

**Sistem Intelligent Search untuk Pencarian Data Kerusakan Kapal dan
Dashboard Visualisasi Berbasis Retrieval-Augmented Generation
(RAG) dan Named Entity Recognition (NER) pada PT Pelayaran
Gurita Lintas Samudera**

SKRIPSI SARJANA KOMPUTER

Oleh

Sanda Fiona

227064516091



PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL

2026

Sistem Intelligent Search untuk Pencarian Data Kerusakan Kapal dan Dashboard Visualisasi Berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) dan Named Entity Recognition (NER) pada PT Pelayaran Gurita Lintas Samudera

SKRIPSI SARJANA

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Informatika dan Fakultas Komunikasi dan Informatika

Oleh

Sanda Fiona
227064516091



PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL

2026

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

[Sistem Intelligent Search untuk Pencarian Data Kerusakan Kapal dan Dashboard Visualisasi Berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) dan Named Entity Recognition (NER) pada PT Pelayaran Gurita Lintas Samudera]



Dosen Pembimbing I

(Prof Agung Triayudi S.Kom., M.Kom., Ph.D.)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

Sistem Intelligent Search untuk Pencarian Data Kerusakan Kapal dan Dashboard Visualisasi Berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) dan Named Entity Recognition (NER) pada PT Pelayaran Gurita Lintas Samudera

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 02 Maret 2026



Sanda Fiona

227064516091

LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

(Sistem Intelligent Search untuk Pencarian Data Kerusakan Kapal dan Dashboard Visualisasi Berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) dan Named Entity Recognition (NER) pada PT Pelayaran Gurita Lintas Samudera)

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Review Akhir Semester Ganjil 2025-2026 pada tanggal 25 Februari Tahun 2026



Dosen Pembimbing 1

Prof Agung Triayudi

S.Kom., M.Kom., Ph.D.

0419068604

Ketua Program Studi



Ratna Puspa Komala Sari, ST.,

MM., MMSI

0301038302

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Sanda Fiona
NPM : 227064516091
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Informatika
Tanggal Sidang : 25 Februari 2026

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

Sistem Intelligent Search untuk Pencarian Data Kerusakan Kapal dan Dashboard Visualisasi Berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) dan Named Entity Recognition (NER) pada PT Pelayaran Gurita Lintas Samudera

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

Intelligent Search System for Ship Damage Data Retrieval and Visualization Dashboard Based on Retrieval-Augmented Generation (RAG) and Named Entity Recognition (NER) at PT Pelayaran Gurita Lintas Samudera

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

| Pembimbing 1 | Kaprodi | Mahasiswa |
|---|---|--|
| TGL : 02 Maret 2026 | TGL : 02 Maret 2026 | TGL : 02 Maret 2026 |
|  |  |  (Sanda Fiona) |

(Prof. Agung Triayudi, S.Kom, M.Kom, P.h.D)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Intelligent Search untuk Pencarian Data Kerusakan Kapal dan Dashboard Visualisasi Berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) dan Named Entity Recognition (NER) pada PT Pelayaran Gurita Lintas Samudera” sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof Agung Triayudi S.Kom., M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, pemikiran, serta memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi selama proses penelitian dan penyusunan skripsi
2. Bapak dan mamah tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, dan kasih sayang tanpa henti
3. Kakak saya anadia yang tak kalah penting kehadirannya, berkontribusi banyak dalam penulisan ini, mendukung, memberi semangat, menjadi tempat keluh kesah, suka maupun duka selama proses penyusunan skripsi ini
4. Mas Zidane, Teman-teman seangkatan, dan sahabat-sahabat terdekat yang selalu menemani, memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi
5. Seluruh dosen Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama penulis menempuh Pendidikan

6. Pihak PT Pelayaran Gurita Lintas Samudera, yang telah memberikan kesempatan dan data penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini

Akhir kata, saya berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, serta menjadi kontribusi dalam pengembangan teknologi di bidang analisis data dan sistem pencarian informasi. Saya juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan karya ilmiah di masa yang akan datang.



