© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL DENGAN INTEGRASI *CHATBOT* BERBASIS *LARGE LANGUANGE MODEL*

SKRIPSI

SASHI KIRANA SALSABILA 2107411006

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL DENGAN INTEGRASI *CHATBOT* BERBASIS *LARGE LANGUANGE MODEL*

SKRIPSI

Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan
Untuk Memperoleh Diploma Empat Politeknik

SASHI KIRANA SALSABILA
2107411006

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "**Rancang Bangun Sistem Informasi Hak Kekayaan Intelektual Dengan Integrasi Chatbot Berbasis Large Languange Model"** sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Informatika. Jurusam Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua tercinta, atas doa, dukungan moral dan material, serta kasih sayang yang tiada henti.
2. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu Euis Oktavianti, S.Si, M.Ti., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Rizki Elisa Nalawati, S.T, M.T. Selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar membimbing dan memberikan arahan selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen Jurusan Teknik Informatika dan Komputer yang telah membantu menambah wawasan dan masukkan kepada penulis selama mengerjakan skripsi.
6. Ibu Dr.Prihatin Oktivasari,S.Si, M,Si. Selaku Sekretaris Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Jakarta. Yang sudah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di lingkungan P3M PNJ.
7. Ibu Retno selaku Admin HAKI di PNJ serta Seluruh Tim yang berada di P3M PNJ yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang sudah membantu penulis untuk melakukan penelitian, hingga pengumpulan data selama penelitian berlangsung.
8. Partner yang telah menjadi bagian dari perjalanan serta membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah mendukung dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang.

Penulis,
Sashi Kirana Salsabila

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI ii
DAFTAR TABEL v
DAFTAR GAMBAR vi
Abstrak viii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Perumusan Masalah 2
1.3. Batasan Masalah 2
1.4. Tujuan Dan Manfaat 2
1.4.1. Tujuan 2
1.4.2. Manfaat 3
1.5. Sistematika Penulisan 3
BAB II 5
TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Hak Kekayaan Intelektual 5
2.1.1. Konsep Dasar HAKI 5
2.1.2. Relevansi HAKI dengan Sistem Informasi 5
2.2. Teknologi dalam pengelolaan dan pengajuan HAKI 6
2.2.1 Digitalisasi Pengajuan HAKI 6
2.2.2 Permasalahan Umum dan Solusi TI 6
2.3 Large Language Model Dan Arsitektur RAG 7
2.3.1 Large Languange Model 7
2.3.2 Arsitektur Retrieval-Augmented Generation (RAG) 8
2.3.3 Model Mistral 7B 9
2.3.4 Teknik Fine Tuning dengan QloRA 10
2.3.5. FAISS sebagai Knowlegde Base 11
2.4 Sistem Informasi Berbasis Web 12

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.1 Pengertian Sistem Informasi Web 12
2.4.2 Framework Laravel 13
2.4.3 Database PostgreSQL 14
2.4.4 Integrasi Web dan Chatbot 15
2.5 Unified Modelling 16
2.5.1 Use Case Diagram 16
2.5.2 Diagram Proses Bisnis 17
2.5.3 Activity Diagram 18
2.6 Metodologi Pengembangan Sistem 20
2.6.1 Software Development Life Cycle 20
2.6.2 AI Development Lifecycle 20
2.7. Pengujian dan Evaluasi Sistem 21
2.7.1 User Acceptance Testing 21
2.7.2. Explainable AI 22
2.7.3. LIME 22
2.8. Penelitian Sebelumnya 23
BAB III 25
METODE PENELITIAN 25
3.1. Rancangan Penelitian 25
3.1.1. Deskripsi Aplikasi 25
3.1.2. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data 25
3.2. Tahapan Penelitian 26
3.3. Objek Penelitian 27
BAB IV 28
HASIL DAN PEMBAHASAN 28
4.1. Perancangan Aplikasi 28
4.1.1. Analisis Kebutuhan 28
4.1.2. Rancangan Program Aplikasi 32
4.1.2.1 Use Case Diagram 32
4.1.2.2 Diagram Proses Bisnis 33
4.1.2.3 Activity Diagram 34
4.1.3. Rancangan Antarmuka Sistem 45

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2. Perancangan Model Large Language Model Pada Chatbot 53
4.2.1. Pengumpulan Dokumen Untuk Dataset..... 53
4.2.2. Data Augmentasi dengan Large Languange Model 54
4.2.3. Fine Tuning dengan QLORA..... 55
4.2.4. Uji Kelayakan Model Hasil Fine Tuning..... 57
4.2.5. Merged Model Hasil Fine Tuning 58
4.2.6. Deploy Model..... 59
4.3. Perancangan Retrieval Augmented Generation 59
4.3.1. Ingest dan Indexing Dokumen 59
4.3.2. Arsitektur RAG 60
4.3.3. Pengujian RAG dan Evaluasi..... 60
4.4. Realisasi Program Aplikasi..... 61
4.4.1 Implementasi Tampilan Sistem..... 62
4.5. Pengujian Sistem..... 70
4.5.1. Deskripsi Pengujian..... 70
4.5.2Data Hasil Pengujian 72
4.5.3 Analisis Data/Evaluasi Pengujian 74
BAB V..... 79
PENUTUP..... 79
5.1. Kesimpulan 79
5.2. Saran 80
DAFTAR PUSTAKA 81
LAMPIRAN 87

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Simbol Use Case Diagram 16
Tabel 2 Simbol Diagram Proses Bisnis 18
Tabel 3 Simbol Activity Diagram 19
Tabel 4 Penelitian terdahulu..... 23
Tabel 5 Kebutuhan Aktor..... 28
Tabel 6 Kebutuhan Dataset 30
Tabel 7 Proses Generate Dataset 54
Tabel 8 Proses Augmentasi Dataset 55
Tabel 9 Ringkasan Proses fine-tuning 55
Tabel 10 Ringkasan Perbandingan Evaluation Loss Fine-Tuning QLoRA.. 56
Tabel 11 Rangkuman Nilai Loss Pelatihan dan Validasi 57
Tabel 12 Hasil Evaluasi RAG Awal..... 61
Tabel 13 Hasil UAT 72
Tabel 14 contoh Hasil Explainable AI..... 73
Tabel 15 contoh Hasil Evaluasi..... 73

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Arsitektur Transformer komponen encoder dan decoder 8
Gambar 2 Diagram Alur Kerja RAG 9
Gambar 3 Arsitektur dan pengembangan Mistral 7B 10
Gambar 4 perbandingan fine-tunning 11
Gambar 5 Ilustrasi Alur kerja FAISS 12
Gambar 6 Arsitektur klien server tiga tingkat 13
Gambar 7 Model MVC 14
Gambar 8 Arsitektur Postgree 15
Gambar 9 Diagram SDLC 20
Gambar 10 Diagram SDLC 21
Gambar 11 Alur tahapan Penelitian 26
Gambar 12 Use Case Diagram 33
Gambar 13 Diagram Proses Bisnis 34
Gambar 14 Activity Diagram Login 35
Gambar 15 Activity Diagram Register 36
Gambar 16 Activity Diagram Kelola data HAKI 37
Gambar 17 Activity Diagram Kelola data HAKI 38
Gambar 18 Activity Diagram Kelola data Admin 39
Gambar 19 Activity Diagram Kelola data Admin 40
Gambar 20 Activity Diagram Pengajuan data 41
Gambar 21 Activity Diagram Dashboard Data 42
Gambar 22 Activity Diagram Katalog HAKI 43
Gambar 23 Activity Diagram Chatbot HAKI 44
Gambar 24 Desain Halaman Log In 45
Gambar 25 Desain Halaman Dashboard 46
Gambar 26 Desain Halaman Data pengajuan 46
Gambar 27 Desain Halaman Notifikasi 47
Gambar 28 Desain Halaman Data HAKI 47
Gambar 29 Desain Halaman Manage admin 48
Gambar 30 Desain Halaman tambah admin 48
Gambar 31 Desain Halaman Dashboard user 49
Gambar 32 Desain Halaman Data HAKI user 50
Gambar 33 Desain Halaman Dashboard HAKI user 50
Gambar 34 Desain Halaman Detail HAKI user 50
Gambar 35 Desain Halaman Katalog HAKI user 51
Gambar 36 Desain Halaman Pengajuan HAKI user 51
Gambar 37 Desain Halaman Form Pengajuan HAKI user 52
Gambar 38 Desain Halaman Chatbot HAKI user 53
Gambar 39 Dataset untuk fine-tuning Qlora 55

Gambar 40 Halaman Login 62
Gambar 41 Halaman Dashboard superadmin 63
Gambar 42 Halaman Dashboard Admin 63
Gambar 43 Halaman Data Pengajuan 63
Gambar 44 Halaman Fitur Data Pengajuan 64
Gambar 45 Desain Halaman Data HAKI 65
Gambar 46 Halaman Manage Admin 65
Gambar 47 Halaman Beranda User 66
Gambar 48 Halaman Card Beranda User 66
Gambar 49 Halaman Footer dan Banner Beranda 66
Gambar 50 Halaman Data Haki user 67
Gambar 51 Halaman dashboard Data Haki user 67
Gambar 52 Halaman Rincian Data Haki user 68
Gambar 53 Halaman Katalog user 68
Gambar 54 Halaman Pendaftaran Haki User 69
Gambar 55 Halaman Form pengajuan data User 69
Gambar 56 Halaman Chatbot User 70

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN SISTEM HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL DENGAN INTEGRASI CHATBOT BERBASIS LARGE LANGUANGE MODEL

Abstrak

Politeknik Negeri Jakarta mengalami peningkatan jumlah Hak Kekayaan Intelektual (HAKI). Namun, pengelolaan HAKI saat ini masih dilakukan secara manual, menyebabkan inefisiensi dan kendala komunikasi antara pemohon dan admin pengelola. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi berbasis web yang terintegrasi dengan chatbot berbasis *Large Language Model* (LLM) untuk mengatasi permasalahan tersebut. Sistem yang diusulkan mencakup fitur pendaftaran HAKI, manajemen data, serta integrasi chatbot yang memanfaatkan pendekatan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) untuk memberikan jawaban berbasis dokumen referensi HAKI.

Model chatbot diuji menggunakan 30 pertanyaan berbasis domain HAKI, dengan evaluasi berbasis BLEU, ROUGE-L, dan relevansi kata kunci. Hasil pengujian menunjukkan bahwa chatbot mampu memberikan jawaban yang relevan terhadap konteks, meskipun tidak menggunakan fine-tuning khusus pada model. Hal ini dimungkinkan karena pendekatan RAG memungkinkan pemisahan antara penalaran bahasa alami dan sumber informasi, sehingga lebih fleksibel dan hemat sumber daya. Pengujian *Explainable AI* dengan metode LIME menunjukkan bahwa model memperhatikan kata-kata penting dalam pertanyaan, meningkatkan transparansi sistem.

Sistem juga diuji melalui *User Acceptance Test* (UAT) terhadap sembilan skenario utama, dengan tingkat keberhasilan mencapai 88,9%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem layak digunakan dengan perbaikan minor pada fitur unggah dokumen besar. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya mendukung efisiensi operasional tetapi juga menjadi solusi cerdas dalam pengelolaan dan pelayanan HAKI di lingkungan kampus.

Kata Kunci: Hak Kekayaan Intelektual, Chatbot, Large Language Model, Retrieval-Augmented Generation, Explainable AI, Web CRUD, User Acceptance Test.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hak Kekayaan Intelektual (HAKI) merupakan hak esklusif yang diberikan hukum kepada individu atau kelompok atas hasil karya intelektual merek, sebagaimana diatur dalam Undang-Undang No.7 Tahun 1994. HAKI mencakup berbagai bentuk kekayaan intelektual seperti hak cipta, paten, desain industri, dan merek, serta berfungsi untuk melindungi inovasi dan mendorong kreativitas. (DJKI, 2022).

Hak Kekayaan Intelektual (HAKI) merupakan instrumen strategis dalam mendukung kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat dilingkungan perguruan tinggi. Di Politeknik Negeri Jakarta, HAKI dikelola sebagai upaya melindungi hasil karya dosen dan mahasiswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak P3M PNJ yaitu Ibu Dr.Prihatin selaku sekretaris P3M dan juga Ibu Retno selaku admin HAKI PNJ, diketahui bahwa total HAKI yang tercatat dari tahun 2019 hingga tahun 2024 mencapai 597 HAKI dengan rincian yaitu 518 Hak Cipta, 67 Paten, 4 merek, dan 8 Desain Industri.

Meskipun terdapat peningkatan jumlah pendaftaran HAKI di setiap tahunnya, proses pengajuan dan pengelolaan data masih dilakukan secara manual melalui Google Form dan Google Sheets. Hal ini menimbulkan berbagai kendala, seperti waktu pemrosesan data pengajuan hingga verifikasi membutuhkan waktu 3-5 hari kerja, terutama karena admin harus melakukan pengecekan manual setiap form. Selain itu, masih tingginya potensi kesalahan input data, komunikasi antara admin dan dosen terkait klarifikasi data juga sering memakan waktu lebih dari 1 hari, disebabkan oleh kesibukan akademik dosen. Lebih lanjut, banyak civitas akademika, khususnya mahasiswa dan dosen baru, belum memahami alur pendaftaran HAKI di PNJ dengan baik, yang menyebabkan tingginya jumlah pertanyaan berulang kepada admin.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan solusi berupa pengembangan sistem berbasis web dengan integrasi chatbot berbasis Large Language Model (LLM). Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

operasional, mempercepat proses layanan, serta mendukung kelancaran pengajuan dan pengolahan HAKI di lingkungan PNJ.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang menjelaskan tentang permasalahan, maka perumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Bagaimana merancang sistem berbasis web yang terintegrasi dengan chatbot berbasis Large Language Model untuk mempermudah pengelolaan data dan pengajuan HAKI di PNJ ?
b. Bagaimana menguji sistem ini untuk memastikan berjalan dengan semestinya?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah yang sudah di jabarkan, dan agar penelitian ini terfokus pada topik dan tidak meluas, maka batasan masalah yang di tetapkan adalah sebagai berikut:

a. Sistem hanya mendukung pengelolaan dan pengajuan HAKI di lingkungan internal Politeknik Negeri Jakarta
b. HAKI yang akan dikelola menyesuaikan data HAKI dosen PNJ periode 2019 s.d 2024.
c. Sistem tidak terintegrasi langsung dengan Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual.
d. Sistem berbasis web dengan chatbot berbasis Large Languange Model untuk menjawab pertanyaan umum terkait semua informasi jenis HAKI dan Informasi alur kerja lingkup internal PNJ.

1.4. Tujuan Dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengembangkan sistem berbasis web yang mendukung pengelolaan dan pengajuan HAKI internal di Politeknik Negeri Jakarta.
2. Meningkatkan efisiensi operasional dalam proses administrasi HAKI, termaksud pengajuan, pengelolaan data, dan komunikasi.
3. Mengintegrasikan teknologi chatbot berbasis Large Language Model untuk layanan informasi HAKI di PNJ yang cepat dan akurat.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4.2. Manfaat

1. Meningkatkan efisiensi HAKI melalui sistem yang modern dan terintegrasi.
2. Meminimalkan kendala operasional, seperti keterlambatan proses administrasi dan komunikasi yang tidak efektif.
3. Mendukung pengembangan kualitas penelitian dan perlindungan hasil karya intelektual dosen dan mahasiswa.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam membuat skripsi ini terdapat sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bagian, diantaranya :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi landasan teori yang berkaitan langsung dengan topik penelitian, seperti konsep Hak Kekayaan Intelektual (HAKI), pemanfaatan teknologi dalam pengajuan HAKI, teori Large Language Model (LLM), arsitektur Retrieval-Augmented Generation (RAG), model Mistral 7B, teknik fine-tuning dengan QLoRA, FAISS sebagai knowledge base, sistem informasi web berbasis Laravel dan PostgreSQL, serta pemodelan sistem menggunakan UML dan metodologi pengembangan AI. Di akhir bab juga disertakan kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan rancangan penelitian, teknik pengumpulan dan analisis data, tahapan pengembangan sistem, serta penjelasan mengenai objek penelitian yang digunakan dalam pembangunan sistem berbasis chatbot LLM.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan inti dari skripsi yang mencakup perancangan dan implementasi aplikasi, mulai dari analisis kebutuhan sistem, perancangan antarmuka, pengembangan model chatbot berbasis LLM dan RAG, proses fine-tuning model menggunakan QLoRA, proses deployment, hingga integrasi

chatbot ke dalam sistem web. Selain itu, bab ini juga memuat pengujian sistem, evaluasi performa model, serta penjelasan terkait Explainable AI.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir memuat kesimpulan dari hasil penelitian dan implementasi sistem, serta saran-saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat referensi buku, jurnal, artikel, dan sumber lainnya yang digunakan dalam penulisan skripsi.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hak Kekayaan Intelektual

2.1.1. Konsep Dasar HAKI

Hak Kekayaan Intelektual (HKI) merupakan hak ekslusif yang diberikan kepada individu atau kelompok atas karya yang dihasilkan dari kemampuan intelektual seperti ide, penemuan, karya seni, dan desain. Serta dilindungi secara hukum agar tidak disalahgunakan oleh pihak lain. HKI mencakup hak cipta, paten, merek dagang, rahasia dagang, dan desain industri (DJKI,2022)

Secara umum, HKI bertujuan untuk memberikan perlindungan hukum serta penghargaan kepada pencipta dan penemu agar terus mendorong inovasi dan kreativitas. Dalam lingkup internasional, pengaturan mengenai HKI juga diatur oleh organisasi seperti WIPO (*World Intellectual Property Organization)*, guna menjamin perlindungan lintas negara. (Suhaeruddin, 2024).

