

**PENGEMBANGAN CHATBOT PERUSAHAAN BERBASIS
RETRIEVAL AUGMENTED GENERATION DENGAN
PERUTEAN DINAMIS UNTUK EFISIENSI TOKEN**

PRAKTEK KERJA LAPANGAN



Oleh :

Mukhamad Khafid Ma'assobirin
NPM. 22083010072

**PROGRAM STUDI SAINS DATA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2025

**PENGEMBANGAN CHATBOT PERUSAHAAN BERBASIS
RETRIEVAL AUGMENTED GENERATION DENGAN
PERUTEAN DINAMIS UNTUK EFISIENSI TOKEN**

PRAKTEK KERJA LAPANGAN



Oleh :

Mukhamad Khafid Ma'assobirin
NPM. 22083010072

**PROGRAM STUDI SAINS DATA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRAKTEK KERJA LAPANGAN**

(Semester: 6 TA: 2024/2025)

**Judul : PENGEMBANGAN CHATBOT PERUSAHAAN
BERBASIS RETRIEVAL AUGMENTED
GENERATION DENGAN PERUTEAN DINAMIS
UNTUK EFISIENSI TOKEN**

**Oleh : MUKHAMAD KHAFID (NPM 22083010072)
MA'ASSOBIRIN**

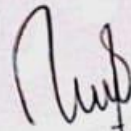
Menyetujui,

Pembimbing Lapangan

Dosen Pembimbing



Moch Jainul Hamit Saputro, S.Kom.
Data Supervisor

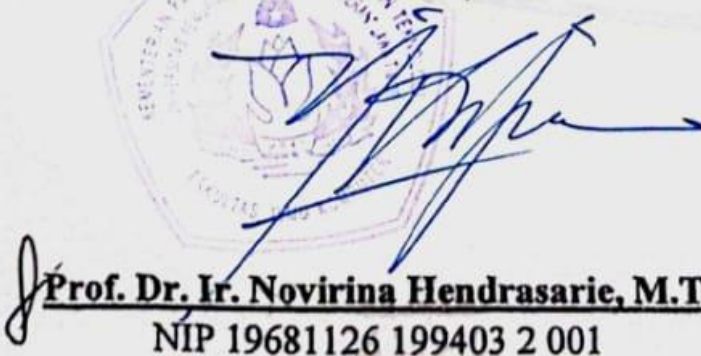


Muhammad Nasrudin, M.Stat.
NIP. 199609092024061002

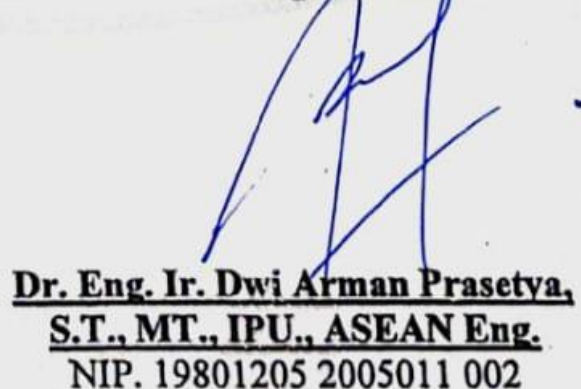
Mengetahui,

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

Koordinator
Program Studi



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T.
NIP 19681126 199403 2 001



Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya,
S.T., MT., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 19801205 2005011 002

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mukhamad Khafid Ma'assobirin

NPM : 22083010072

Menyatakan bahwa kegiatan PKL yang kami lakukan benar-benar telah kami lakukan di perusahaan/instansi :

Nama Perusahaan/Instansi : PT Lautan Natural Krimerindo

Alamat : Jl. Raya Mojosari – Pacet Km. 4, Ds. Pesanggrahan
:Kab. Mojokerto, Jawa Timur

Valid, dan perusahaan/instansi tempat kami PKL benar adanya dan dapat dibuktikan kebenarannya. Jika kami menyalahi surat yang kami buat maka kami siap mendapatkan konsekuensi akademik maupun non-akademik. Berikut surat pernyataan kami buat sebagai syarat laporan PKL di prodi Sains Data, Fakultas Ilmu Komputer, UPN "Veteran" Jawa Timur

Hormat Saya,



Mukhamad Khafid Ma'assobirin
22083010072

ABSTRAK

Judul : Pengembangan Chatbot Perusahaan Berbasis *Retrieval Augmented Generation* dengan Perutean Dinamis untuk Efisiensi Token
Studi Kasus : *Retrieval Augmented Generation*
Penulis : Mukhamad Khafid Ma'assobirin (22083010072)
Pembimbing : Muhammad Nasrudin, M.Stat.

Abstrak

Penelitian ini membahas pengembangan chatbot perusahaan berbasis *Retrieval Augmented Generation* (RAG) yang mampu menjawab pertanyaan pengguna secara akurat dan efisien dengan memanfaatkan dokumen internal perusahaan. Sistem ini mengintegrasikan proses ekstraksi dokumen, pembuatan struktur pohon hierarkis, pembuatan ringkasan berjenjang, embedding semantik menggunakan model BGE-M3, serta penyimpanan vektor ke dalam database vektor (Qdrant). Untuk meningkatkan efisiensi konsumsi token pada proses inferensi, diterapkan mekanisme perutean dinamis yang mengarahkan pertanyaan ke bagian dokumen yang paling relevan berdasarkan klasifikasi intent dan hasil retrieval. Dengan pendekatan ini, chatbot mampu memberikan jawaban yang lebih tepat sasaran dengan penggunaan sumber daya yang lebih optimal. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi layanan informasi internal maupun eksternal perusahaan.

