Double Ring Wrench Set 40Deg Offset 3/8" x 7/16" - 15/16" x 1" w/o Bag	SET	HAND TOOLS			
7	12 Point Double Wrench Set 40Deg 6MM - 32MM	SET	HAND TOOLS			
8	12 Point Double Wrench Set 5.5MM - 32MM	SET	HAND TOOLS			
9	12 Point Single End Wrench 19MM	PC	HAND TOOLS			
10	12 Point Single End Wrench 40Bent M10 x 17MM	PC	HAND TOOLS			

Gambar 4.5 Halaman Katalog Item

4.1.6 Alur Penggunaan Sistem

Adapun alur penggunaan sistem secara umum adalah sebagai berikut:

1. Pengguna melakukan login ke dalam sistem.
2. Pengguna menginput data inquiry (permintaan barang).
3. Sistem secara otomatis menjalankan proses AI mapping untuk mencocokkan item.
4. Pengguna melakukan verifikasi atau penyesuaian terhadap hasil mapping.
5. Data yang telah tervalidasi disimpan dalam sistem dan dapat diproses lebih lanjut.

Dengan alur tersebut, proses yang sebelumnya dilakukan secara manual dapat dilakukan secara lebih cepat dan terstruktur.

4.2. Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT)

Pengujian User Acceptance Testing (UAT) dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan pengguna serta dapat digunakan dengan baik dalam proses pengadaan.

4.2.1 Metode Pengujian

Pengujian dilakukan dengan melibatkan pengguna akhir, yaitu staf pengadaan yang secara langsung menggunakan sistem. Pengujian dilakukan dengan menjalankan beberapa skenario penggunaan sistem berdasarkan kebutuhan operasional sehari-hari.

4.2.2 Skenario dan Hasil Pengujian

Berikut adalah hasil pengujian sistem:

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Login	Pengguna memasukkan username dan password	Sistem berhasil login	Berhasil login	✓
2	Input Inquiry	Pengguna menambahkan data item	Data tersimpan dengan benar	Data tersimpan	✓
3	AI Mapping Item	Sistem melakukan pencocokan item	Sistem memberikan rekomendasi item	Rekomendasi muncul	✓
4	Validasi Mapping	Pengguna memilih hasil mapping	Data mapping tersimpan	Data tersimpan	✓

4.2.3 Analisis Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian, sistem secara umum telah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Fitur AI Mapping Item Inquiry mampu membantu pengguna dalam mempercepat proses pencocokan item serta mengurangi kesalahan input data.

Namun, terdapat beberapa catatan dari pengguna, seperti:

- Perlu peningkatan akurasi pada beberapa item dengan nama yang sangat bervariasi.
- Diperlukan pengembangan fitur untuk menambahkan item baru secara lebih fleksibel.

Secara keseluruhan, sistem dinilai layak untuk digunakan dalam mendukung proses pengadaan provision.

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pengadaan barang berbasis web dengan fitur AI Mapping Item Inquiry berhasil dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.
2. Sistem mampu membantu proses pencocokan item yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi lebih cepat, terstruktur, dan efisien.
3. Fitur AI Mapping Item Inquiry memberikan kontribusi dalam meningkatkan akurasi data serta mengurangi potensi kesalahan input dan duplikasi data.
4. Berdasarkan hasil pengujian User Acceptance Testing (UAT), sistem telah berjalan dengan baik dan dapat digunakan untuk mendukung proses pengadaan provision dalam perusahaan.

Dengan demikian, tujuan dari Proyek Akhir ini telah tercapai, yaitu membangun sistem yang mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pengadaan barang.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. **Peningkatan Akurasi AI**

Diperlukan pengembangan lebih lanjut pada model AI agar dapat mengenali variasi nama item dengan lebih baik, terutama pada item yang memiliki banyak sinonim.

2. Pengembangan Fitur Tambahan

Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur seperti integrasi dengan supplier, notifikasi otomatis, serta manajemen stok.

3. Peningkatan Keamanan Sistem

Perlu dilakukan peningkatan pada aspek keamanan, seperti implementasi autentikasi yang lebih kuat dan pengamanan data.

4. Integrasi dengan Sistem Lain

Sistem dapat diintegrasikan dengan sistem keuangan atau sistem logistik untuk mendukung proses bisnis secara end-to-end.

5. Pelatihan Pengguna

Diperlukan pelatihan bagi pengguna agar dapat memanfaatkan sistem secara optimal.

Dengan adanya pengembangan lebih lanjut, diharapkan sistem ini dapat memberikan manfaat yang lebih besar serta dapat diimplementasikan secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Oktarina, F., dan Widjaja, A. (2019). *RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGADAAN BARANG PADA CV. MITRA ANUGERAH*.
- Salafiah, S. (2021). PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENGADAAN BARANG PADA SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (STUDI KASUS CV. FIPRO INDONESIA). *Jurnal Sains, Nalar, Dan Aplikasi Teknologi Informasi*, 1(1). <https://doi.org/10.20885/snati.v1i1.6>
- Santoso, K. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengadaan Bahan Baku di PT Derma International Bandung. *INTERNAL (Information System Journal*, 4(1), 1–15. <https://doi.org/10.32627>
- Stütz, J.-D., Karras, O., Oelen, A., dan Auer, S. (2023). *A Next-Generation Digital Procurement Workspace Focusing on Information Integration, Automation, Analytics, and Sustainability*. <http://arxiv.org/abs/2303.03882>
- Sucahyowati, H., Ketatalaksanaan, S., Niaga, P., Kepelabuhanan, D., Maritim, A., dan Cilacap, N. (2011). MANAJEMEN RANTAI PASOKAN (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT). In *GEMA MARITIM* (Vol. 13, Issue 1).
- Suhara, A., Ratnasari, N., dan Wahyudi, F. (2024). Penerapan Strategi Supply Chain Manajemen dalam Optimalisasi Proses Produksi untuk Mencapai Keunggulan Kompetitif. In *Journal of Mandalika Literature* (Vol. 6, Issue 1).
- Syaiful Anwar, dan Fahrizal Irawan. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGAJUAN PENGADAAN SUKU CADANG MOBIL PADA PT. ANDALAN CHRISDECO BERBASIS WEB. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*.
- Zainuddin Latuconsina, Hadinda, dan Hulawa Theresia Waileruny. (2025). *Supply Chain Management : Integrasi Teknologi dan Analisis Kuantitatif*.

Alif Ramadhan, J., Tresya Haniva, D., dan Suharso, A. (2023). Systematic Literature Review Penggunaan Metodologi Pengembangan Sistem Informasi Waterfall, Agile, dan Hybrid. In *Journal Information Engineering and Educational Technology* (Vol. 07).

Sri Rahayu, Y., Saputra, Y., Irawan, D., Muhammadiyah Karanganyar, U., Teknologi Bisnis Riau Program Studi Teknik Komputer, I., Sains Dan Teknologi Jl Raya Solo-Tawangmangu.Km., F., Tasikmadu, K., dan Karanganyar, K. (2024). IMPLEMENTASI METODE WATERFALL PADA PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MOBILE E-DISARPUS. In *Jurnal Sistem Informasi* (Vol. 6, Issue 2).

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement
Instrumen, dokumentasi, dll

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/13u09kaP2TQO3uhFNghcFdQ0NwUIFo0Ef>

Lampiran B. Link Produk

<https://github.com/haikal-r/mapping-service>

Lampiran C. Dokumen Pengujian UAT

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1jlV1xMU_bk1xTgZyffIpXGVLiirosa02/edit?usp=sharing&ouid=112307094517249482738&rtpof=true&sd=true