Mahadi (1985) menjelaskan bahwa HKI adalah hak kebendaan atas hasil kerja otak manusia atau kemampuan rasional yang menghasilkan karya yang dapat digunakan secara komersial. (Universitas Lampung, 2012).

2.1.2. Relevansi HAKI dengan Sistem Informasi

Dengan kemajuan teknologi informasi, pengelolaan HKI menjadi semakin terdigitalisasi, baik dari sisi pendaftaran, pengarsipan, maupun pelacakan pelanggaran hak. Sistem informasi dapat digunakan sebagai sarana pendukung untuk mempermudah masyarakat mendaftarkan karya, mengakses data, serta memantau status perlindungan HKI mereka secara online. (Rosita,2020)

Sistem informasi dalam pengelolaan HKI memungkinkan efisiensi proses dan meningkatkan transparansi lembaga pengelola. Misalnya, sistem berbasis web yang menyediakan modul pendaftaran online serta notifikasi status penganjuan dapat mengurangi waktu proses dan meningkatkan akurasi data (Darnia, 2023)

Namun demikian, digitalisasi juga memunculkan tantangan, seperti pembajakan digital, pelanggaran hak cipta secara daring, serta kurangnya literasi hukum masyarakat terhadap pentingnya HKI. Oleh karena itu, sistem informasi juga berfungsi sebagai alat edukasi dan sosialisasi pentingnya HKI dalam eksosistem inovasi digital (Darnia, 2023).

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2. Teknologi dalam pengelolaan dan pengajuan HAKI

2.2.1 Digitalisasi Pengajuan HAKI

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi signifikan dalam proses pengajuan Hak Kekayaan Intelektual (HAKI) di Indonesia. Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI) telah mengimplementasikan sistem pendaftaran daring yang memudahkan masyarakat dalam mengajukan permohonan HAKI. Hal ini tercermin dari peningkatan jumlah permohonan hak cipta, yang naik dari 117.084 pada tahun 2022 menjadi 141.999 pada tahun 2023 dan mencapai 138.528 hingga November 2024. (DJKI, 2024).

Digitalisasi ini tidak hanya mempercepat proses administrasi, tetapi juga meningkatkan transparansi dan efisiensi dalam pengelolaan data HAKI. Sistem informasi memungkinkan pelacakan status permohonan secara *real-time*, pengarsipan dokumen secara elektronik, serta mempermudah koordinasi antar pihak dalam proses validasi dan verifikasi dokumen. Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI) juga mengintensifkan edukasi publik serta menyesuaikan sistem digitalnya untuk mengakomodasi kebutuhan pelindungan HAKI secara lebih responsif di era digital. (DJKI, 2024).

2.2.2 Permasalahan Umum dan Solusi TI

Meskipun digitalisasi membawa berbagai manfaat, terdapat sejumlah permasalahan yang muncul dalam pengelolaan HAKI secara daring. Salah satu tantangan utama adalah maraknya pelanggaran hak cipta di platform digital, seperti pembajakan musik, film, perangkat lunak, dan buku digital. *Marketplace* dan media social sering di manfaatkan untuk menjual produk tiruan yang melanggar hak cipta dan merek dagang. (DJKI, 2025).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut tersebut, DJKI telah mengembangkan berbagai solusi berbasis teknologi informasi (DJKI,2025). Salah satunya adalah penerapan sistem pelaporan pelanggaran melalui situs resmi DJKI dan fitur pelaporan di platform digital. Selain itu, DJKI bekerjasama dengan Kementerian Komunikasi dan Informatika (KOMINFO) untuk melakukan pemblokiran terhadap situs akun yang melanggar Hak Kekayaan Intelektual (DJKI, 2024).

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Teknologi *blockchain* juga mulai dilirik sebagai solusi untuk meningkatkan keamanan dan transparansi dalam pengelolaan HAKI. Dengan sifatnya yang dsesentralisasi dan sulit untuk dimanipulasi, *blockchain* dapat digunakan untuk mencatat kepemilikan hak cipta secara permanen dan dapat diverifikasi oleh semua pihak. (Agung et al., 2024).

Selain itu, pengembangan sistem informasi manajemen HAKI di Institusi pendidikan seperti yang dilakukan oleh Politeknik Negeri Padang, menunjukkan bahwa implementasi teknologi informasi dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data HAKI, meskipun masih menghadapi tantangan dalam hal sosialisasi dan adopsi pengguna. (Syaljumairi et al., 2023).

2.3 Large Language Model Dan Arsitektur RAG

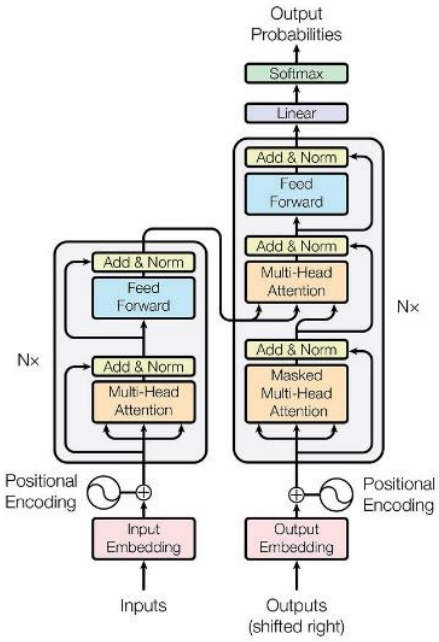
2.3.1 Large Languange Model

Large Languange Model atau LLM adalah model pembelajaran mesin berskala besar yang dirancang untuk memahami dan menghasilkan bahasa alami. Model ini dilatih menggunakan teknik pembelajaran mendalam pada kumpulan data teks yang sangat besar, memungkinkan mereka untuk menangani berbagai tugas pemrosesan bahasa alami seperti penerjemahaan, penjawaban pertanyaan, dan pembuatan teks. LLM modern biasanya dibangun menggunakan arsitektur transformer, yang memanfaatkan mekanisme perhatian diri (*self-attention*) untuk memahami konteks dalam teks. (Amazon, 2023)

Contoh dari LLM populer antara lain *Generative Pre-Trained Transformer* (GPT) dari OpenAI, *Bidirectional Encorder Representations From Transformer* (BERT) dari Google dan AlexaTM 20B dari Amazon yang digunakan untuk pemrosesan bahasa alami dan interaksi pengguna secara *real-time*. (Amazon, 2023).

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1 Arsitektur Transformer komponen encoder dan decoder (Vaswani et al., 2017).

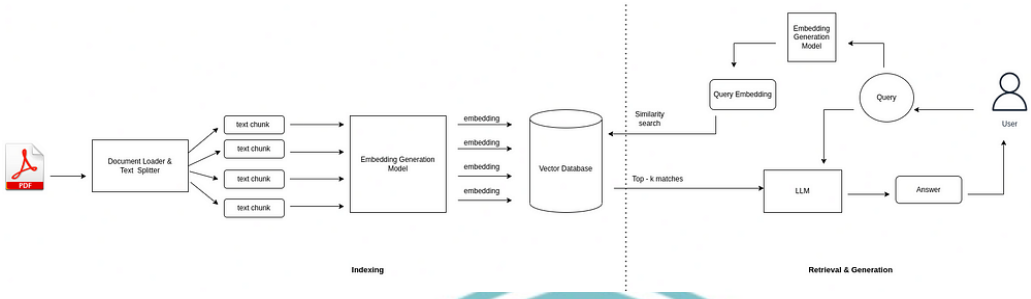
2.3.2 Arsitektur Retrieval-Augmented Generation (RAG)

Retrieval-Augmented Generation (RAG) adalah pendekatan arsitektural yang menggabungkan kemampuan *Large Languange Model* (LLM) dengan sistem pengambilan informasi eksternal. Dalam arsitektur ini, proses generasi teks oleh model didukung oleh modul retrieval yang bertugas untuk mengambil dokumen atau potongan informasi relevan dari basis data, seperti vektor dokumen atau knowledge base, yang kemudia digabungkan sebagai konteks dalam proses inferensi. (Databricks, 2023).

Sebagai pendekatan alternatif terhadap pemanfaatan eksklusif parameter internal model, RAG mengintegrasikan dua tahap utama, yakni *retrieval* dan *generation***.** Pertama, sistem retrieval seperti FAISS atau ChromaDB mengambil informasi yang relevan dari dokumen yang telah di kodekan sebagai vektor embedding. Kedua, model generatif seperti GPT, BART, atau T5 menggunakan informasi tersebut untuk menghasilkan jawaban yang lebih akurat dan relevan (Databricks, 2023).

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2 Diagram Alur Kerja RAG

2.3.3 Model Mistral 7B

Mistral 7B adalah model bahasa berskala berarsitektur decoder-only yang dirilis oleh Mistral AI pada tahun 2023 (Jiang et al., 2023). Model ini mengandalkan Pendekatan Efisien seperti ***Grouped Query Attention*** **(GQA)** adalah varian dari mekanisme *attention* dimana beberapa *query head* berbagi *key dan value head*, sehingga mengurangi kompleksitas komputasi penggunaan memori (Ainslie et al., 2023) dan ***Sliding Window Attention*** **(SWA)** adalah teknik atesi yang hanya mempertimbangkan jendela lokal, bukan seluruh urutan input. Ini berguna untuk konteks panjang karena mengurangi kebutuhahan memori dan mempercepat proses *attention* (Jiang et al., 2023) keduanya digabungkan berfungsi untuk meningkatan kecepatan inferensi dan efisiensi memori,

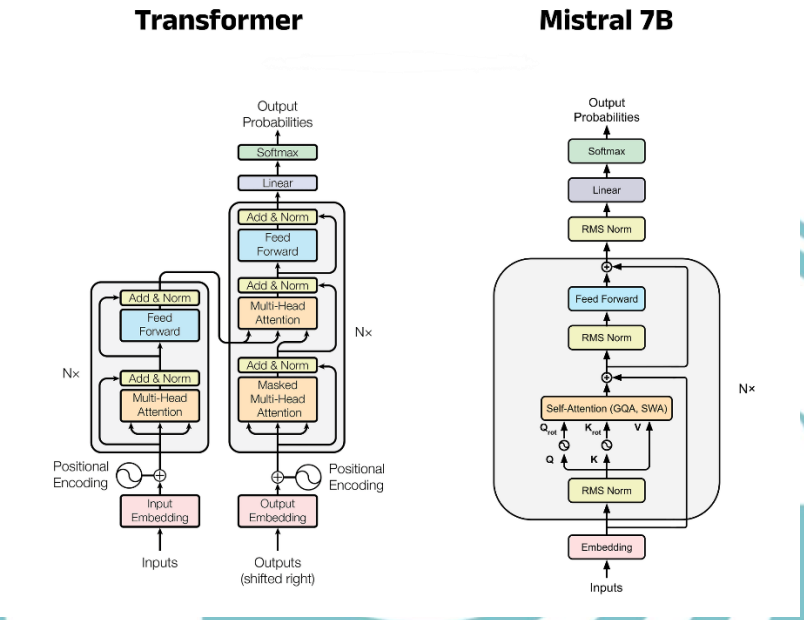
Adapun RMS *Normalization* (RMSNorm) merupakan metode normalisasi yang digunakan untuk menstabilkan proses pelatihan jaringan neural dan menjadi pembeda dibandingkan *Layer Normalization*, RMSNorm hanya menggunakan *Root Mean Square* (RMS) dari nilai tensor tanpa mengurangi fungsi dari setiap elemen (Zhang and Sennrich, 2019) dan ***Rotary Positional Embedding*** **(RoPE)** adalah teknik untuk menyisiokan informasi posisi ke dalam token pada model *transformer*. RoPE menggunakan rotasi sinusoidal dalam ruang vektor *embedding* untuk memperkenalkan posisi relatif antar-token(Su et al., 2021).

Pada arsitektur Mistral, RMSNorm berfungsi mempercepat proses pelatihan dan inferensi namun tetap menjaga kestabilan model, sedangkan RoPE, model dapat menangkap urutan kata dan hubungan posisi secara lebih fleksibel, bahkan dalam konteks panjang. Model ini menjadi pilihan untuk

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

aplikasi seperti *Question Answering* (QA), *Fine-Tuning* lokal menggunakan QloRA, dan integrasi dalam sistem *Retrieval Augmentend Generation* (RAG).



Gambar 3 Perbandingan arsitektur model Transformer klasik dan Mistral 7B. Arsitektur Transformer (Vaswani et al. 2017).

2.3.4 Teknik Fine Tuning dengan QloRA

Quantized Low-Rank Adapter (QLORA) adalah pendekatan f*ine-tuning* efisien yang memungkinkan pelatihan model Bahasa besar (LLM) menggunakan perangkat keras dengan kapasitas terbatas, seperti satu GPU dengan memori 24 GB. Teknik ini merupakan solusi untuk mengatasi tingginya kebutuhan sumber daya dalam proses pelatihan ulang model skala besar.

QloRA menggabungkan dua teknik utama yaitu :

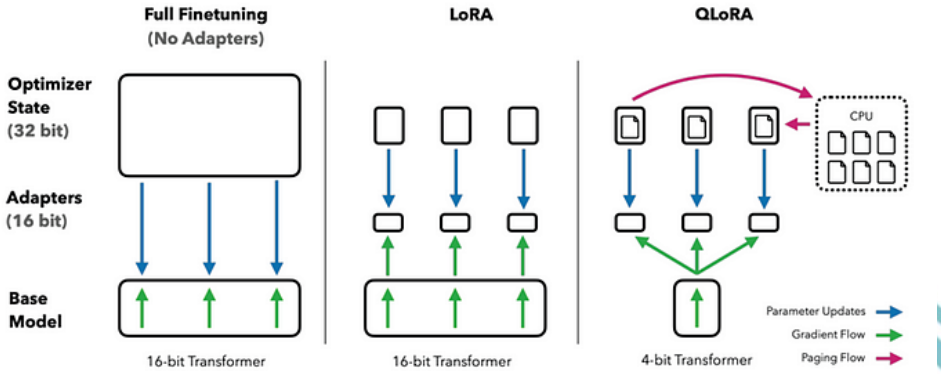
1. **Kuantisasi 4-bit:** Mengurangi ukuran bobot model tanpa kehilangan akurasi secara signifikan.
2. **Low Rank Adaptation (Lora) :** menambahkan lapisan parameter ringan (adapter) yang dapat dilatih, tanpa perlu memperbarui semua bobot model.

Kombinasi ini menghasilkan *fine-tuning* yang efisien dalam hal memori dan kecepatan, sambil tetap menjaga performa model mendekati *full fine-tuning*. QloRa telah digunakan secara luas untuk menyempurnakan model

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

seperti LLAM 2 dan Mistral dalam tugas-tugas spesifik seperti tanya-jawab, klasidikasi teks *summarization*. (Dettmers et al., 2023).



Gambar 4 perbandingan fine-tunningPerbandingan metode fine-tuning dan kebutuhan memorinya. QLoRA memberikan peningkatan dibandingkan LoRA dengan mengkuantisasi model transformer menjadi presisi 4-bit serta menggunakan optimizer bertingkat untuk menangani lonjakan memori (Dettmers et al., 2023).

2.3.5. FAISS sebagai Knowlegde Base

Dalam *arsitektur Retrieval Augmented Generation* (RAG). FAISS sering digunakan sebagai *semantic vector index*, yaitu sistem penyimpanan dan pencarian berdasakan *embedding* dari data *teks* yang telah diubah ke bentuk *vektor* oleh model seperti *SentenceTransformer, Nomic Embed, atau* BERT.

Meskipun FAISS tidak berbentuk database tradisonal seperti ChromaDB, fungsinya sebagai *knowledge base* dalam *pipeline* RAG tetap krusial karena memungkinkan pencarian semantic berbasis vector. Ketika pengguna mengajukan pertanyaan, sistem melakukan *embedding* terhadap pertanyaan tersebut dan menggunakan FAISS untuuk mencari potongan dokumen (*chunks*) yang paling relevan berdasarkan kemiripan *vektor*. Potongan-potongan tersebut kemudian dikirim ke *Large Languange Model* (LLM) sebagai konteks untuk menghasilkan jawaban yang akurat.

