UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Large Language Model (Tirith Copilot) untuk Membantu Pembuatan
Policy Tirith**
RAFID ASLAM, Dinar Nugroho Pratomo, S.Kom., M.IM., M.Cs.
**Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... i
LEMBAR PENGESAHAN ..... ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... iii
KATA PENGANTAR ..... iv
DAFTAR ISI ..... vi
DAFTAR GAMBAR ..... x
DAFTAR TABEL ..... xii
DAFTAR LAMPIRAN ..... xiii
INTISARI ..... xiv
*ABSTRACT* ..... xv
BAB I PENDAHULUAN ..... 1
1.1. Latar Belakang ..... 1
1.2. Rumusan Masalah ..... 3
1.3. Batasan Penelitian ..... 3
1.4. Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir ..... 4
1.4.1. Tujuan Proyek Akhir ..... 4
1.4.2. Manfaat Proyek Akhir ..... 4
1.5 Sistematika Penulisan ..... 4
BAB II KAJIAN PUSTAKA ..... 6
2.1. Studi Pustaka ..... 6
2.2. Dasar Teori ..... 17
2.2.1. Cloud Computing ..... 17
2.2.2. Policy Engine ..... 20
2.2.3. JSON ..... 21
2.2.4. Terraform ..... 22
2.2.5. Infracost ..... 22

Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Large Language Model (Tirith Copilot) untuk Membantu Pembuatan
Policy Tirith
RAFID ASLAM, Dinar Nugroho Pratomo, S.Kom., M.IM., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.1. Kubernetes ..... 22
2.2.6. Tirith ..... 23
2.2.7. Large Language Model (LLM) ..... 25
2.2.8. *Artificial Intelligence as a Service* (AIaaS) ..... 28
2.2.9. GPT (OpenAI) ..... 29
2.2.10. Agen LLM ..... 29
2.2.10.1. *Retrieval Augmented Generation* (RAG) ..... 30
2.2.10.2. *Prompt Engineering* ..... 31
2.2.10.3. *In-Context Learning* ..... 31
2.2.10.4. *Function Calling* ..... 32
2.2.10.5. Evaluasi Agen LLM ..... 33
2.2.10.5. LLM *as a Judge* ..... 33
2.2.10.6. Jaccard *similarity* ..... 34
2.2.11. LangChain ..... 35
2.2.11.1. *Prompt* ..... 35
2.2.11.2. Chat Model ..... 35
2.2.11.3. *Chain* ..... 35
2.2.11.4. *Memory* ..... 36
2.2.11.5. *Agent* ..... 36
2.2.12. Locust ..... 36
2.2.13. AWS Lambda ..... 37
2.2.14. AWS API Gateway ..... 37
2.2.15. *User Acceptance Testing* (UAT) ..... 38
2.2.16. LangSmith ..... 38
BAB III METODE PROYEK AKHIR ..... 40
3.1. Alat dan Bahan ..... 40

Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Large Language Model (Tirith Copilot) untuk Membantu Pembuatan
Policy Tirith
RAFID ASLAM, Dinar Nugroho Pratomo, S.Kom., M.IM., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.1.1. Alat ..... 40
3.1.2. Bahan ..... 42
3.2. Tahapan Proyek Akhir ..... 42
3.2.1. Analisis Kebutuhan Pengguna ..... 43
3.2.2. Studi Literatur ..... 44
3.2.3. Perancangan Perangkat Lunak ..... 44
3.2.4. Implementasi ..... 45
3.2.5. Evaluasi ..... 46
3.2.5.1. Evaluasi Agen LLM dengan *Dataset* ..... 46
3.2.5.2. Evaluasi API Tirith Copilot ..... 46
3.2.5.3. Evaluasi dengan Pengguna Akhir ..... 47
3.2.6. Penyusunan Laporan ..... 47
3.3. Perancangan Sistem ..... 47
3.3.1. Analisis Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional ..... 47
3.3.2. Rancangan Arsitektur Sistem ..... 48
3.3.2.1. Rancangan Arsitektur Agen LLM Tirith Copilot ..... 49
3.3.2.2. Rancangan Arsitektur *Backend* Tirith Copilot ..... 50
3.3.2.3. Rancangan Arsitektur *Deployment* Tirith Copilot ..... 51
3.3.3. Rancangan Desain *Low-Fidelity Frontend* Tirith Copilot ..... 53
3.3.4. Rancangan Mekanisme Evaluasi Tirith Copilot ..... 54
3.3.4.1. Evaluasi dengan *Dataset* ..... 55
3.3.4.2. Evaluasi API ..... 58
3.3.4.3. Evaluasi dengan Pengguna Akhir ..... 59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 60
4.1. Hasil ..... 60
4.1.1. Implementasi *Backend* Tirith Copilot ..... 60

Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Large Language Model (Tirith Copilot) untuk Membantu Pembuatan
Policy Tirith
RAFID ASLAM, Dinar Nugroho Pratomo, S.Kom., M.IM., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.1.1.1. Implementasi Agen LLM ..... 60
4.1.1.2. Integrasi Lambda dan API Gateway dengan Agen LLM ..... 73
4.1.2. Implementasi *Frontend* Tirith Copilot ..... 78
4.1.2.1. Komponen Antarmuka ..... 79
4.1.2.2. Hasil Implementasi *Frontend* ..... 86
4.2. Pengujian Aplikasi ..... 89
4.2.1. Evaluasi dengan *Dataset* ..... 89
4.2.2. Evaluasi API ..... 94
4.2.3. Evaluasi dengan Pengguna Akhir ..... 98
BAB V PENUTUP ..... 105
5.1. Kesimpulan ..... 105
5.2. Saran ..... 105
DAFTAR PUSTAKA ..... 107