

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Tahapan Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR	6
2.1 Studi Kasus Penelitian (Forriz Hotel Yogyakarta)	6
2.2 <i>Chatbot</i>	7
2.3 Pendekatan dalam <i>Large Language Model</i> (LLM)	7
2.4 <i>Retrieval Augmented Generation</i> (RAG)	9
2.4.1 <i>LLM Model</i> (GPT-4o Mini)	12
2.4.2 <i>Embedding Model</i> (text-embedding-3-small).....	14
2.4.3 <i>Vector Database</i> (Qdrant)	15
2.4.4 <i>Framework</i> (LangChain)	17
2.5 Evaluasi RAGAS	18
2.5.1 <i>Context Relevance</i> (<i>Context Precision</i> dan <i>Context Recall</i>)	19
2.5.2 <i>Faithfulness</i>	19
2.5.3 <i>Answer relevancy</i>	20
2.6 Tinjauan Pustaka.....	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Metodologi Penelitian.....	24
3.1.1 Tahap Observasi	25
3.1.2 Tahap <i>Preprocessing</i>	27
3.1.3 Tahap <i>Indexing</i>	28
3.1.4 Tahap <i>Retrieval</i>	33
3.1.5 Tahap <i>Generation</i>	37
3.1.6 Tahap Evaluasi	41
3.2 Metodologi Pengembangan Sistem	44
3.2.1 <i>Communication</i>	44
3.2.2 <i>Quick Plan</i>	44
3.2.3 <i>Modeling Quick Design</i>	46
3.2.4 <i>Construction of Prototype</i>	48
3.2.5 <i>Deployment Delivery & Feedback</i>	48
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Implementasi.....	50
4.1.1 Pengumpulan Data.....	50
4.1.2 <i>Preprocessing</i>	53
4.1.3 <i>Indexing</i>	53
4.1.4 <i>Retrieval</i>	56
4.1.5 <i>Generation</i>	58
4.1.6 Implementasi Sistem	59
4.2 Hasil.....	60
4.2.1 Hasil <i>Chunking</i> Proses <i>Indexing</i>	60
4.2.2 Hasil Percobaan Parameter Proses <i>Retrieval</i> dan <i>Generation</i>	62
4.2.3 Hasil Evaluasi RAG	65
4.2.4 Hasil Perbandingan Tanpa RAG dan RAG	73
4.2.5 Hasil Pengujian Sistem.....	77
4.3 Pembahasan	77
BAB V PENUTUP	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan performa <i>text embedding</i>	15
Tabel 2.2 <i>State of the Art</i>	21
Tabel 2.3 <i>State of the Art</i> (Lanjutan)	22
Tabel 2.4 <i>State of the Art</i> (Lanjutan)	23
Tabel 3.1 Hasil pengumpulan data	26
Tabel 3.2 Sampel <i>chunking</i> html	31
Tabel 3.3 <i>Vector database collection</i>	33
Tabel 3.4 <i>Embedding</i> dari token pertanyaan	34
Tabel 3.5 Vektor kontekstual setelah <i>embedding</i>	35
Tabel 3.6 Kumpulan vektor untuk dicari kemiripannya	35
Tabel 3.7 <i>Ranking</i> skor kemiripan	36
Tabel 3.8 <i>Prompt template</i>	38
Tabel 3.9 <i>Tuning</i> parameter	40
Tabel 3.10 Alur GPT menghasilkan jawaban	40
Tabel 3.11 <i>Test set</i>	41
Tabel 3.12 <i>Test set</i> (Lanjutan)	42
Tabel 3.13 Metrik hasil evaluasi	43
Tabel 3.14 Rata-rata metrik	43
Tabel 3.15 Kebutuhan perangkat keras	45
Tabel 3.16 Kebutuhan perangkat lunak	45
Tabel 3.17 Pengujian dengan <i>black box testing</i>	49
Tabel 4.1 Daftar dokumen	51
Tabel 4.2 Daftar dokumen (Lanjutan)	52
Tabel 4.3 Contoh hasil <i>preprocessing</i>	53
Tabel 4.4 Rata-rata waktu <i>chunking</i> (pdf)	60
Tabel 4.5 Sampel hasil <i>chunking</i> berbasis karakter	61
Tabel 4.6 Rata-rata waktu <i>chunking</i> (html)	61
Tabel 4.7 Sampel hasil <i>chunking</i> berbasis struktur	61
Tabel 4.8 Percobaan top-k	62