FAISS sangat efisien dalam skenario skala besar, seperti ratusan hingga jutaan dokumen, namun memiliki keterbatasan dalam hal pembaruan data (*update*) secara dinamis. Terdapat dua pendekatan umum untuk memperbarui isi *knowledge base* FAISS:

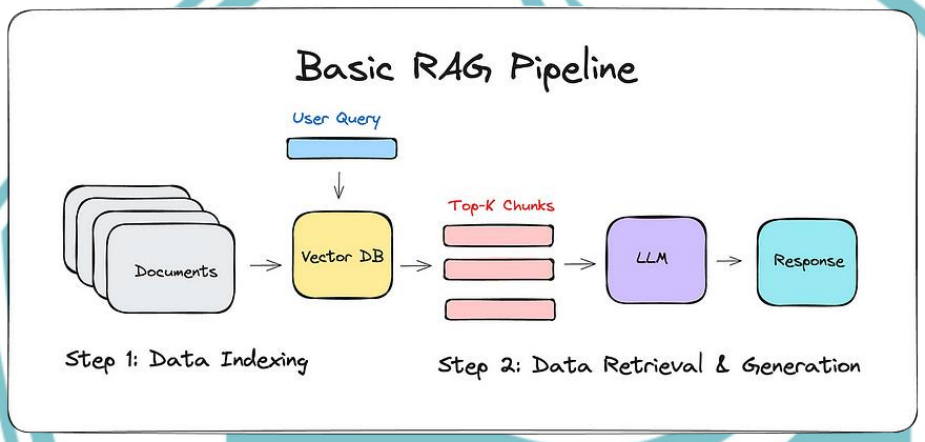
1. Penambahan data baru: *Vektor embedding* baru dapat langsung ditambahkan ke *index* menggunakan metode .add().

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Pembangunan ulang index : Untuk menghapus atau mengubah data, biasanya diperlukan Pembangunan ulang seluruh *index* dari *embedding* yang telah di perbarui.

Dalam hal keamanan, FAISS tidak melakukan *transfer* data ke *server eksternal* karena berjalan secara lokal. Keamanan sepenuhnya tergantung termaksud pengaturan akses *file*, sistem penyimpanan lokal, dan enkripsi jika diperlukan. FAISS memberikan keunggulan privasi untuk aplikasi yang menangani data sensitif atau sistem tertutup.



Gambar 5 Ilustrasi alur kerja FAISS (deepset.ai, 2023).

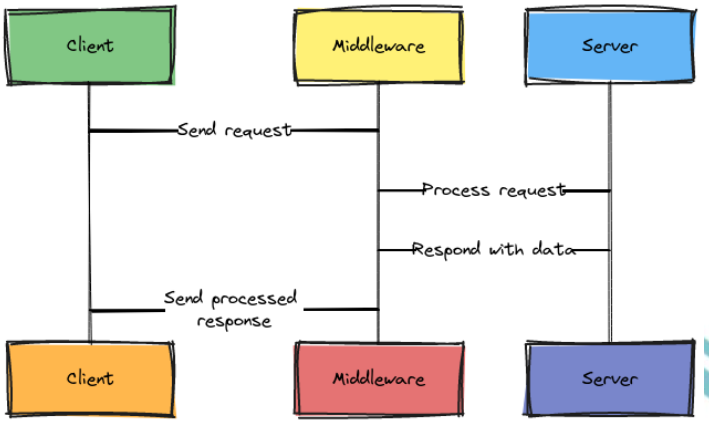
2.4 Sistem Informasi Berbasis Web

2.4.1 Pengertian Sistem Informasi Web

Sistem informasi berbasis web adalah sistem yang memungkinkan pengguna untuk mengakses, memproses, dan menyimpan informasi melalui jaringan internet. Sistem ini dapat diakses kapan saja dan dimana saja dengan menggunakan *browser web*, sehingga meningkatkan efisiensi operasional serta fleksibilitas dalam penggunaan. Sistem informasi jenis ini banyak diterapkan dalam berbagai bidang seperti pemerintahan, pendidikan, dan bisnis karena mendukung pengelolaan data secara terpusat dan real-time.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 6 Arsitektur klien server tiga tingkat (GeeksforGeeks, 2022).

Arsitektur pada gambar 6, merupakan umum yang digunakan dalam sistem informasi web adalah arsitektur *client-server* tiga tingkat (*Three-tier architecture)* yang terdiri dari:

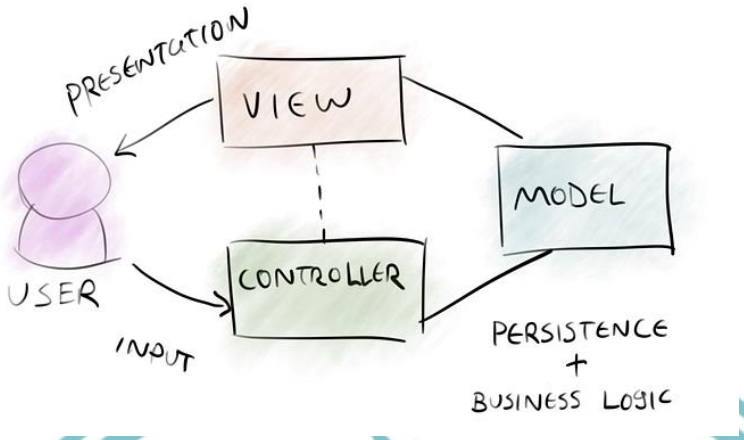
1. *Client Layer (Presentation Layer)* – tampilan antarmuka pengguna.
2. *Application layer (Logic Layer)* – tempat pemprosesn logika aplikasi.
3. *Database Layer (Data Layer)* – menyimpan dan mengelola data.

Struktur ini memisahkan fungsi-fungsi utama dalam sistem, yang membuat pengembangan, pemeliharaan, dan keamanan menjadi lebih efisien dan terstruktur (Alimi,2021).

Pengembangan sistem informasi berbasis web di lingkungan pendidikan, seperti yang dilakukan di Universitas Sriwijaya, menunjukkan bagaimana digitalisasi informasi akademik dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan data (Utama, 2019).

2.4.2 Framework Laravel

Laravel merupakan salah satu framework PHP modern yang paling banyak digunakan untuk membangun aplikasi web. Laravel mengusung arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) yang memisahkan logika bisnis dari tampilan dan basis data, sehingga memudahkan pengembangan dan pemeliharaan aplikasi. Laravel juga menyediakan berbagai fitur seperti sistem routing, ORM Eloquent, autentikasi, serta dukungan terhadap API dan middleware. Pengguna Laravel dalam pengembangan aplikasi web membantu mempercepat proses pembangunan sistem serta meningkatkan keterbacaan dan keamanan kode (Telkom University, 2023).



Gambar 7 Model MVC (FreeCodeCamp, 2022).

Arsitektur pada gambar 7, MVC pada Laravel membagi sistem menjadi tiga komponen utama: *Model* sebagai pengelola data dan logika bisnis, *View* sebagai tampilan antarmuka, serta *Controller* yang menjembatani alur data antar komponen tersebut. Pemisahan ini memungkinkan pengembang untuk bekerja secara modular dan lebih terorganisir dalam proses pengembangan aplikasi (Aufala, 2022).

2.4.3 Database PostgreSQL

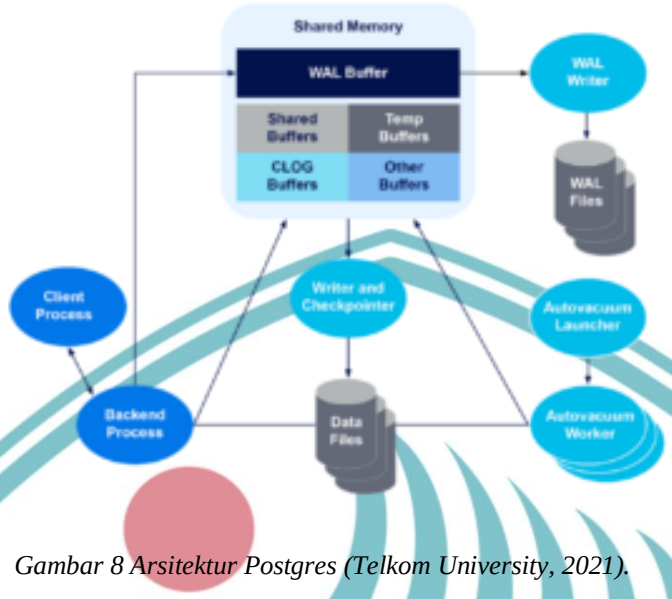
PostgreSQL merupakan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang bersifat *Open-Source* dan dikenal dengan stabilitas, skalabilitas, serta dukungan terhadap fitur-fitur canggih. PostgreSQL mendukung berbagai tipe data kompleks, indexing lanjutan, replikasi, gingga kemampuan untuk menjalankan fungsi-fungsi dalam berbagai bahasa pemograman, dalam pengembangan sistem berbasis web, PostgreSQL banyak dipilih karena dapat menangani beban data yang besar dan transaksi yang kompleks secara konsisten (Telkom University).

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 8 Arsitektur Postgres (Telkom University, 2021).

Gambar 8 menunjukkan bahwa PostgreSQL memiliki arsitektur berbasis klaster, dimana satu klaster dapat berisi banyak basis data yang saling terpisah namun dikelola oleh satu server. Setiap instans PostgreSQL memiliki struktur file khusus yang mencakup data *directory*, WAL(*Write Ahead Logging*), serta penganturan konfigurasi. Selain itu, sistem ini menggunakan proses background worker untuk menangani query, koneksi, dan pengelolaan memori. Sehingga performanya tetap optimal meskipun menghadapi banyak permintaan dalam waktu bersamaan. (Instaclustr,2023).

2.4.4 Integrasi Web dan Chatbot

Integrasi antara web berbasis Laravel dan chatbot berbasis Python adalah pendekatan umum dalam pengembangan sistem modern yang menggabungkan kemampuan antarmuka pengguna yang responsif dengan kecerdasan buatan berbasis bahasa alami. Laravel digunakan sebagai *Frontend* dan pengelola logika aplikasi web, sementara chatbpt Python (menggunakan LLM seperti LlaMA 3) menangani pemrosesan bahasa alami serta interaksi percakapan.

Komunikasi antara Laravel dan chatbpt Python umumnya dilakukan melalui **API HTTP**. Laravel akan mengirimkan permintaan pengguna dalam bentuk json ke server Pyhton (misalnya dengan FASTAPI), dan kemudian menerima respons dalam format yang sama (Haddad, 2024).

Pendekatan ini memungkinkan fleksibilitas tinggi, karena *frontend* dan *backend* dapat dikembangkan dan diskalakan secara independen. Contohnya,

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Laravel dapat menggunakan pustaka seperti **GuzzleHTTP** atau **Axios** (Via Javascript) untuk melakukan permintaan HTTP ke endpooint pyhton. Sementara itu sisi python dapat menggunakan FastAPI karena kemudahan deklarasi endpoint yang cepat, dukungan untuk *asynchronous* , dan integasi yang baik dengan model LLM (Sharma, 2020; FastApi, 2025).

2.5 Unified Modelling

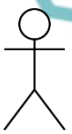
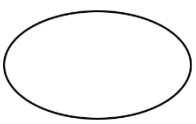
Perancangan sistem merupakan tahapan penting dalam proses pengembangan perangkat lunak untuk menggambarkan bagaiman sistem bekerja secara struktural maupun fungsional. Dalam penelitian ini, pendekatan sistem dilakukan melalui beberapa jenis pemodelan seperti use case diagram, diagran proses bisnis, arsitektur sistem serta alur data dan pembagian modul.

2.5.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan salah satu jenis pemodelan *Unified Modeling Languange* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara actor (Pengguna sistem) dengan system itu sendiri. Diagram ini berfungsi untuk memetakan fungsionalitas utama dari sistem berdasarkan sudut pandang pengguna, serta membantu dalam memahami kebutuhan sistem secara umum.

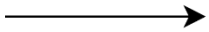
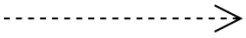
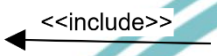
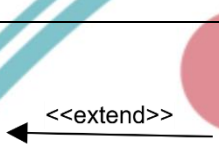
Penggunaan use case diagram dalam tahap perancangan sistem membantu pengembang dalam mendefinisikan kebutuhan sistem dengan lebih sistematis dan efisien. Dan juga berguna untuk menjembatani komunikasi antara tim teknik dan non-teknis dalam proses analisis sistem (Kendall & Kendall, 2014). Tabel 1 merupakan simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram* :

Tabel 1 Simbol Use Case Diagram

Simbol	Keterangan
	**Aktor**: Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan use case.
	**Use case**: Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	**Association**: Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan use case.
	**Generalisasi**: Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan use case.
	Menunjukkan bahwa suatu use case seluruhnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya.
	Menunjukkan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsional dari use case lainnya jika suatu kondisi terpenuhi.

2.5.2 Diagram Proses Bisnis

Diagram Proses Bisnis merupakan representasi visual dari alur kerja dalam suatu sistem atau organisasi, menggambarkan proses dari awal hingga akhir. Pemanfaatan diagram proses bisnis bertujuan untuk meningkatkan pemahaman terhadap proses kerja, mengidentifikasi potensi inefisiensi, dan memperjelas tanggung jawab antar entitas yang terlibat. Salah satu standar yang umum digunakan adalah ***Business Process Model and Notation (*BPMN),** yang menyediakan simbol dan struktur baku untuk memudahkan komunikasi antara tim teknis dan non-teknis (White & Miers, 2008).

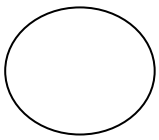
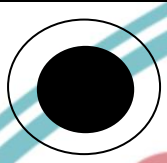
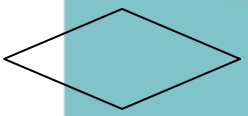
Selain itu, BPMN mempermudah perancangan sistem dengan menampilkan logika proses secara hierarkis dan kolaboratif, sehingga sangat sesuai diterapkan dalam sistem informasi berbasis institusi maupun pemerintahan.(Telkom University, 2022)

Berikut Tabel 2 simbol yang digunakan dalam Diagram Proses Bisnis.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 2 Simbol Diagram Proses Bisnis

Simbol	Keterangan
	**Start Of Proses (Awal Proses)** menunjukkan titik awal dari suatu proses bisnis, menandakan bahwa proses telah dimulai.
	**End of Process (Akhir Proses)** menunjukkan titik akhir dari suatu proses, menandakan bahwa seluruh tahapan dalam proses telah selesai.
	Proses Activity (Aktivitas dalam Proses) mewakili aktivitas atau tugas tertentu dalam suatu proses bisnis.
	**Decision (Keputusan)** menunjukkan adanya titik keputusan dalam proses.
	Flow (Alur/Arus Proses) menunjukkan arah aliran informasi atau proses dari satu elemen ke elemen lainnya.
	Supporting information (Informasi Penjelasan) digunakan untuk memberikan informasi tambahan dalam Bussiness Process Diagram (BPD).

2.5.3 Activity Diagram

Activity Diagram merupakan jenis pemodelan dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas atau proses bisnis dalam sistem secara visual. Diagram tersebut menunjukan bagaimana alur kerja berlangsung dari awal hingga

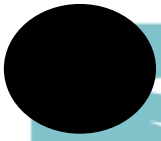
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

akhir, termaksud kondisi percabangan, paralelisme, serta keputusan yang terjadi dalam proses tersebut. (Dicoding, 2021).

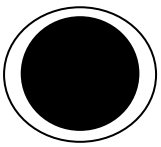
Dengan memanfaatkan *activity diagram*, pengembangan sistem dapat dengan mudah memahami logika proses yang kompleks serta menyampaikan rancangan sistem kepada pihak non teknis secara lebih jelas dan terstruktur. Hal ini juga membantu dalam proses identifikasi kebutuhan sistem dan validasi skenario pengguna yang relevan (Binus University, 2019). Berikut Tabel 3 simbol yang digunakan dalam Activity diagram.

Tabel 3 Simbol Activity Diagram

Simbol	Keterangan
	**Start Point atau Initial State (Titik Mulai/Status awal)** Biasanya digunakan untuk menandakan status awal, Tindakan awal, atau titik awal aktivitas setiap Activity diagram.
	Activity (Aktivitas) Merupakan aktivitas yang dilakukan atau sedang terjadi dalam sistem. Biasanya diawali dengan ”Kata Kerja” dari aktivitas yang dilakukan.
	Decision atau percabangan merupakan suatu titik atau point yang mengindikasikan suatu kondisi dimana adanya kemungkinan dalam perbedaan transisi.
	Merge (Pengabungan) Menggabunggkan flow yang dipecah menjadi beberapa bagian flow.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

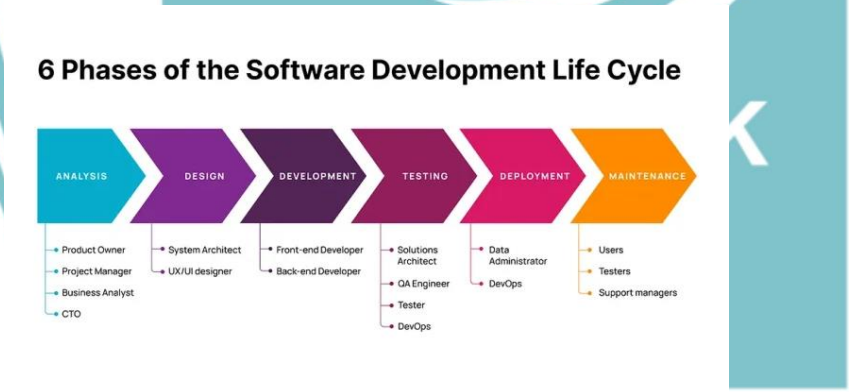
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	**End State (Notasi Akhir)** Digunakan untuk menandakan proses terserbut berakhir
	Swimlanes adalah memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

2.6 Metodologi Pengembangan Sistem

2.6.1 Software Development Life Cycle

Software Development Life Cycle (SDLC) adalah kerangka kerja sistematis yang digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak secara terstruktur dan terorganisir. SDLC terdiri dari beberapa tahapan seperti perencanaan, analisis kebutuhan, desain. Implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan kualitas perangkat lunak serta memenuhi kebutuhan pengguna dengan efisien dan tepat waktu.