ABSTRAK

Pencarian data kerusakan kapal pada PT Pelayaran Gurita Lintas Samudera sebelumnya masih dilakukan secara manual melalui dokumen Excel yang tersebar dan tidak terstruktur, sehingga proses pencarian informasi menjadi lambat, kurang efisien, dan berpotensi menimbulkan kesalahan identifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem Intelligent Search berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) yang mengintegrasikan Named Entity Recognition (NER) dan algoritma BM25 guna mengotomatisasi pencarian data kerusakan kapal berdasarkan nama kapal dan tahun kejadian.

NER berbasis rule-based digunakan untuk mengekstraksi entitas penting dari query pengguna, sedangkan BM25 berperan sebagai komponen retriever dalam memeringkat dokumen berdasarkan tingkat relevansi. Evaluasi performa sistem dilakukan menggunakan metrik Information Retrieval, yaitu Precision, Recall, dan F1-Score. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memperoleh nilai Precision@5 sebesar 1.0, Recall sebesar 0.714, dan F1-Score sebesar 0.833, yang menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan dokumen relevan secara akurat dan cukup lengkap.

Selain menampilkan hasil retrieval dalam bentuk data terstruktur, sistem juga menyediakan ringkasan informasi melalui komponen generatif dalam arsitektur RAG serta dashboard visualisasi untuk menampilkan distribusi dan tren kerusakan kapal. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi pencarian, mengorganisasi data secara lebih terstruktur, serta mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data di lingkungan operasional pelayaran.

Kata Kunci: Retrieval-Augmented Generation (RAG), Named Entity Recognition (NER), BM25, Information Retrieval, Presisi, Recall, F1-Score, Intelligent Search.

ABSTRACT

Ship damage data retrieval at PT Pelayaran Gurita Lintas Samudera was previously conducted manually through scattered and unstructured Excel documents, resulting in slow and inefficient information retrieval processes and increasing the risk of identification errors. This study aims to develop an Intelligent Search system based on Retrieval-Augmented Generation (RAG) that integrates Named Entity Recognition (NER) and the BM25 algorithm to automate the retrieval of ship damage reports based on ship name and year of occurrence.

A rule-based NER approach is employed to extract key entities from user queries, while BM25 functions as the retriever component to rank documents according to their relevance scores. System performance evaluation is conducted using Information Retrieval metrics, namely Precision, Recall, and F1-Score. The testing results show that the system achieves a Precision@5 of 1.0, a Recall of 0.714, and an F1-Score of 0.833, indicating that the system is able to retrieve relevant documents accurately and with satisfactory completeness.

In addition to presenting retrieval results in structured data format, the system also provides summarized information through the generative component within the RAG architecture, along with a visualization dashboard to display the distribution and trends of ship damage occurrences. Therefore, the developed system enhances retrieval efficiency, organizes data in a more structured manner, and supports data-driven decision-making within maritime operational environments.

Keywords: *Retrieval-Augmented Generation (RAG), Named Entity Recognition (NER), BM25, Information Retrieval, Precision, Recall, F1-Score, Intelligent Search.*

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR TABLE | viii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Indentifikasi Masalah | 5 |
| 1.3 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 6 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 6 |
| 1.6 Manfaat Penelitian..... | 7 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 9 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 9 |
| 2.1 Landasan Teori | 17 |
| 2.1.1 Sistem Pencarian Cerdas (Intelligent Search)..... | 17 |
| 2.1.2 Retrieval-Augmented Generation (RAG) | 19 |
| 2.1.3 Named Entity Recognition (NER)..... | 20 |
| 2.1.4 Keterkaitan Industri Maritim dengan Sistem Intelligent Search..... | 21 |
| 2.1.5 Integrasi Retrieval-Augmented Generation (RAG) dan Named Entity Recognition (NER) dalam Sistem Pencarian Cerdas | 23 |
| 2.1.6 Algoritma BM25 (Best Matching 25)..... | 25 |
| 2.1.7 Large Language Model (LLM)..... | 26 |
| 2.1.8 Evaluasi Kinerja Information Retrieval | 27 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 30 |
| 3.1 Lokasi Penelitian | 30 |
| 3.2 Waktu Peneltian..... | 30 |

