

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN DEWAN PENGUJI	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.1.1 Pendekatan dalam Pengembangan <i>Chatbot</i> untuk Bimbingan Akademik pada Perguruan Tinggi	10
2.1.2 RAG dan KG untuk Meningkatkan Performa LLM pada Domain Spesifik	14
2.1.3 <i>Prompt Engineering</i> untuk Meningkatkan Kemampuan LLM dalam Tugas <i>Text-to-Cypher</i>	17
2.2 Dasar Teori	20
2.2.1 Bimbingan Akademik.....	20
2.2.2 <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	21
2.2.3 <i>Natural Language Processing</i> (NLP)	23
2.2.4 Transformer	23
2.2.5 <i>Large Language Model</i> (LLM).....	25
2.2.6 Qwen.....	25
2.2.7 <i>Chatbot</i>	26
2.2.8 <i>Prompt Engineering</i>	27
2.2.8.1 <i>In-Context Learning</i> (ICL)	28

2.2.8.2	<i>Thought Generation</i>	29
2.2.9	<i>Retrieval-Augmented Generation (RAG)</i>	31
2.2.10	<i>Knowledge Graph (KG)</i>	32
2.2.11	<i>Neo4j Graph Database</i>	33
2.2.12	<i>Cypher Query Language (CQL)</i>	33
2.2.13	<i>Text-to-Cypher</i>	34
2.2.14	<i>Kerangka Kerja Metric-Based LLM Evaluation</i>	34
2.2.15	<i>Uji Shapiro-Wilk</i>	35
2.2.16	<i>Uji Friedman</i>	36
2.2.17	<i>Uji Peringkat Bertanda Wilcoxon</i>	37
2.2.18	<i>Koreksi Holm</i>	38
2.3	<i>Analisis Perbandingan Metode</i>	39
2.3.1	<i>Pendekatan Retrieval-Augmented Generation</i>	39
2.3.2	<i>Teknik Prompt Engineering</i>	42
2.3.3	<i>Representasi Skema Knowledge Graph</i>	46
2.4	<i>Hipotesis</i>	48
2.4.1	<i>Hipotesis 1: Pengaruh Teknik Prompt Engineering</i>	48
2.4.2	<i>Hipotesis 2: Pengaruh Format Representasi Skema KG</i>	48
BAB III Metode Penelitian		49
3.1	<i>Alat dan Bahan Tugas akhir</i>	49
3.1.1	<i>Alat Tugas akhir</i>	49
3.1.2	<i>Bahan Tugas akhir</i>	50
3.2	<i>Metode yang Digunakan</i>	50
3.2.1	<i>Pembangunan Basis Pengetahuan Kurikulum pada Knowledge Graph</i>	50
3.2.2	<i>Pembuatan Dokumen Ground Truth</i>	53
3.2.3	<i>Penulisan Format Skema Knowledge Graph</i>	58
3.2.3.1	<i>Format Full Schema</i>	58
3.2.3.2	<i>Format Nodes and Paths</i>	59
3.2.3.3	<i>Format Only Paths</i>	60
3.2.4	<i>Teknik Prompt Engineering</i>	61
3.2.4.1	<i>Implementasi Zero-Shot Prompting</i>	61
3.2.4.2	<i>Implementasi Few-Shot Prompting</i>	62
3.2.4.3	<i>Implementasi Chain-of-Thought Prompting</i>	63
3.2.5	<i>Evaluasi Efektivitas Prompt Engineering dalam Tugas Text-to-Cypher</i>	65
3.2.5.1	<i>Tahap Prompt Engineering</i>	66
3.2.5.2	<i>Tahap Evaluation Metrics</i>	67
3.2.5.3	<i>Tahap Review and Error Analysis</i>	75

3.2.6	Pemilihan <i>Large Language Model</i>	76
3.3	Alur Tugas Akhir	78
3.3.1	Tinjauan Pustaka	80
3.3.2	Identifikasi Masalah.....	80
3.3.3	Pengumpulan dan Ekstraksi Dokumen Kurikulum	81
3.3.4	Perancangan Skema <i>Knowledge Graph</i>	81
3.3.5	Pengisian <i>Knowledge Graph</i> pada Neo4j AuraDB	82
3.3.6	Pembuatan <i>Ground Truth</i>	83
3.3.7	Penulisan Format Representasi Skema <i>Knowledge Graph</i>	83
3.3.8	Perancangan <i>Prompt Template</i>	84
3.3.9	Evaluasi dengan Kerangka Kerja Metric-Based LLM Evaluation ..	84
3.3.10	Analisis Hasil	85
3.3.11	Penulisan Laporan	85
BAB IV	Hasil dan Pembahasan.....	86
4.1	Inisiasi dan Konfigurasi Lingkungan Penelitian	86
4.1.1	Pembangunan <i>Knowledge Graph</i> pada Neo4j AuraDB	86
4.1.2	Pembuatan <i>Ground Truth</i>	87
4.1.3	Penyiapan Berbagai Format Representasi Skema <i>Knowledge Graph</i>	88
4.1.4	Perancangan <i>Prompt Template</i>	92
4.2	Analisis Hasil Eksperimen	95
4.2.1	Analisis Hasil Berdasarkan Validator	96
4.2.1.1	Syntax Validator	97
4.2.1.2	Schema Validator	98
4.2.1.3	Properties Validator.....	100
4.2.2	Analisis Hasil Tingkat Konfigurasi.....	101
4.2.2.1	Tingkat Pass@1 dan Tingkat KG Valid Query	101
4.2.2.2	Faktor Penyesuaian: Faktor Jaccard dan Faktor JaRou ..	103
4.2.2.3	LLMetric	106
4.2.3	Analisis Hasil Tingkat Pertanyaan	108
4.2.3.1	Skor Jaccard Similarity dan BLEU	108
4.2.3.2	LLMetric-Q	112
4.2.3.3	Perolehan LLMetric-Q pada Setiap Sublevel dan Tingkat Kompleksitas	115
4.2.4	Analisis Kegagalan.....	117
4.2.4.1	Kegagalan Berdasarkan Tingkat Kompleksitas	117
4.2.4.2	Kegagalan Berdasarkan Sublevel	119
4.2.5	Analisis <i>Error</i>	120
4.3	Uji Hipotesis Penelitian.....	134
4.3.1	Uji Hipotesis Pertama: Pengaruh <i>Prompt Engineering</i>	136

4.3.2 Uji Hipotesis Kedua: Pengaruh Representasi Skema KG	137
BAB V Kesimpulan dan Saran	138
5.1 Kesimpulan	138
5.2 Saran	139
DAFTAR PUSTAKA	140
LAMPIRAN	L-1
L.1 <i>Prompt Template Few-shot Prompting</i>	L-1
L.2 <i>Prompt Template CoT Prompting</i>	L-2
L.3 <i>Ground Truth</i>	L-7
L.4 Modul Perhitungan <i>Cypher Metrics</i>	L-14
L.5 Modul Perhitungan <i>Output Metrics</i>	L-18
L.6 Modul untuk Mendapatkan Nilai-nilai Metrik	L-24