Gambar 9 Diagram Software Development Life Cycle (Simplilearn, 2022).

Dengan menerapkan SDLC sesuai dengan gambar 9, proses pengembangan sistem menjadi lebih terkendali, terdokumentasi, dan dapat diukur. Pendekatan ini juga membantu dalam mitigasi risiko serta memastikan bahwa produk akhir sesuai dengan harapan *stakeholder* **(**kendall & kendall, 2014)

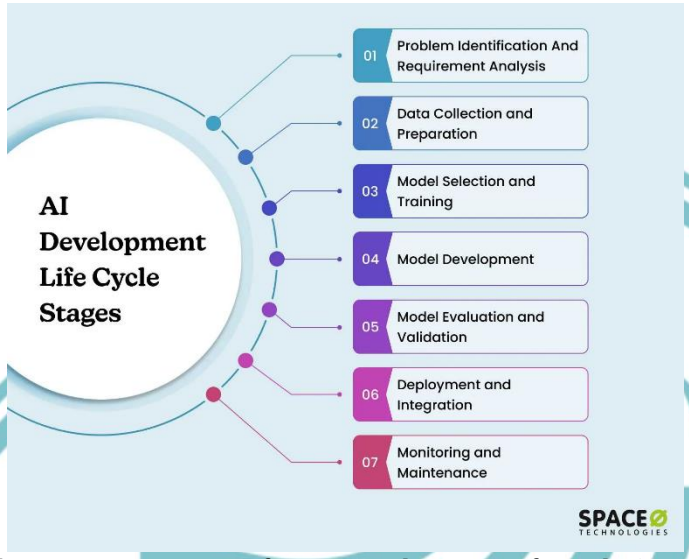
2.6.2 AI Development Lifecycle

Dalam konteks sistem yang melibatkan kecerdasan buatan (AI), di perlukan model pengembangan khusus yang disebut *AI Development Lifecycle*, Siklus ini melibatkan tahapan seperti pengumpulan dan persiapan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

data, pelatihan model, evaluasi model, tahapan seperti pengumpulan dan persiapan data, pelatihan model, evaluasi model, integrasi ke sistem, serta monitoring dan pemeliharaan model setelah deployment.



Gambar 10 Diagram AI Software Development Life Cycle (Space-O Technologies, 2023).

Berbeda dengan SDLC konvensional, AI Lifecycle menekankan pentingnya siklus iteratif pada tahap eksperimen model dan pemrosesan data, karena performa sistem sangat dipengaruhi oleh kualitas dan reprsentasi data (IBM, 2020). Oleh karena itu tahapan Explainability XAI dan ethical evaluation juga sering dimasukkan untuk memastikan bahwa sistem tidak hanya efektif tetapi juga dapat dipertanggungjawabkan.

2.7. Pengujian dan Evaluasi Sistem

2.7.1 User Acceptance Testing

User Acceptance Testing **(**UAT) adalah tahap pengujian akhir yang dilakukan oleh pengguna untuk memastikan bahwa sistem telah sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Tujuan dari UAT adalah untuk memvalidasi bahwa sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya dalam lingkungan pengguna sebenernya.

Dalam UAT, pengguna biasanya menguji skenaruo yang telah dirancang untuk mempresentasikan proses bisnis yang nyata. Jika hasilnya memuaskan, maka sistem dianggap layak untuk diluncurkan (TechTarget, 2021).

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7.2. Explainable AI

Explainable AI (XAI) merupakan pendekatan dalam pengembangan sistem kecerdasan buatan yang bertujuan untuk membuat proses pengambilan keputusan oleh model AI dapat dipahami oleh manusia. Dalam konteks pengembangan sistem informaasi berbasis AI, XAI berperan pentinh untuk membangun kepercayaan pengguna, memastikan transparansi dan memungkinkan evaluasi terhadap bias atau kesalahan prediksi yang mungkin timbul dari model.

Penerapan XAI juga mendukung prinsip AI yang bertanggung jawab (XAI), khususnya dalam domain publik seperti edukasi, hukum, dan administrasi pemerintah, dimana setiap keputusan harus dapat di pertanggungjawabkan secara etis dan teknis (Arrieta et al., 2020).

2.7.3. LIME

Local Interpretable Model-Agnostic Explanations) atau LIME merupakan pendekatan *model-agnostic*, artinya dapat diterapkan pada model apapun, baik itu regresi, klasifikasi, maupun model berbasis *neural networks*. Konsep dasar dari LIME adalah membangun model local yang lebih sederhana dan *interpretable* di sekitar prediksi individual dari model kompleks (Ribeiro et al.,2016). Dengan demikian, LIME memungkinkan pengguna untuk memahami mengapa sebuah model memberikan prediksi tertentu tanpa memahami keseluruhan dari model utamanya.

Prinsip kerja LIME adalah dengan mengganggu *input* data dan mengamati perubahan prediksi, lalu menggunakan model interpretable (misalnya regresi linear) untuk memetakan hubungan lokal antara fitur dan hasil prediksi. Hal ini menghasilkan penjelasan lokal terhadap predksi yang dapat dipahami oleh manusia (Guidotti et al., 2018). Misalnya, dalam konteks chatbot hukum kekayaan intelektual, LIME dapat digunakan untuk menjelaskan alasan mengapa sistem memberikan saran hukum tertentu berdasarkan input pengguna.

Namun, salah satu keterbatasan dari LIME adalah ketergantungannya pada model lokal yang mungkin tidak selalu mewakili perilaku model secara global secara akurat (Garreau & Luxburg, 2020).

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8. Penelitian Sebelumnya

Tabel 4 Penelitian terdahulu

No	Judul Penelitian	Ringkasan	Batas Masalah	Kekurangan	Kelebihan	Kesimpulan
	Implementasi Natural Langange Processing dalam Pembuatan Chatbot pada program Information Technology Universitas Surabaya.	Membahas pengembangan chatbot menggunakan metode NLP untuk meningkatkan interaksi dengan pengguna dalam layanan informasi	Terbatas pada domain layanan informasi akademik dan belum diuji pada scenario lain.	Memerlukan pengujian lebih lanjut untuk memastikan keakuratan dan relevansi jawaban chatbot.	Menggunakan Metode NLP Untuk meningkatkan kemampuan chatbot dalam memahami dan merespons pertanyaan pengguna.	Metode NLP dapat meningkatkan interaksi chatbot dengan pengguna, namun perlu pengujian lebih lanjut untuk berbagai domain aplikasi.
	The Pros and Cons of using ChatGPT in Clinical Radiology : An Open Discussion (Elsivier, 2024)	Membahas manfaat dan keterbatasan penggunaan ChatGPT dalam radiologi klinis, khususnya dalam mendukung keputusan diagnostik.	Terbatas pada penggunaan medis spesifik dengan risiko misinformasi	Rentan terhadap bias data dan memberikan informasi yang kurang akurat dalam konteks klinis.	Dapat membantu mempercepat proses administrasi dan diagonis awal dalam radiologi.	ChatGPT memiliki potensi membantu dalam radiologi, namun memerlukan pengawasan manusia untuk menghindari kesalahan atau bias informasi.
3	AI-Assited systems: Challenges and Opportunities (Wiley, 2024)	Mengeksplorasi peluang dan tantangan integrasi AI dalam sistem berbasis chatbot untuk berbagai domain termaksud publik.	Membutuhkan pemahaman mendalam tentang model AI untuk integrasi efektif.	Biaya implementasi dan pengelolaan tinggi.	Memberikan solusi otomatisasi yang efisien dan meningkatkan pengalaman pengguna	AI dapat meningkatkan efisiensi layanan berbasis chatbot, namun membutuhkan investasi besar dalam pengembangan dan pengelolaan.

© Hak cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4	Pengembangan Skema Paten Pada sistem Informasi Hak Kekayaan Intelektual LPPM Universitas Dhyana Pura	Pengembangan skema untuk mempermudah pengelolaan Hak Kekayaan Intelektual di lingkungan kampus menggunakan sistem Informasi Terpusat.	Terbatas pada pengelolaan paten di lingkup universitas tertentu dan belum mengintegrasi seluruh tipe HKI	Implementasi membutuhkan pengetahuan teknis tinggi dan biaya pengembangan yang cukup besar.	Memberikan solusi untuk mempermudah pengelolaan paten dan meningkatkan efisiensi administrasi HKI di kampus.	Sistem informasi yang dikembangkan memiliki potensi untuk diterapkan secara lebih luas, namun perlu pengujian lanjutan.
5	Sistem Informasi pengajuan Hak Kekayaan Intelektual Berbasis Web (Studi kasus Politeknik TEDC Bandung)	Pengembangan skema untuk mempermudah Proses HAKI di politeknik TEDC	Fokus pada pengajuan HKI di satu institusi dan belum mencakup integrasi dengan lembaga lain	Memerlukan Pemeliharaan sistem yang berkelanjutan dan pelatihan bagi pengguna.	Mempercepat proses pengajuan HKI dan meminimalkan kesalahan administrasi.	Sistem ini meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam pengajuan HKI di lingkungan akademik.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Bab ini membahas proses perancangan aplikasi berbasis web yang dilengkapi dengan integrasi chatbot berbasis *Large Languange Model*. Tujuan utama aplikasi ini adalah untuk mempermudah pengelolaan dan pengajuan Hak Kekayaan Intelektual secara efisien.

3.1.1. Deskripsi Aplikasi

Aplikasi yang dirancang bertujuan untuk mengelola dara HAKI di Politeknik Negeri Jakarta, termaksud pendaftaran, pelacakan, dan pelaporan data secara terpusat. Selain itu, aplikasi dilengkapi dengan *chatbot* yang mampu memberikan informasi terkait proses pengajuan HAKI lingkup internal Politeknik Negeri Jakarta, panduan pendaftaran, dan menjawab pertanyaan pengguna.

3.1.2. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

1. Teknik Pengumpulan Data
   a. Wawancara : Melibatkan Dosen, dan admin kampus untuk memahami kebutuhan mereka terkait sistem informasi HAKI.
   b. Studi Literatur : Mengumpulkan referensi dari artikel. Jurnal, dan dokumen resmi terkait pengelolaan HAKI. Sumber seperti sistem pendaftaran HAKI UGM dan PENS dijakdikan acuan untuk fitur dan alur kerja.
   c. Observasi : Mengamati alur proses pendaftaran HAKI selama ini berjalan di Politeknik Negeri Jakarta untuk diadaptasi ke sistem digital.
2. Teknik Analisis Data
   a. Analisis Kebutuhan : Data yang diperoleh dari wawancara dan observasi dianalisis untuk menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem.
   b. Pemodelan proses : Data hasil analisis digunakan untuk membuat model alur kerja menggunakan flowchart dan usecase diagram.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

c. Pengujian dan validasi : Data hasil pengujian sistem dibandingkan dengan kebutuhan awal untuk memastikan sistem telah memenuhi tujuan penelitian.

3.2.Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan beberapa tahapan untuk memastikan hasil yang optimal dan relevan dengan tujuan yang ingin dicapai. Tahapan penelitian mengacu pada pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC). Pendekatan SDLC memastikan setiap tahapan dilakukan secara berurutan untuk menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Adapun tahapan penelitian meliputi :

Gambar 11 Alur tahapan Penelitian

1. Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Pengguna
   Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem informasi HAKI di lingkungan kampus Politeknik Negeri Jakarta. Wawancara dan studi literatur dilakukan untuk memahami permasalahan dan kebutuhan user, baik dari pihak pengguna dosen maupun admin Haki kampus. Tahap ini merupakan adaptasi dari *Requirement Analysis* dalam SDLC.
2. Pengumpulan Data dan Informasi
   Data terkait pengelolaan HAKI dikumpulkan dari berbagai sumber, termaksud dokumen internal kampus, referensi dari sistem serupa seperti Universitas Gajah Mada, Telkom University, dan Politeknik Elektro Negeri Surabaya, serta wawancara dengan pihak terkait. Tahap ini mendukung proses pendalaman kebutuhan dalam *Requirement Gathering* pada SDLC.
3. Perancangan sistem
   Sistem dirancang menggunakan framework Laravel untuk backend dan ReactJS untuk frontend. Desain chatbot berbasis LLM dirancang untuk membantu user memahami proses pendaftaran HAKI di PNJ, dengan melibatkan skenario interaksi yang umum terjadi. Tahapan ini mencakup *System Design* dalam SDLC, dimana rancangan teknis dan visual sistem disusun.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Implementasi dan integrasi

   Setelah perancangan selesai, pengembangan dilakukan dengan implementasi fitur utama, termaksud formulir pendaftaran, notifikasi, dashboard admin, dan chatbot berbasi AI.Proses ini merupakan adaptasi dari *Development* dan *Integration* dalam SDLC.

5. Pengujian sistem

   Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Metode pengujian meliputi fungsionalitas, User Acceptance Testing (UAT), serta validasi chatbot untuk memastikan interaksi yang responsif dan akurat. Tahapam ini sejalan dengan proses *Testing* dalam SDLC.

6. Evaluasi dan dokumentasi

   Tahapan akhir melibatkan evaluasi sistem berdasarkan hasil pengujian dan feedback pengguna. Dokumentasi sistem disusun sebagai pedoman penggunaan dan pengembangan lanjutan. Tahapan ini berhubungan dengan *Maintenance* dalam SDLC, yang bertujuan memastikan sistem tetap relevan dan terpelihara dengan baik.

3.3.Objek Penelitian

Objek penelitian ini mencakup pengembangan dan Implementasi sistem informasi berbasis web untuk pendaftaran dan pengelolaan data Hak Kekayaan Intelektual (HAKI) di Politeknik Negeri Jakarta, yang dilengkapi dengan chatbot berbasis Large Language Model (LLM) untuk mendukung kebutuhan pengguna. Objek penelitian meliputi pengguna yaitu Dosen, dan admin HAKI Kampus. Sistem HAKI sendiri, dan teknologi pendukung yang digunakan dalam pengembangannya.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Aplikasi

Perancangan sistem Hak Kekayaan Intelektual dengan integrasi chatbot dengan *Large Languange Model*. Dalam fase pengembangan dilakukan dengan melalui beberapa proses seperti pengumpulan data dan informasi, perancangan sistem, implementasi dan integrasi, serta diakhir dengan Pengujian sistem.

4.1.1. Analisis Kebutuhan

4.1.1.1. Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis pengguna digunakan untuk menentukan siapa sajakah aktor yang akan terlibat dalam penggunaan aplikasi yang akan dibangun. Pada sistem ini terdapat dua aktor yang terlibat yaitu SuperAdmin, Admin dan User. Kedua aktor tersebut masing-masing dapat melakukan proses *register* dan *login* akun. Untuk Admin beberapa proses yang dapat melakukan proses *register* dan *login* akun.

Untuk SuperAdmin beberapa proses yang dapat dilakukan antara lain mengelola data HAKI yang sudah ada di Politeknik Negeri Jakarta, mengelola data pengajuan, serta mengelola data *regist* admin. Sedangkan Admin hampir mirip dengan SuperAdmin perbedaanya Admin tidak dapat mengelola data regist dan User yang dapat dilakukan adalah menginput data pengajuan,serta melihat koleksi data HAKI,dan katalog HAKI yang berada di Politeknik Negeri Jakarta. Oleh karena itu, tabel 1.5 memberikan deskripsi dari aktor yang terlibat sistem.

Tabel 5 Kebutuhan Aktor

Aktor	Deskripsi
SuperAdmin	Login akun
	Mengelola data Pengajuan HAKI
	Mengelola data HAKI PNJ
	Mengirim notifikasi ke user terkait pengajuan
	Import data HAKI PNJ dari Excel ke database
	Mengelola data Regist Admin
Admin	Login akun

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	Mengelola data Pengajuan HAKI
	Mengelola data HAKI PNJ
	Mengirim notifikasi ke user terkait pengajuan
	mengekspor data HAKI PNJ
User	Menginput data pengajuan
	Menerima notifikasi admin
	Melihat data HAKI PNJ
	Melihat katalog HAKI
	Interaksi dengan chatbot

4.1.1.2. Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang berisikan proses-proses apa saja yang nantinya akan tersedia pada sistem. Bagaimana sistem akan berprilaku dan beraksi pada beberapa situasi tertentu. Berikut merupakan analisis kebutuhan fungsional pada sistem ini:

1. User tidak perlu melakukan *Log In* dikarenakan hak akses user hanya sebatas melihat data dan pengajuan data serta interaksi dengan chatbot.
2. SuperAdmin dapat melakukan *Log In* dan memegang kendali penuh untuk data regist Admin baru.
3. Admin dapat melakukan *Log In* namun harus mendaftarkan akun melalui SuperAdmin
4. Sistem dapat melakukan interaksi dengan chatbot berbasis Large Languange Model untuk Topik yang sebagian besar ada di lingkungan Politeknik Negeri Jakarta.
5. Sistem dapat menampilkan data kepada User yang sepenuhnya dikelola oleh Super Admin dan juga Admin. Sehingga keamanan tetap terjaga dan data pun di backup di database sepenuhnya.