Kata Kunci: Chatbot, Retrieval Augmented Generation, Perutean Dinamis, Efisiensi Token, Embedding, Vektor Database

ABSTRACT

Title : *Development of a Company Chatbot Based on Retrieval Augmented Generation with Dynamic Routing for Token Efficiency*
Study Case : *Optimize Customer Loyalty PT Tamma Robah Indonesia*
Writers : Mukhamad Khafid Ma'assobirin (22083010072)
Mentor : Muhammad Nasrudin, M.Stat.

Abstract

This study discusses the development of a company chatbot based on Retrieval Augmented Generation (RAG) capable of accurately and efficiently answering user queries by leveraging the company's internal documents. The system integrates several components, including document extraction, hierarchical tree structuring, multi-level summarization, semantic embedding using the BGE-M3 model, and vector storage using a vector database (Qdrant). To improve token consumption efficiency during inference, a dynamic routing mechanism is implemented, directing questions to the most relevant document sections based on intent classification and retrieval results. With this approach, the chatbot can deliver more targeted answers while optimizing resource usage. This system is expected to enhance the efficiency of both internal and external information services within the company.

Keywords: *Chatbot, Retrieval Augmented Generation, Dynamic Routing, Token Efficiency, Embedding, Vector Database*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan laporan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) dengan judul “Pengembangan Chatbot Perusahaan Berbasis Retrieval Augmented Generation dengan Perutean Dinamis untuk Efisiensi Token” yang dilaksanakan di PT Lautan Natural Krimerindo. Laporan ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban atas pelaksanaan kegiatan magang mahasiswa yang berlangsung sejak 10 Februari 2025 sampai dengan 20 Juni 2025.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi materi maupun penulisan. Namun demikian, Penulis telah berupaya semaksimal mungkin dengan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki agar laporan ini dapat tersusun dengan baik. Besar harapan Penulis, semoga laporan ini dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai program yang telah dilaksanakan serta menjadi bentuk pertanggungjawaban yang bermanfaat.

Surabaya, 7 Juli 2025



Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari bahwa di dalam pembuatan laporan ini berkat bantuan dan tuntunan Tuhan Yang Maha Esa dan tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
2. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., IPU selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Novirina Hendrasarie, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU selaku Koordinator Program Studi Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sekaligus Dosen Wali.
5. Bapak Muhammad Nasrudin, M.Stat. selaku Dosen Pembimbing Magang Mandiri.
6. Bapak Octavian Ardy Bagus Prabowo selaku Manager Departemen Management Information System PT Lautan Natural Krimerindo
7. Bapak Moch. Jainul Hamit Saputro selaku Supervisor Bidang Data yang telah membimbing dan memberikan pengarahan selama kegiatan magang berlangsung
8. Tim Data Departemen *Management Information System* PT Lautan Natural Krimerindo
9. Serta pihak - pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan penulisan kerja praktik ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis dengan sadar mengakui bahwa laporan magang ini masih memiliki kekurangan, baik dalam substansi maupun gaya penulisan. Meskipun demikian, penulis telah berusaha semaksimal mungkin dengan menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki agar laporan dapat diselesaikan dengan baik. Semoga laporan ini memberikan manfaat bagi pembaca dan mencerminkan dedikasi penulis terhadap pelaksanaan program magang ini.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	1
UCAPAN TERIMAKASIH.....	2
DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR GAMBAR.....	4
DAFTAR TABEL.....	5
DAFTAR LAMPIRAN.....	6
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.4.1 Bagi Penulis.....	5
a. Menerapkan ilmu dan teori yang telah diperoleh di bangku perkuliahan dalam konteks nyata dunia kerja, khususnya di bidang NLP dan AI.....	5
b. Menambah wawasan dan pengalaman teknis dalam pengembangan sistem berbasis vektor dan retrieval semantik.....	5
c. Mengasah keterampilan problem-solving dan kemampuan kolaboratif dalam proyek industri nyata.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM TEMPAT PKL.....	6
2.1 Sejarah Mitra Magang Mandiri.....	6
2.2 Struktur Organisasi Mitra Magang Mandiri.....	8
2.3 Visi dan Misi Perusahaan.....	10
BAB III PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat PKL.....	14
3.2 Pembahasan.....	15
3.2.1. Tinjauan Pustaka.....	15
3.2.2. Pembahasan PKL.....	22
BAB IV PENUTUPAN.....	60
4.1 Kesimpulan.....	60
4.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo PT Lautan Natural Krimerindo.....	6
Gambar 2.2 Milestones PT Lautan Natural Krimerindo.....	7
Gambar 2.3 Struktur Organisasi PT Lautan Natural Krimerindo.....	9
Gambar 3.4 Hasil cek duplikat data.....	22
Gambar 3.7 Persebaran data berdasarkan label seimbang.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Produk PT Lautan Natural Krimerindo.....	11
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Logbook PKL	34
Lampiran 2. Form Bimbingan PKL	37