| | |
|--|----|
| 3.3 Penentuan Subjek Penelitian | 31 |
| 3.4 Fokus Penelitian | 32 |
| 3.5 Sumber Data | 33 |
| 3.6 Teknik Pengumpulan Data | 34 |
| 3.7 Desain Penelitian | 36 |
| 3.8 Desain Sistem | 38 |
| 3.8.1 Model Named Entity Recognition (NER)..... | 38 |
| 3.8.2 Model Retrieval-Augmented Generation (RAG)..... | 40 |
| 3.8.3 Integrasi Alur Kerja NER dan RAG | 42 |
| 3.9 Proses Pengumpulan Data | 43 |
| 3.10 Implementasi Sistem | 43 |
| 3.11 Proses Perhitungan Manual | 44 |
| BAB IV HASIL DAN DISKUSI | 47 |
| 4.1 Tahapan Perancangan Sistem | 47 |
| 4.2 Dataset Laporan Kerusakan Kapal | 47 |
| 4.3 Pengujian Algoritma..... | 50 |
| 4.3.1 Pengujian Relevansi Algoritma BM25 | 50 |
| 4.3.2 Hasil Pengujian | 51 |
| 4.3.3 Pengujian Performa Sistem Algoritma BM25 | 52 |
| 4.3.3 Kesimpulan Hasil RAG | 54 |
| 4.4 Hasil Implementasi dan Tampilan Dashboard Sistem | 54 |
| 4.4.1 Tampilan Halaman Pencarian | 55 |
| 4.4.2 Tampilan Output LLM pada Sistem RAG | 55 |
| 4.4.3 Tampilan Hasil Retrieval Terstruktur | 56 |
| 4.4.4 Analisis Hasil Dashboard Visualisasi Kerusakan | 59 |
| 4.5 Hasil Pembahasan..... | 60 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 61 |
| 5.1 Kesimpulan | 61 |
| 5.2 Saran | 62 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 64 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1. 1 Ilustrasi Penyimpanan Laporan Kerusakan Kapal dalam Format Berbeda..... | 2 |
| Gambar 3. 1 Desain Penelitian | 36 |
| Gambar 3. 2 Flowchart Alur Kerja NER..... | 39 |
| Gambar 3. 3 Flowchart Alur Kerja RAG | 41 |
| Gambar 3. 4 Flowchart Alur Kerja NER dan RAG..... | 42 |
| Gambar 4. 1 Dataset Laporan Kerusakan Kapal Dalam Bentuk Spreadsheet..... | 48 |
| Gambar 4. 2 Code Pengujian Relevansi bm25..... | 51 |
| Gambar 4. 3 Bentuk Output Hasil Pengujian Relevansi bm25 | 52 |
| Gambar 4. 4 Hasil Evaluasi Performa Algoritma bm25 untuk query "MV SAMI tahun 2023" | 53 |
| Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Pencarian pada Sistem | 55 |
| Gambar 4. 6 Tampilan Hasil Retrieval Berdasarkan Query..... | 56 |
| Gambar 4. 7 Tampilan Detail Kerusakan Dalam Bentuk Table..... | 57 |
| Gambar 4. 8 Tampilan Uraian Detail Kerusakan | 57 |
| Gambar 4. 9 Dashboard Visualisasi Kerusakan Kapal..... | 59 |



DAFTAR TABLE

Table 1. 1 Hasil Pengujian Performa Algoritma 53