4.1.1.3. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional merupakan kebutuhan yang menggambarkan bagaimana sistem tersebut akan bekerja kedepannya. Berikut kebutuhan sistem non-fungsional pada sistem ini :

1. Sistem dapat diakses menggunakan *web browser.*
2. Sistem dipegang kendali penuh oleh pihak HAKI P3M Politeknik Negeri Jakarta.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Database yang digunakan adalah *PostgreSQL.*

4.1.1.4. Analisis Kebutuhan Pengembangan Model

1. Kebutuhan Dataset

Dataset dikembangkan secara semi-manual menggunakan model Mistral-7B melalui platform Ollama, dengan proses ekstraksi dari 14 dokumen dengan format .pdf. yaitu 8 dokumen berasal dari Politeknik Negeri Jakarta terkait Hak Kekayaan Intelektual (HAKI), dan 6 dokumen dari Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI) berikut tabel rincian dokumen yang digunakan menjadi dataset.

Tabel 6 Kebutuhan Dataset

Asal Data	Nama Dokumen	Deskripsi
PNJ1	Buku Panduan Kekayaan Intelektul Politeknik Negeri Jakarta (PNJ)	Dokumen tentang Panduan pendaftaran, jenis Kekayaan intelektual, hingga alur pembayaran yang berada di politeknik Negeri Jakarta
PNJ2	Peraturan Pemanfaatan Kekayaan Intelektual Politeknik Negeri Jakarta (PNJ)	Dokumen tentang Pemanfaatan Kekayaan Intelektual Di Politeknik Negeri Jakarta
PNJ3	Prosedur Operasional Baku (POB) Hilirisasi Hak Kekayaan Intelektual Politeknik Negeri Jakarta (PNJ)	Dokumen tentang panduan mengkomersialisasikan kekayaan intelektual yang dihasilkan dari Politeknik Negeri Jakarta
PNJ4	Prosedur Operasional Baku (POB) Pendaftaran Kekayaan Intelektual Politeknik Negeri Jakarta (PNJ)	Dokumen tentang Pendaftaran Kekayaan Intelektual di Politeknik Negeri Jakarta
PNJ5	Prosedur Operasional Baku (POB) Persiapan Hilirisasi Kekayaan Intelektual Politeknik Negeri Jakarta (PNJ)	Dokumen tentang Persiapan Hilirisasi dalam mengkomersilkan Kekayaan Intelektual
PNJ6	Standar Operasional Prosedur (SOP) Hak Cipta Politeknik Negeri Jakarta (PNJ)	Dokumen tentang PENDAFTARAN HAK CIPTA (HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL)di Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PNJ7	Standar Operasional Prosedur (SOP) Paten Politeknik Negeri Jakarta (PNJ)	Dokumen tentang PENDAFTARAN PATEN (HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL)di Politeknik Negeri Jakarta
PNJ8	Tarif HKI Politeknik Negeri Jakarta(PNJ)	Dokumen tentang penetapan Tarif pendaftaran HKI
DJKI1	Modul Kekayaan Intelektual Tingkat Dasar Bidang Hak Cipta (Edisi 2020)	Dokumen yang menjelaskan tentang HAK CIPTA dari DJKI
DJKI2	Modul Kekayaan Intelektual Tingkat Dasar Bidang Paten (Edisi 2020)	Dokumen yang menjelaskan tentang PATEN dari DJKI
DJKI3	Modul Ki-lat DJKI	Dokumen yang menjelaskan mengenai Jenis HAKI yang dikelola oleh DJKI Secara garis besar
DJKI4	Panduan Umum Pendaftaran KI	Dokumen yang membahas tentang pendaftaran HAKI yang berada di DJKI
DJKI5	UU Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten	Dokumen undang-undang yang membahas tentang hukum Paten
DJKI6	UU Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta	Dokumen undang-undang yang membahas tentang hukum Hak Cipta

2. Kebutuhan Pre-trained Model

Model Mistral-7B digunakan sebagai dasar generatif dan *Fine-Tuning*, dengan pendekatan QloRA untuk efisiensi sumber daya saat pelatihan. Model ini dipilih karena arsitekturnya mendukung performa yang setara atau melebihi LLAMA 2-13B (Jiang et al., 2023).

3. Kebutuhan Model

Model hasil *fine-tuning* digunakan sebagai komponen LLM utama dalam *pipeline* RAG (*Retrieval-Augmented Generation*). Model ini diintegrasikan ke dalam *framework* LangChain dan dijalankan melalui

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ollama secara lokal. Model mampu memahami konteks hukum HAKI dan menjawab pertanyaan berbasis isi dokumen hukum spesifik.

4.1.2. Rancangan Program Aplikasi

Tahap ini merupakan proses yang dibangun sebelum sampai tahap implementasi kode program. Tahap perancangan sistem dapat dilaksanakan setelah hasil analisis kebutuhan sistem dan pengguna sudah ditentukan. Pada tahap ini akan digambarkan bagaimana cara *Unified Modelling Languange* (UML) seperti *Use Case Diagram*, Diagram Proses Bisnis, dan *Activity Diagram*.

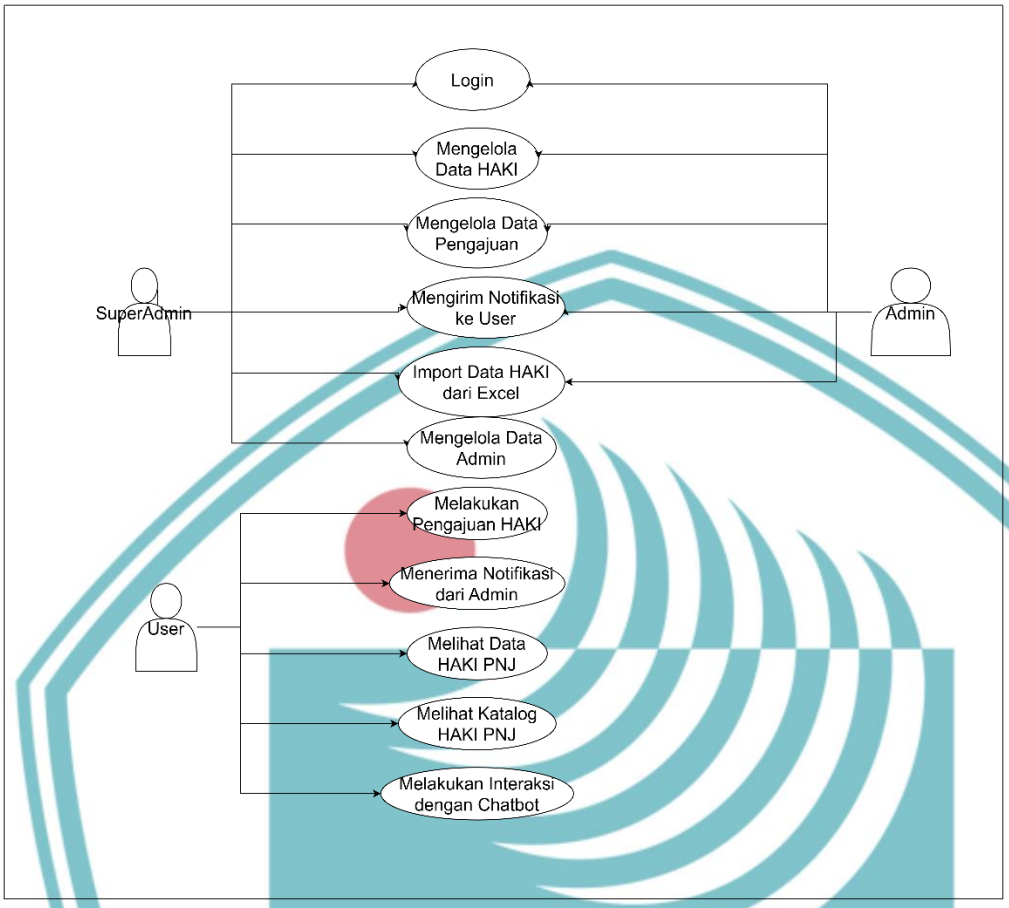
4.1.2.1 Use Case Diagram

Pada gambar 12 merupakan *use case* dari sistem Hak Kekayaan Intelektual Dengan integrasi Chatbot berbasis *Large Languange Model* yang berbasis situs web. Pada use case berikut terdapat 3 Aktor yang dapat berinteraksi dengan sistem yang berbeda-beda. Fungsi yang dapat di jalankan SuperAdmin dan Admin itu memiliki c4253okpersamaan yaitu dapat login dan register akun, mengelola data pengajuan, mengelola data HAKI PNJ yang berada di dashboard user, Mengimport Data HAKI dari berbentuk excel ataupun manual, namun yang membedakan diantara Superadmin dan admin yaitu hanya superadmin yang dapat mengelola sepenuhnya data akun dari admin.

Lalu disini juga ada Aktor User yang dapat dilihat juga memiliki peran untuk melakukan pengajuan tanpa harus login terlebih dahulu, dapat menanyakan informasi HAKI melalui chatbot, dapat melihat data HAKI, dan yang terakhir dapat melihat melihat katalog haki melalui fitur katalog haki.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 12 Use Case Diagram

4.1.2.2 Diagram Proses Bisnis

Gambar 13 Merupakan diagram Proses Bisnis dalam alur pengajuan HAKI yang berada di Sistem Hak Kekayaan Intelektual dengaan Integrasi Chatbot Berbasis *Large Languange Model*. Dalam gambar ini menjelaskan bahwa alur user dalam melakukan pengajuan HAKI, melalui beberapa tahapan yaitu mulai dari user mengajukan, lalu dilakukan pengecekan oleh admin, jika data benar masuk proses pendaftaran ke DJKI yang nantinya menghasilkan kode billing dan jika data masih salah diberikan email untuk input ulang data yang salah tersebut. Dilanjut setelah admin menerima kode billing lalu mengirim notif kembali untuk user dalam melakukan pembayaran, lalu user akan menerima notif tersebut dan jika user langsung membayarkan dan mengirim bukti pembayaran itu akan masuk ke proses selanjutnya yaitu

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

proses verifikasi di DJKI, serta jika user belum membayar itu tidak dapat di proses untuk verifikasi di DJKI.

Lalu setelah verifikasi itu di menunggu persetujuan, jika data tersebut sudah di setujui admin akan memberikan sertifikat dan juga notifikasi pengungahan data HAKI ke dashboard user, dan jika proses belum disetujui itu masih tetap berada di proses persetujuan data oleh Pihak DJKI. Dan setelah user mendapat notif untuk sertif serta pengungahan proses pengajuan di nyatakan selesai. Lalu untuk chatbot sendiri dimulai juga Oleh user, yaitu user mengajukan pertanyaan mengenai HAKI yang berada di PNJ secara prosedur, jenis atau apapun. Lalu chatbot akan menjawab dengan cepat jika topik yang diajukan sesuai, lalu jika topik yang diajukan diluar topik di internal PNJ, chatbot akan tetap menjawab namun dalam jangka waktu yang relatif lama

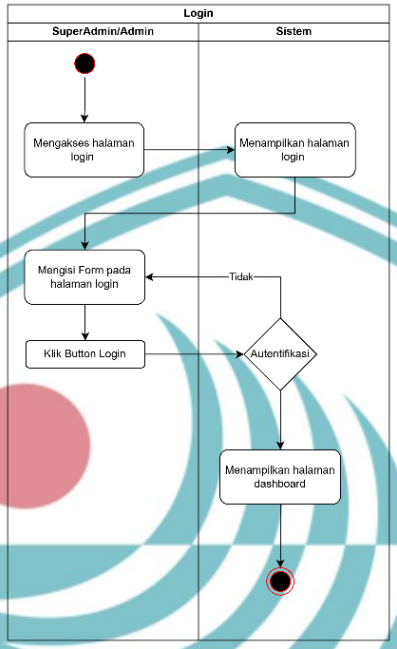
Gambar 13 Diagram Proses Bisnis

4.1.2.3 Activity Diagram

1. *Log In*

Gambar 2.4 merupakan *activity diagram* untuk proses *log ini.* Pengguna yang terlibat yaitu Admin dan Super Admin. Aktivitas yang dilakukan oleh Admin dan Super Admin yaitu mengakses halaman login setelah itu sistem akan menampilkan halaman *login* yang berisi beberapa form input. Kedua aktor tersebut dimimnta mengisi form dari halaman login, lalu sistem akan melakukan validasi melalui proses autentikasi.Apabila data yang dimasukkan sudah benar makan sistem akan menampilkan halaman utama atau dashboard dengan hak akses masing-masing aktor. Sebaliknya apabila data yang

dimasukkan tidak sesuai maka pengguna diminta untuk memasukkan ulang data tersebut.



Gambar 14 Activity Diagram Login

2. Register

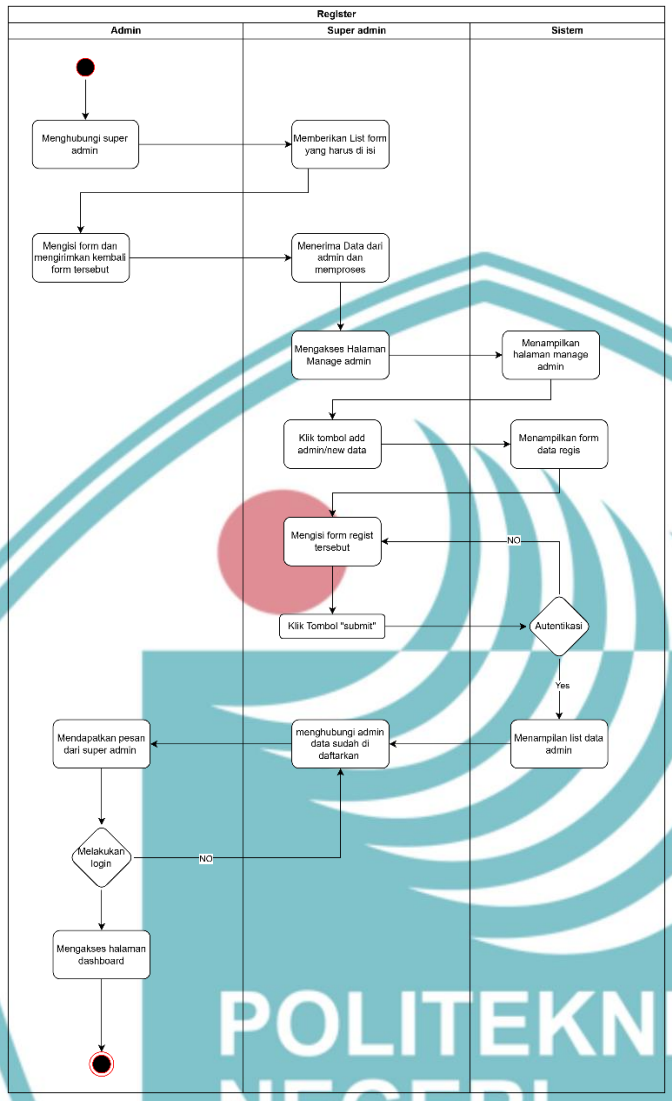
Gambar 15 merupakan *activity diagram* untuk proses *Register* .Pengguna yang terlibat yaitu Admin. Aktivitas yang dilakukan oleh Admin yaitu menghubungi terlebih dahulu Superadmin untuk diberikan pesan berupa pengisian data untuk form regist nanti. Selanjutnya dari superadmin mengakses halaman manage akun admin di sistem kemudia mendaftarkan admin tadi sesuai data yang telah di isikan oleh admin tersebut. Lalu data tersebut di masukan dan dikirim ke sistem jika berhasil sistem menampilkan tabel data namun jika gagal data tersebut tidak terkirim dan perlu melakukan pengisian ulang. Data yang sudah berhasil akan diberitahu oleh super admin dan data tersebut diberikan ke admin yang bersangkutan setelah admin menerima data tersebut, admin mencoba login jika berhasil akan menampilkan tampilan dashboard namun jika gagal bisa konfirmasi kembali ke superadmin.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 15 Activity Diagram Register

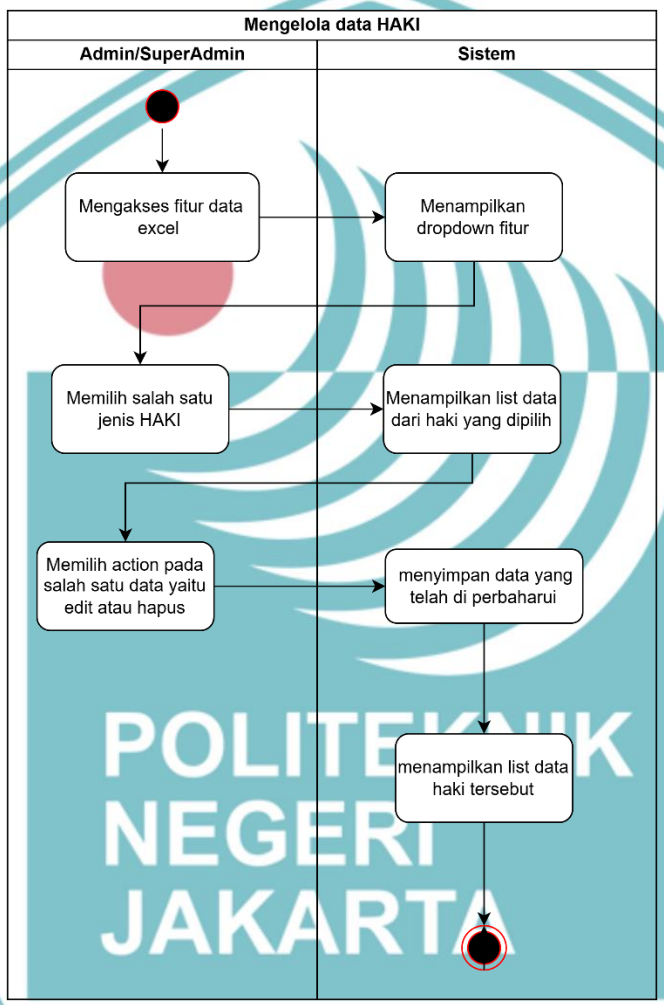
3. Mengelola data HAKI

Gambar 16 Merupakan *Activity diagram* untuk proses Mengelola Data HAKI. Aktor yang terlibat dalam proses ini adalah Admin/SuperAdmin dan sistem. Alur dimulai ketika Admin/SuperAdmin mengakses fitur pengelolaan data HAKI, seperti ekspor data dalam format Excel. Setelah fitur diakses, sistem akan menampilkan *dropdown* fitur yang tersedia. Selanjutnya, Admin/Superadmin memilih salah satu jenis data HAKI (Seperti Hak Cipta, paten, merk, atau desain industri), kemudia sistem akan menampilkan daftar data dari jenis HAKI yang dipilih. Admin kemudia memilih aksi terhadap salah satu data, seperti mengedit atau menghapus data tersebut, jika

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

melakukan pengeditan atau hapus maka sistem akan menyimpan data yang telah di perbaharui dan menampilkan kembali list data HAKI yang telah dimodifikasi. Proses ini mempermudah Admin dan SuperAdmin dalam memantau, memperbaharui, serta mengelola data-data kekayaan intelektual (HAKI) yang telah teringtegrasi di dalam sistem yang efisien dan sistematis.