Tabel 4.9 Percobaan top-k (Lanjutan)	63
Tabel 4.10 Percobaan parameter <i>max tokens</i>	63
Tabel 4.11 Percobaan <i>temperature</i> 0	64
Tabel 4.12 Percobaan <i>temperature</i> 0 (Lanjutan)	65
Tabel 4.13 Percobaan <i>temperature</i> 1	65
Tabel 4.14 <i>Test set</i> untuk evaluasi	66
Tabel 4.15 <i>Test set</i> untuk evaluasi (Lanjutan)	67
Tabel 4.16 <i>Test set</i> untuk evaluasi (Lanjutan)	68
Tabel 4.17 <i>Test set</i> untuk evaluasi (Lanjutan)	69
Tabel 4.18 <i>Test set</i> untuk evaluasi (Lanjutan)	70
Tabel 4.19 Hasil evaluasi metrik tiap <i>test set</i>	73
Tabel 4.20 Hasil rata-rata evaluasi metrik	73
Tabel 4.21 Perbandingan kesesuaian jawaban	74
Tabel 4.22 Perbandingan kesesuaian jawaban (Lanjutan)	75
Tabel 4.23 Perbandingan kesesuaian jawaban (Lanjutan)	76
Tabel 4.24 Hasil <i>black box testing</i>	77
Tabel 1 Transkrip wawancara seputar operasional umum hotel	86
Tabel 2 Transkrip wawancara seputar operasional umum hotel (Lanjutan)	87

Tabel 3 Transkrip wawancara seputar layanan tamu.....	89
Tabel 4 Transkrip wawancara seputar layanan tamu (Lanjutan).....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh layanan hotel	6
Gambar 2.2 Perbandingan pendekatan dalam LLM (Truefoundry, 2024)	8
Gambar 2.3 Arsitektur dari RAG (Shukla, 2024)	10
Gambar 2.4 <i>Eval Benchmark</i> untuk Model LLM (OpenAI, 2024)	13
Gambar 2.5 Ilustrasi <i>embedding model</i> (OpenAI, 2024)	14
Gambar 2.6 <i>Workflow</i> dari <i>vector database</i> (Jing et al., 2024)	16
Gambar 2.7 Komponen LangChain (Manika, 2025)	17
Gambar 2.8 Aspek metrik evaluasi (LangChain, 2023)	19
Gambar 3.1 Alur metodologi penelitian	24
Gambar 3.2 Skema identifikasi masalah	25
Gambar 3.3 <i>Flowchart preprocessing</i>	27
Gambar 3.4 Sampel isi dokumen setelah <i>preprocessing</i>	28
Gambar 3.5 <i>Flowchart indexing</i>	29
Gambar 3.6 <i>Flowchart chunking</i> dokumen pdf	30
Gambar 3.7 Sampel <i>chunking</i> pdf	30
Gambar 3.8 <i>Flowchart chunking</i> html	31
Gambar 3.9 <i>Flowchart retrieval</i>	34
Gambar 3.10 Visualisasi kemiripan antar vektor	36
Gambar 3.11 Visualisasi kemiripan antar kata	37
Gambar 3.12 <i>Flowchart generation</i>	37
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> inisialisasi model	39
Gambar 3.14 Paradigma <i>Prototyping</i> (Pressman, 2010)	44
Gambar 3.15 <i>Use Case Diagram</i>	46
Gambar 3.16 <i>Activity Diagram</i>	47
Gambar 3.17 <i>Sequence Diagram</i>	47
Gambar 3.18 Tampilan awal antarmuka pengguna	48
Gambar 4.1 Tampilan awal <i>chatbot</i>	59
Gambar 4.2 Tampilan setelah <i>chatbot</i> menjawab	60
Gambar 1 Dokumentasi wawancara berkaitan operasional umum hotel	87
Gambar 2 Dokumentasi wawancara berkaitan layanan tamu	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. <i>Pedoman wawancara seputar operasional umum hotel</i>	85
Lampiran B. <i>Hasil wawancara seputar operasional umum hotel</i>	86
Lampiran C. <i>Pedoman wawancara seputar layanan tamu</i>	88
Lampiran D. <i>Hasil wawancara seputar layanan tamu</i>	89
Lampiran E. <i>Surat Permohonan Izin Pengambilan Data</i>	92