Gambar 16 Activity Diagram Kelola data HAKI

4. Mengelola data pengajuan

Gambar 17 merupakan *activity diagram* untuk proses Mengelola data pengajuan. Sistem kemudia merespons dengan menampilkan dropdown pilihan jenis data yang tersedia. Setelah memilih salah satu jenis data yang ingin dikelola, sistem akan menampilkan daftar data yang relevan. Admin dapat memilih untuk melakukan aksi seperti mengedit atau menghapus data tertentu, kemudia sistem akan menyimpan pembaruan data tersebut dan

menampilkan kembali daftar data yang telah di perbaharui. Dan juga admin dapat melakukan proses pengiriman notifikasi. Jika notifikasi berhasil terkirim, maka sistem secara otomatis akan memperbarui status pengajuan dan mencatat tanggal pembaruan. Namun jika gagal, sistem tidak akan melakukan perubahan apa pun dan notifikasi harus dikirim ulang. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap pengajuan pengguna mendapatkan penanganan yang jelas, terstruktur, dan transparan melalui notifikasi resmi serta status yang selalu di perbarui dalam sistem.

Gambar 17 Activity Diagram Kelola data HAKI

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Mengelola data admin

Gambar 18 merupakan activity diagram untuk proses Mengelola Data Admin HAKI. Proses ini khusus dilakukan oleh actor Superadmin untuk mengelola akun dan data admin lainnya dalam sistem. Proses dimulai ketikan superadmin mengakses halaman manage admin. Sistem merespons dengan menampilkan halaman pengelolaan admin, yang memuat daftar admin yang sudah ada dan fitur untuk menambahkan atau memperbarui informasi. Superadmin kemudian dapat melakukan berbagai aksi, seperti menginput, mengedit, menghapus data admin, atau menangani kasus lupa password. Setiap perubahan yang dilakukan akan di proses oleh sistem dan disimpan sebagai pembaruan data. Setelah data berhasil di perbarui, sistem akan menampilkan ulang daftar data yang telah di sesuaikan. Proses ini memastikan bahwa manajemen admin dapat dilakukan secara efisien dan data tetap akurat serta terkini.

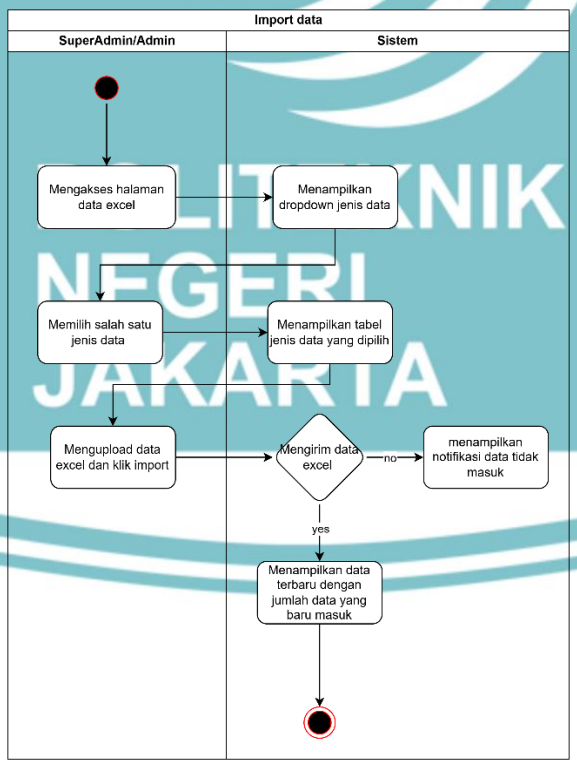
Gambar 18 Activity Diagram Kelola data Admin

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Import data

Gambar 19 Menampilkan *Activity Diagram* proses Import Data dalam sistem, yang dilakukan oleh actor Superadmin/Admin. Fitur ini digunakan untuk mengungah data dari file excel ke dalam sistem. Proses dimulai ketika SuperAdmin atau admin mengakses halaman data excel. Sistem kemudian merespons dengan menampilkan dropdown jenis data yang bisa di impor seperti data Hak cipta, Paten, Merk, Dan Desain Industri. Selanjutnya pengguna memilih salah satu jenis data, dan sistem akan menampilkan tabel data yang sesuai sebagai referensi. Setelah itu, pengguna dapat mengungah file Excel dan mengklik tombol import. Sistem kemudian memproses file excel yang diunggah. Jika file berhasil dikirim dan diproses (Yes), sistem akan menampilkan data terbaru lengkap dengan jumlah data baru yang berhasil masuk. Namun, Jika terjadi kegagalan saat proses pengiriman data (NO), maka sistem akan menampilkan notifikasi bahwa data tidak berhasil dimasukkan.



Gambar 19 Activity Diagram Kelola data Admin

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Pengajuan data HAKI

Gambar 20 Menggambarkan activity diagram untuk proses Pengajuan Data HAKI yang dilakukan oleh User dan direspons oleh Sistem. Proses dimulai Ketika user mengakse halaman beranda HAKI, yang akan direspons oleh sistem dengan menampilkan halaman HAKI. Selanjutnya user masuk ke halaman pengajuan, dan sistem akan menampilan index halaman HAKI yang berisi berbagai jenis pengajuan. User Kemudia memilih salah satu jenis pengajuan HAKI seperti Hak Cipta, Paten, Merk, Atau Desain Industri. Sistem akan merepsons dengan menampilkan halaman form pengajuan sesuai jenis yang dipilih. Pada tahap berikutnya, user mengisi form penhajuan sesuai dengan jenis HAKI yang dipilih dan kemudia menekan tombol ”Kirim”. Sistem akan memverifikasi apakah data berhasil dikirim. Jika berhasil maka akan muncul notifikasi, namun apabila tidak berhasil dikirim karena kesalaham input berkas atau lainnya maka tidak ada notifikasi dan tetap berada di halaman form pengajuan.

Gambar 20 Activity Diagram Pengajuan data

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Melihat Dashboard data

Gambar 21 menggambarkan *activity diagram* untuk proses Melihat Dashboard data HAKI oleh user dan bagaimana sistem merespons tiap aksi. Proses dimulai Ketika user mengakses halaman beranda HAKI, kemudian sistem akan menampilkan halaman tersebut. Setelah itu, user masuk ke halaman Data HAKI, dan sistem akan menampilkan index data HAKI yang berisi berbagao jenis data pengajuan HAKI. User kemudian memilih salah satu jenis data yang ingin ditampilkan, seperti data Hak Cipta, Paten, Merk, Dan Desain Industri. Sistem akan merespons dengan menampilkan dashboard dari jenis data yang dipilih, berisi ringakan informasi dan statistik terkai data tersebut. Selanjutnya, Jika User mengklik salah satu data rincian yang ditampilkan pada dashboard makan sistem akan menampilkan tabel beroso data rincian yang dipilih, memungkinkan user melihat detail lebih lanjut terhadap data tertentu.

Gambar 21 Activity Diagram Dashboard Data

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Melihat katalog HAKI

Gambar 22 Menggambarkan *activity diagram* dari proses Melihat Katalog HAKI, yang dilakukan oleh User dan ditanggapi oleh Sistem. Proses dimulai ketika user mengakses halaman beranda HAKI, lalu sistem akan menampilkan halaman tersebut,Selanjutnya user memasuki halaman katalog HAKI, dan sistem akan menampilkan index dari katalog HAKI. User kemudian memilih salah satu jenis data HAKI yang ingin ditampilkan, misalnya data hak cipta atau paten. Setelah pilihan dilakukan, sistem akan menampilkan halaman *canva* (tampilan visual katalog) dari jenis data yang telah terpilih, yang dirancang untuk memperlihatkan informasi secara menarik dan mudah dipahami oleh publik.

Gambar 22 Activity Diagram Katalog HAKI

10. Chatbot HAKI

Gambar 3.4 menggambarkan *activity diagram* dari proses interaksi pengguna dengan Chatbot HAKI, yang melibatkan dua aktor utama yaitu **User** dan **Sistem.** Proses dimulai ketika *user* mengakses halaman beranda HAKI. Sistem merespon dengan menampilkan halaman tersebut secara utuh.

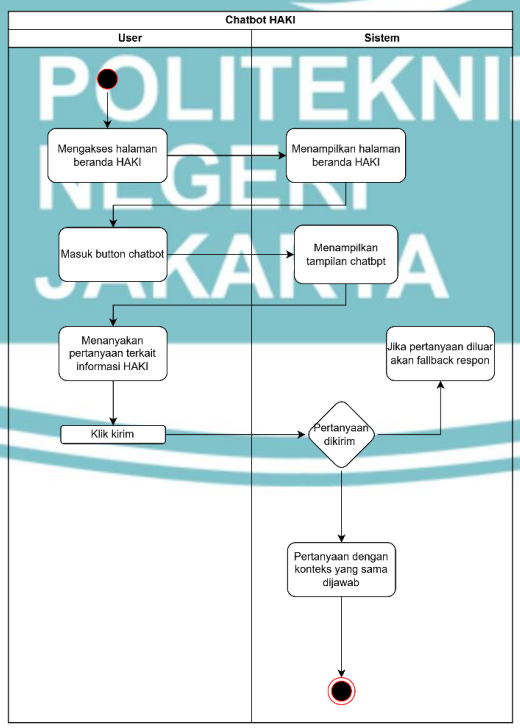
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Selanjutnya, *user* menekan *button chat* untuk membuka fitur *chatbot* yang kemudian ditanggapi sistem dengan memunculkan tampilan antarmuka chatbot di layar. Setelah tampilan chatbot tersedia, *user* dapat mengetikkan pertanyaan yang berkaitan dengan informasi HAKI, misalnya seputar hak moral, jenis paten, atau proses pendaftaran. Setelah tampilan *chatbot* tersedia, *user* menekan tombol kirim, dan sistem akan menerima serta memproses *input* tersebut. Pada tahap ini, sistem akan memerikan konteks pertanyaan, jika:

1. Sesuai dengan konteks dokumen atau topik oleh sistem (misalnya berbasis hasil RAG terhadap dokumen HAKI) maka sistem akan memberikan jawaban secara langsung.
2. Namun, jika pertanyaan berada diluar cakupan topik atau tidak dikenali, sistem akan memberikan *fallback response*, yakni jawaban default yang menyatakan bahwa pertanyaan tidak bisa di proses.

Siklus berlanjut selama *user* ingin terus berdialog, dan sistem akan menjawab selama konteks masih *valid*. Proses berakhir ketika tidak ada lagi interaksi baru dari *user*.



Gambar 23 Activity Diagram Chatbot HAKI

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

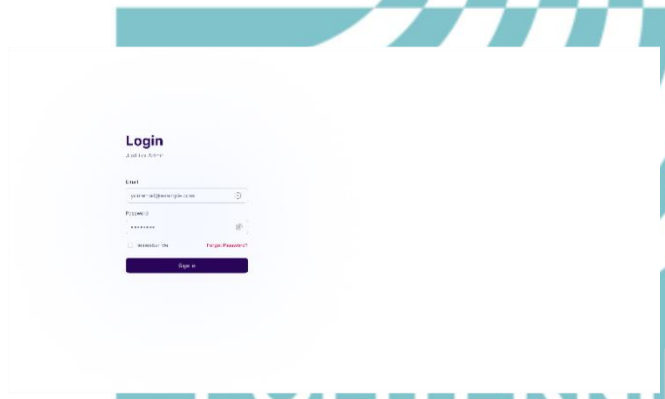
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.3. Rancangan Antarmuka Sistem

Perancangan antarmuka dibuat untuk menjadi gambaran seperti apa tampilan sistem yang akan dibangun nantinya. Selain itu fungsi dari perancangan antarmuka juga dapat memudahkan saat proses implementasi kode program. Berikut merupakan rancangan antarmuka untuk Rancang Bangun Sistem Hak Kekayaan Intelektual Dengan Integrasi Chatbot Berbasis *Large Languange Model*.

1. Halaman *Login*

Gambar 24 merupakan rancangan antarmuka untuk halaman *login* agar para aktor dapat mengakses sistem sesuai dengan perannya yaitu sebagai Superadmin dan admin. Data yang dibutuhkan berupa *email* dan *password*. Apabila proses *authentication* berhasil maka pengguna dapat berhasil masuk ke dalam sistem.



Gambar 24 Desain Halaman Log In

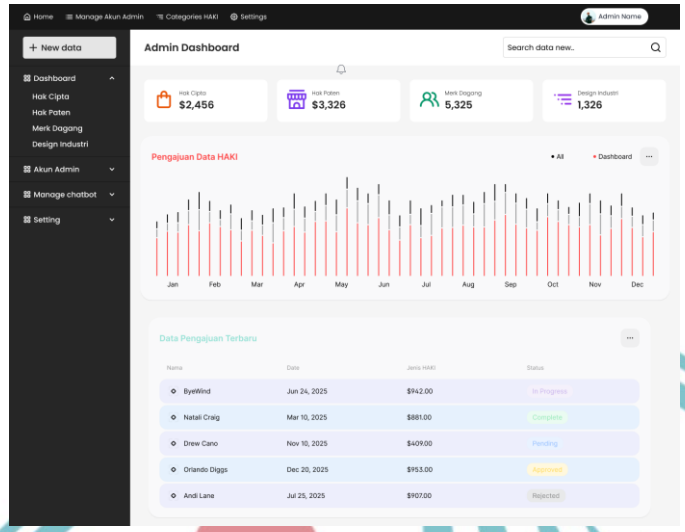
2. Halaman Dashboard SuperAdmin

Pada gambar 25 merupakan rancangan antarmuka untuk halaman *dashboard* superadmin pada aplikasi ini. Pada halaman ini terdapat card dan juga grafik untuk menunjukan bahwa setiap bulan maupun tahun ada berapa jumlah pendaftar HAKI. Serta dibedakan dengan admin untuk superadmin ini fitur yang ada yaitu manage akun admin.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

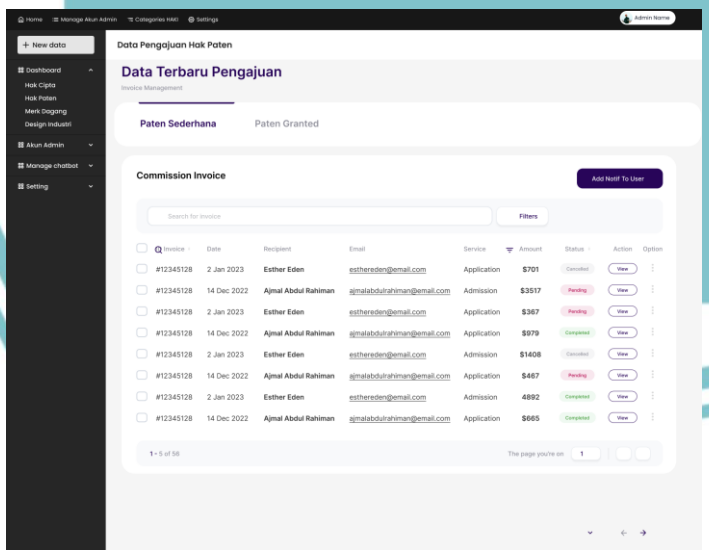
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 25 Desain Halaman Dashboard

3. Halaman Data Pengajuan

Pada gambar 26 merupakan rancangan antarmuka untuk halaman data pengajuan. Pada halaman ini merupakan halaman untuk menampilkan data-data pengajuan dari user dalam sebuah tabel. Tersedia tombol untuk mengelola seperti edit, dan hapus. Lalu terdapat tombol untuk kirim notikasi ke user. Setelah itu akan muncul sebuah pop up untuk pengiriman data seperti gambar 27 untuk mengirim notifikasi sesuai id user.

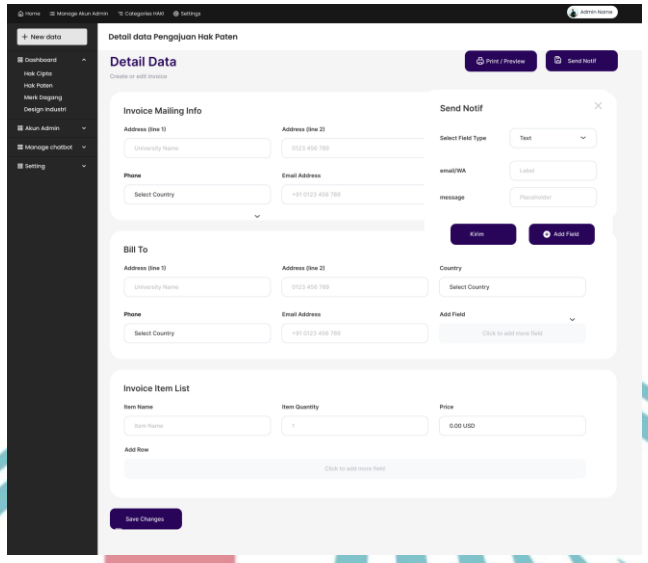


Gambar 26 Desain Halaman Data pengajuan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

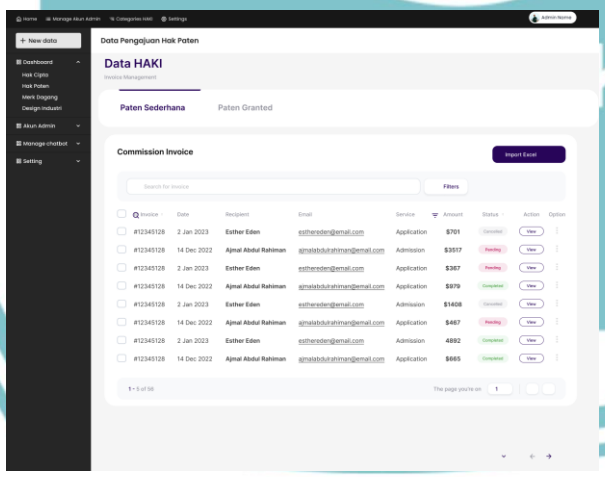
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 27 Desain Halaman Notifikasi

4. Halaman Data HAKI

Pada gambar 28 merupakan rancangan antarmuka untuk halaman data haki yang berada di admin. Pada halaman ini merupakan halaman untuk menampilkan data-data pengajuan dari user dalam sebuah tabel. Tersedia tombol untuk mengelola seperti edit, dan hapus. Lalu terdapat tombol untuk *import* excel yang dapat ditambahkan untuk memasukan data dari bentuk excel.



Gambar 28 Desain Halaman Data HAKI

5. Halaman Data Manage Admin

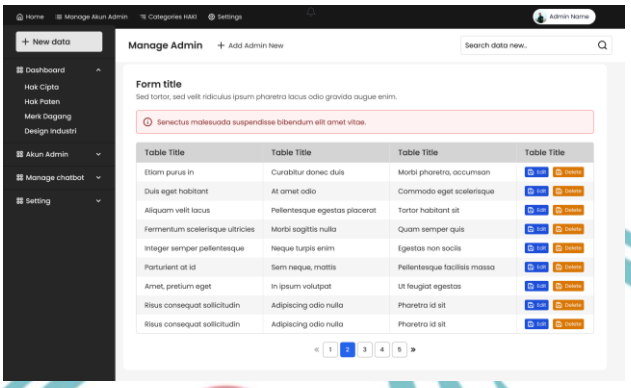
Pada gambar 29 merupakan rancangan antarmuka untuk halaman data haki yang berada di admin. Pada halaman ini merupakan halaman untuk menampilkan data-data pengajuan dari user dalam sebuah tabel. Tersedia tombol untuk mengelola seperti edit, dan hapus. Lalu terdapat tombol untuk tambah data

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

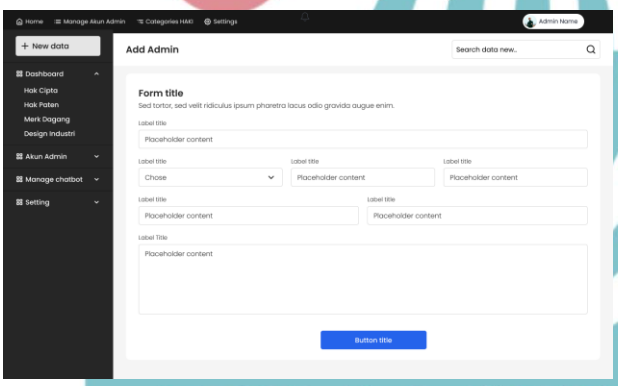
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan tampilannya seperti gambar 30 yang berfungsi untuk menambahkan akun admin. Dan data ini hanya bisa di manage oleh superadmin.



Gambar 29 Desain Halaman Manage admin



Gambar 30 Desain Halaman tambah admin

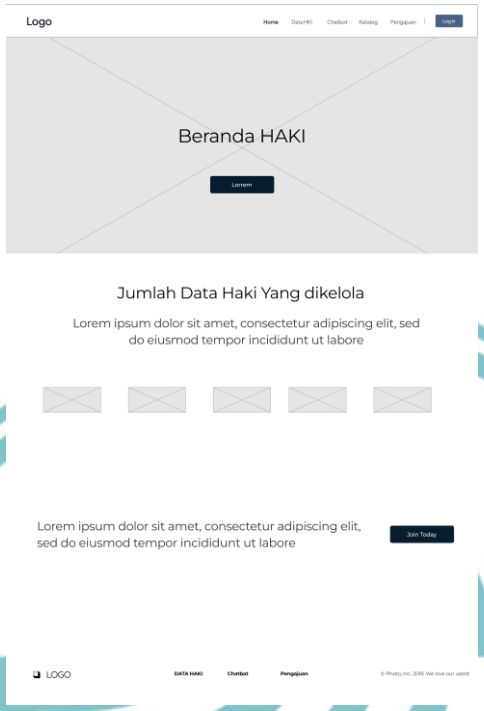
6. Halaman Beranda User

Gambar 31 merupakan rancangan antarmuka untuk halaman beranda user, di dalamnya terdapat fitur yang ada pada aplikasi, serta tampilan navbar yang dapat tersambung ke halaman pengajuan, lalu ada jumlah data haki yang dikelola oleh PNJ, lalu ada button tambahan serta card di akhiri dengan footer. Hal tersebut dirancang untuk memudahkan user dalam mengakses halaman haki.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

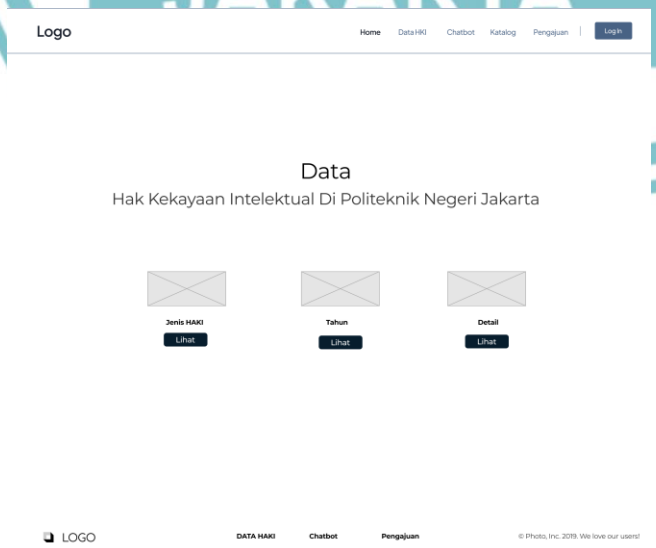
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



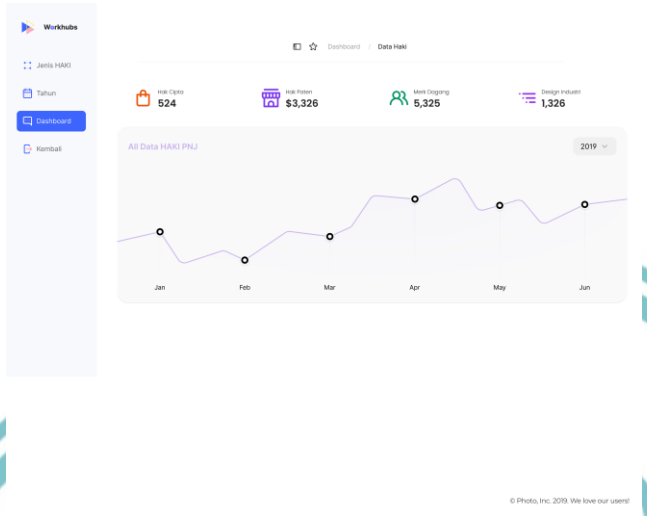
Gambar 31 Desain Halaman Dashboard user

7. Halaman Data HAKI User

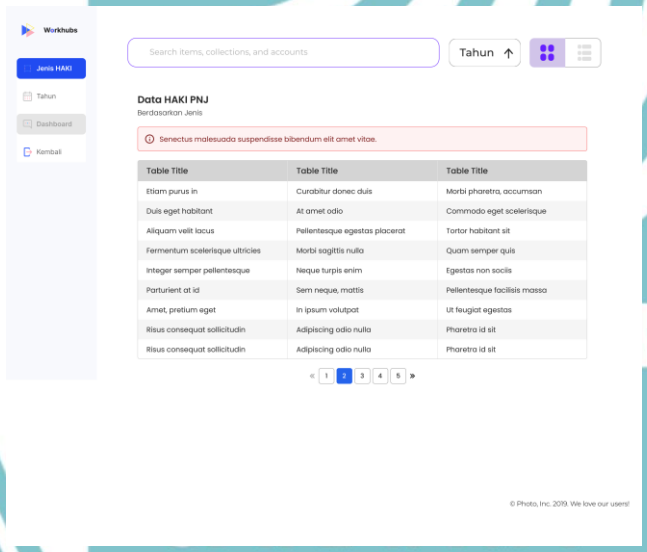
Gambar 32 merupakan rancangan utama data haki yang berada di salah satu fitur dalam halaman ini terdapat button yang membedakan jenis haki dan juga saat user mengakses salah satu tombol akan menampilkan halaman seperti *dashboard* pada gambar 33 yang menunjukan jumlah data yang ada pada haki yang dipilih lalu ada grafik yang menunjukan jumlah jenis HAKI setiap tahunya. Dan jika di klik detail akan muncul tabel detail seperti digambar 34 yang dapat dilihat oleh user bahkan menggunakan fitur pencarian data.



Gambar 32 Desain Halaman Data HAKI user



Gambar 33 Desain Halaman Dashboard HAKI user



Gambar 34 Desain Halaman Detail HAKI user

8. Halaman Katalog User

Pada gambar 35 merupakan desain halaman katalog haki untuk user, tampilan dalam fitur ini yaitu user dapat melihat katalog dengan cara memilih salah satu jenis haki dengan menggunakan button yang tersedia pada masing-masing jenis HAKI. Dan jika sudah diakses itu akan direct ke halaman Canva.

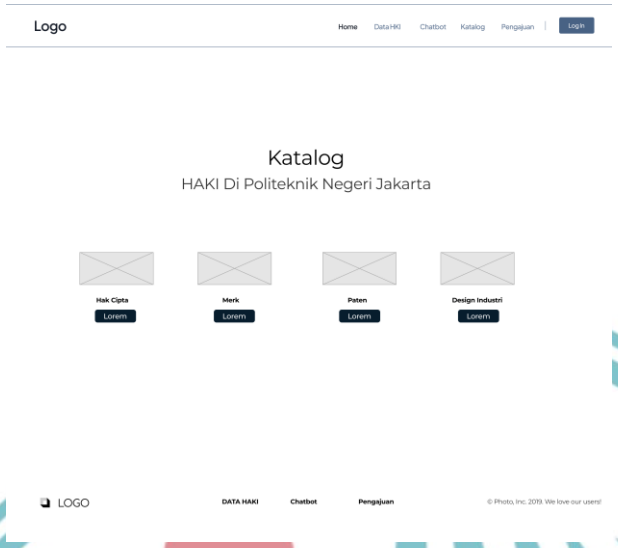
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

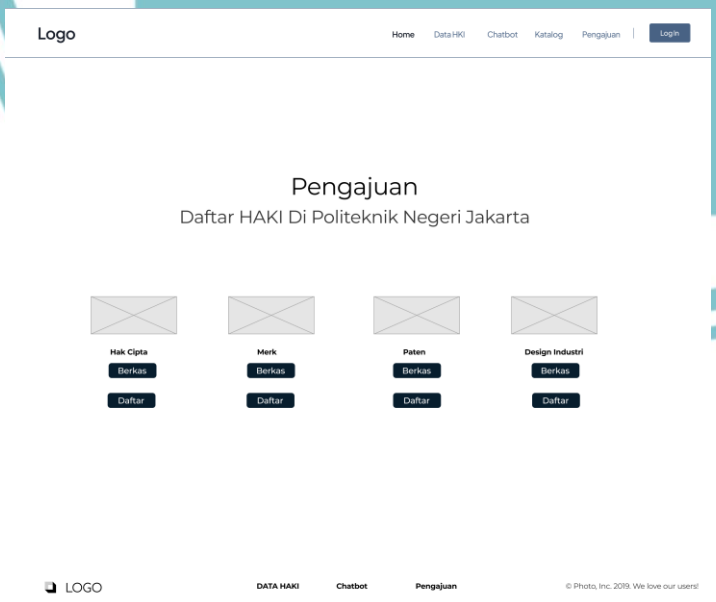
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 35 Desain Halaman Katalog HAKI user

9. Halaman Pengajuan User

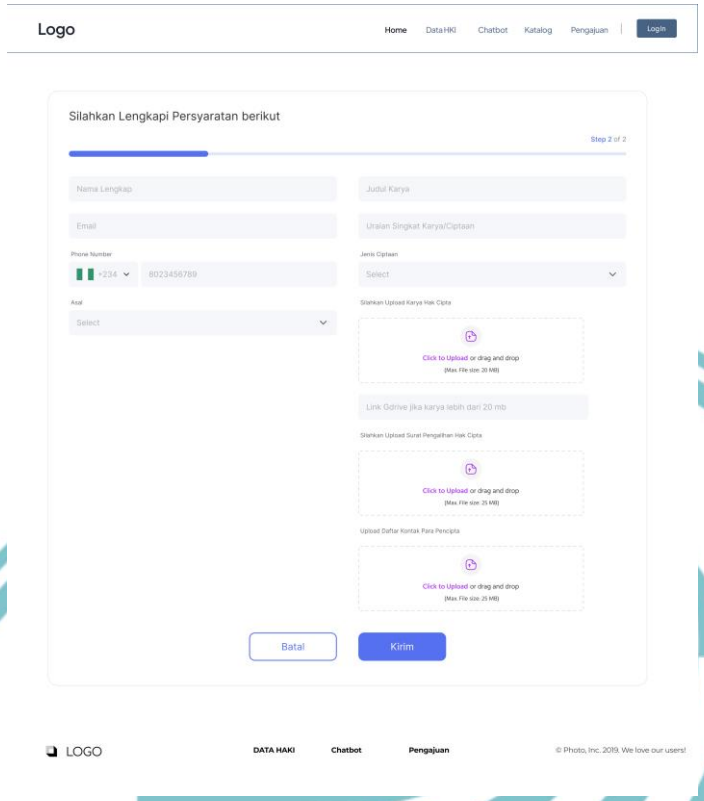
Pada gambar 36 merupakan desain hakaman pengajuan haki untuk user, tampilan dalam halaman ini user bisa mengakses berkas terlebih dahulu yang diperlukan untuk pengajuan di salah satu jenis HAKI, kemudian setelah itu dapat mengakses halaman form pengajuan salah satu jenis haki dengan tampilan seperti gambar 37 user diharuskan mengisi keseluruhan formulir untuk pengajuan dan setelah selesai dapat dikirim data tersebut melalui button kirim yang tersedia.



Gambar 36 Desain Halaman Pengajuan HAKI user

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



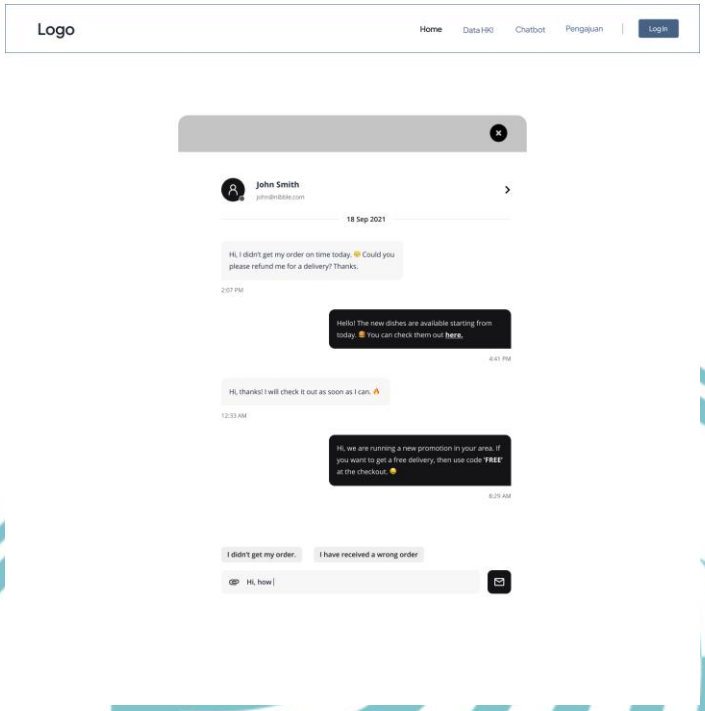
Gambar 37 Desain Halaman Form Pengajuan HAKI user

10. Halaman Chatbot

Gambar 38 merupakan tampilan antarmuka pengguna (*user interface*) dari fitur *chatbot HAKI.* Pada halam ini, pengguna dapat langsung berinteraksi dengan sistem *chatbot* melalui kolom percakapan yang telah disediakan. Percakapan yang ditampilkan dalam format *chat bubble*, dengan balasan dari sistem muncul dalam balon *teks* berwarna gelap, sedangkan *teks* dari pengguna muncul dalam balon teks berwarna terang. Tersedia juga tombol kirim yang digunakan untuk mengirim pertanyaan baru. Antarmuka ini dirancang untuk memastikan bahwa pengguna dapat mengakses informasi seputar HAKI dengan cepat dan responsif, serta memudahkan navigasi interaktif dalam menjawab berbagai pertanyaan administratif maupunn substantif terkait kekayaan intelektual.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 38 Desain Halaman Chatbot HAKI user

4.2. Perancangan Model Large Language Model Pada Chatbot

4.2.1. Pengumpulan Dokumen Untuk Dataset

Pengumpulan dokumen dilakukan sebagai tahap awal dalam membangun sistem chatbot berbasis *Large Language Model* (LLM). Dokumen yang digunakan sebagai sumber data merupakan bahan hukum dan edukasi seputar Hak Atas Kekayaan Intelektual (HAKI), yang dikumpulkan dalam bentuk file PDF.

Sebanyak 14 Dokumen PDF dikumpulkan dan digunakan sebagai dasar pembuatan dataset pelatihan. Dokumen-dokumen tersebut terdiri dari :

a. 8 Dokumen resmi dari Politeknik Negeri Jakarta yang membahas pengenalan. Perlindungan, dan jenis-jenis HAKI.
b. 7 Dokumen tambahan diperoleh dari Direktorak Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI), yang berisi panduan, kebijakan. Serta prosedur permohonan dan perlindungan HAKI di indonesia.

Seluruh dokumen tersebut kemudian di ekstraksi menggunakan *PyPDF2* dan disusun menjadi paragraf-paragraf sebagai dasar input bagi proses generate pertanyaan-jawaban pada tahap berikutnya.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.2. Data Augmentasi dengan Large Languange Model

Setelah dokumen berhasil dikumpulkan dan di ekstraksi menjadi paragraf, langkah selanjutnya adalah membangun dataset tanya jawab (QA) menggunakan *Large Languange Model* (LLM). Proses ini dilakukan melalui 2 tahap yaitu :

a. Generate QA Awal

Dengan menggunakan model Mistral 7B melalui Backend Ollama, penulis menjalankan script untuk generate QA secara otomatis dengan memberikan prompt untuk membuat 5-20 Pertanyaan yang bisa di sesuaikan darii setiap paragraf. Hasil dari proses ini bisa dilihat pada tabel 7 yang menghasilkan 417 pasang pertanyaan dan jawaban (QA) yang merupakan representasi pertanyaan baku dan tidak baku berdasarkan konten dokumen.

Tabel 7 Proses Generate Dataset

Proses	Tools/Script	Output
Generate QA dari Paragraf dokumen	generate_qa.py via terminal	Menampilkan prompt otomatis untuk generate 5-20 QA
Model	Mistral (Ollama)	Model merespons setiap Prompt dengan QA baru
Total hasil Generate manual	417 QA	Dari keseluruhan dataset yang berjumlah 14 Dokumen

b. Augmentasi QA

Untuk meningkatkan variasi dataset dan ketahanan model terhadap pertanyaan dengan struktur berbeda, dilakukan proses augmentasi data. Setiap QA yang telah dihasilkan kemudian dikembangkan menjadi dua variasi tambahan (para-frased Question) dengan mempertahankan esensi jawaban. Proses Augmentasi seperti ini bertujuan untuk meningkatkan generalisasi model terhadap variasi bahasa yang digunakan pengguna, serta memperluas cakupan konteks dari dokumen sumber (Zhou et al.,2023). Augmentasi dilakukan menggunakan model yang sama yaitu mistral, sehingga di peroleh total 1.257 QA setelah augmentasi dan berikut rincian proses pada tabel 8.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

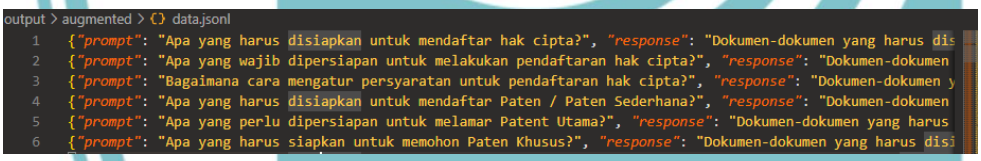
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 8 Proses Augmentasi Dataset

Proses	Tools/Script	Jumlah Output
Generate QA dari Paragraf dokumen	Mistral (Ollama)	417 QA
Augmentasi	Mistral (Ollama)	834 QA
Total QA setelah Augmentasi	-	1.257 QA

4.2.3. Fine Tuning dengan QLORA

Dalam tahap ini, model dasar Mistral 7B dilakukan *fine-tuning* menggunakan metode QloRA (*Quantized Low-Rank Adapter*). Teknik ini memungkinka proses pelatihan model besar dilakukan secara efisien dengan menggunakan memori dan komputasi yang jauh lebih rendah daripada *fine-tuning* penuh. Dataset yang digunakan merupakan hasil augmentasi berdasarkan dokumen Kekayaan Intelektual, yang telah dibersihkan dan sesuai dalam format instruksi.



Gambar 39 Dataset untuk fine-tuning Qlora

Selama proses pelatihan 3 epoch, nilai *training loss* menunjukkan penurunan signifikan dari nilai awal 5.10 hingga dibawah 0.15. Hasil evaluasi pada data validasi menunjukkan nilai *evaluation loss* sebesar 0.139, yang mengindikasi bahwa model berhasil menghadapi data domain dengan baik tanpa mengalami *Overfitting*.

Tabel 9 Ringkasan Proses fine-tuning

Epoch	Langkah (Step)	Training Loss	Evaluation Loss	Catatan
1	142	1.173	-	Awal pelatihan
2	284	0.361	-	Setelah epoch 2
3	426	0.102	0.139	Akhir pelatihan dan evaluasi

Pada tabel 9 pemilihan jumlah epoch sebanyak 3 didasarkan pada temuan dari beberapa penelitian sebelumnya, yaitu penelitian yang dilakukan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

oleh Dettmers pada tahun 2023 dalam studi Qlora menggunakan 3 epoch untuk fine-tuning LlaMA-7B dan mencapai hasil optimal tanpa overfitting, studi serupa oleh Taori di tahun yang sama yaitu pada 2023, melalui proyek Stanford Alpaca juga menunjukkan bahwa untuk dataset domain sempit, pelatihan selama 3 epoch memberikan hasil yang baik tanpa perlu peningkatan jumlah epoch. Oleh karena itu, penggunaan 3 epoch dalam penelitian ini merupakan Keputusan yang efisien dan didukung oleh temuan empiris dari literatur.

Untuk menilai kelayakan hasil *fine-tuning*, dilakukan perbandingan dengan studi sebelumnya yang menerapkan pendekatan serupa yaitu menyajikan nilai *loss* dari berbagai penelitian relevan dengan domain dan pendekatan yang sebanding berikut perbandingannya dalam tabel 10.

Tabel 10 Ringkasan Perbandingan Evaluation Loss Fine-Tuning QLoRA

No	Penelitian	Model	Metode	Evaluation Loss	Keterangan
1	Dettermers (2023)-QLORA	LLAMA 7B	QLoRA	0.15 - 0.25	Rentang loss yang dianggap optimal
2	Taori (2023) – Alpaca	LLAMA 7B	Instruction Tuning	0.4-0.6	Dinyatakan cukup untuk aplikasi praktis
3	Geng et al (2023) – Koala	LLAMA 7B	Instruction Tuning	0.2-0.3	Validasi model akademik berbasis chatgpt
4	Sistem haki dengan chatbot (Penelitian ini)	Mistral 7B	QLoRA	0.139	Loss sangat rendah, menunjukkan adaptasi optimal

Berdasarkan perbandingan pada tabel 2.0 dengan literatur sebelumnya yang menggunakan model sekelas (LlaMA-7B) dan metode serupa (QloRA atau *instruction tuning*), nilai *evaluation loss* sebesar 0.139 yang dicapai pada penelitian ini menunjukkan performa yang sangat kompetitif. Meskipun model

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dasar yang digunakan berbeda (Mistral-7B), pencapaian *loss* ini berada di bawah rentang optimal yang dilaporkan oleh Dettmers (2023), serta lebih rendah nilai yang dicapai oleh Alpaca dan Koala. Dengan demikian, model hasil *fine-tuning* ini dinilai layak untuk diimplementasikan dengan sistem berbasis RAG, terutama dalam domain yang bersifat spesifik dan membutuhkan respons berbasis pengetahuan eksplisit.

4.2.4. Uji Kelayakan Model Hasil Fine Tuning

Evaluasi hasil *fine-tuning* dilakukan dengan mengamati *loss*, ukuran *dataset*, serta stabilitas pelatihan. Berikut adalah interpretasi hasil berdasarka data pelatihan dan validasi yang diperoleh:

a. Training Loss Vs Evaluation Loss

Selama proses *fine-tuning*, model menunjukkan penurunan *training loss* yang signifikan dari 5.1 pada Langkah awal menjadi 0.10 pada akhir pelatihan. Sementara itu, *evaluation loss* juga tergolong rendah, yakni 0.139, sebagaimana dirangkum dalam tabel 2.2 berikut:

Tabel 11 Rangkuman Nilai Loss Pelatihan dan Validasi

Metrik	Nilai
Training Loss Awal	5.105
Training Loss Akhir	0.102
Evaluation Loss	0.139

Penurunan yang stabil pada training loss, tanpa ada *spike* besar pada *evaluation loss*, menunjukkan bahwamodel tidak mengalami *overfititting* maupun *underfitting* secara signifikan hal ini menyebut bahwa selisih yang wajar antara *training* dan *validation loss* mengindikasikan generalisasi yang sehat ke data baru. (Liu et al. 2022).

b. Nilai Evaluation rendah

Dalam konteks tunggak *causal language modeling*, *evaluation loss* yang berada dibawah 0.2 umumnya dianggap baik, terutama Ketika domainnya sempit dan data pelatihan bersih (Mistra et al., 2021). Dengan nilai eval loss sebesar 0.139, model sudah termaksud dalam kategori siap untuk diterapkan secara terbatas di

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

lingkungan produksi, khususnya dalam domain hukum kekayaan intekektual yang cenderung terstruktur dan konsisten.

c. Jumlah Data Fine Tuning

Sebanyak 1131 data digunakan dalam proses *fine-tuning* dengan metode QLoRA berbasis adapter. Jumlah ini dikategorikan memadai untuk domain sempit jika dikombinasikan dengan arsitektur seperti Mistral 7B, apalagi jika model hanya diadaptasi melalui lapisan LoRA (Dettemers, 2023).

d. Performa Training Stabil

Selama proses *fine-tuning,* tidak ditemukan indikasi *training instability*, seperti *loss collapse, NaN, error gradien,* atau *stuck* pada local minimal. Kecepatan pada Google Colab juga berada dalam batas normal, dengan waktu 54 menit untuk 426 langkan dan 40 detik evaluasi. Stabilitas seperti ini menunjukkan bahwa konfigurasi *fine-tuning (learning rate, batch size. LoRA rank)* telah di sesuaikan dengan baik terhadap kapasitas perangkat keras serta kompleksitas data. (Zhang,2022).

Berdasarkan indikator kuantitatif (*loss* dan stabilitas) serta refrensi pustaka, dapat disimpulkan bahwa model *fine tuning* layak digunakan pada aplikasi *Retrieval Augmented Generation* (RAG) di bidang hukum kekayaan intelektual. Meskipun demikian, verifikasi manual tetao disarankan untuk kasus-kasus kompleks, terutama yang melibatkan intepretasi hukum konseptual seperti ”hak moral” atau ”lisensi ekslusif”.

4.2.5. Merged Model Hasil Fine Tuning

Setelah proses *fine tuning* selesai, Langkah selanjutnya adalah melakukan *merge* terhadap adapter QLoRA dengan model dasar Mistral 7B. Proses ini bertujuan untuk menggabungkan parameter *low-rank adaptation* (LoRA) ke dalam model utama sehingga dapat digunakan secara mandiri tanpa dependensi terhadap struktur adapter eksternal.

Model hasil *merge* menghasilkan berkas-berkasi tokenizer berikut :

a. Tokenizer_config.json
b. Special_tokens_map.json
c. Chat_template.json
d. Tokenizer.model

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

e. Added_tokens.json

Langkah berikutnya adalan pembersihan artefak internal dari hasil *fine tuning*, termaksud parameter seperti .absmax dan .nested_absmax pada beberapa lapisan. Pembersihan ini penting untuk memastikan sruktur model konsisten dan dapat di optimalkan lebih lanjut untuk *deployment*. Setelah model di *merge* dan dibersihkan, dilakukan uji fungsional menggunakan *prompt* yang sebelumnya dipakai pada tahap evaluasi *robutness*. Contoh hasil keluaran dari *prompt* :

Prompt :

Apa yang dimaksud dengan hak moral dalam hukum kekayaan intelektual?

Output :

Hak moral dalam hukum kekayaan intelektual merupakan prinsip etika yang menyatakan bahwa pemilik hak kekayaan intelektual harus melakukan tindakan yang sesuai dengan keadilan dan kebijakan bagi masyarakat. Ini termasuk mematuhi peraturan hukum, menjaga kesehatan masyarakat, dan mematuhi keadilan sosial. Prinsip ini dijelaskan dalam beberapa persyaratan hak kekayaan intelektual, seperti persyaratan publikitas dan persyaratan kepentingan umum.

Hasil tersebut menunjukan bahwa model telah berhasil mempertahankan pengetahuan dari hasil *fine tuning* meskipun telah di *merge* dan dibersihkan. Ini merupakan indikator bahwa proses *merge* tidak menyebabkan degradasi signifikan pada kualitas respons.

4.2.6. Deploy Model

Sebagai tahap akhirm model hasil *merge* diunggah ke repositori pribadi di Hugging Face melalui *local deployment tools*. Repositori ini bersifat privat dan digunakan untuk kebutuhan eksperimen internal. Praktik ini umum dilakukan dalam pengembagan sistem berbasis *Large Language Model* (LLM) (Cheng et.Al.2023), sebagai bagian dari manajemen versi dan distribusi model.

4.3. Perancangan Retrieval Augmented Generation

4.3.1. Ingest dan Indexing Dokumen

Sebanyak 13 dari 15 Dokumen yang teriri dari peraturan perundang-undangan dan modul pelatihan seputar kekayaan intelektual diambil sebagai sumber pengetahuan. Proses pemrosesn dokumen dilakukan melalui tahap *splitting* dan *embbedding* menggunakan model nomic-embed-text, yang

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kemudian di simpan dalam indext FAISS untuk efisiensi pencarian berbasis Vektor (Johnson et, al 2019).

Dari keseluruhan dokumen, dihasilkan 2313 potongan (*chunk*) *teks* dari total 704 halaman. Proses ini menyesuaikan dengan karakteristik model *embedding* dan target panjang kentekstual untuk pemanggilan oleh model generatif.

4.3.2. Arsitektur RAG

Arsitektur sistem RAG dalam penelitian ini menggabungkan model Mistral-7B yang telah melalui fine-tuning sebagai kompoen generator dan FAISS sebagai *vektor store retriever*, *pipeline* dirancang menggunakan *LangChain* sebagai *orkestrator*, dengan integrasi terhadap *Large Language Model* melalui Langchain_ollama.

Untuk membimbing respons agar tetap relevan dan sesuai konteks, digunakan *propt template* sebagai berikut :

Berikut adalah konteks dari dokumen tentang Kekayaan Intelektual.
Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan konteks tersebut, dalam Bahasa Indonesia, dengan jelas dan akurat.
Konteks:
{context}
Pertanyaan:
{question}
Jawaban:

Hal ini sejalan dengan praktik dalam *Retrieval Aiugmented Prompting* yang menekankan pada *explicit grounding* (Mialon et al.,2023).

4.3.3. Pengujian RAG dan Evaluasi

Pengujian sistem dilakukan dengan lima pertanyaan representatif yang mencakup hak moral, perbedaan jenis paten, dan proses pendaftaran kekayaan intelektual. Waktu *respons* yang dicatet menunjukkan adanya *latecy* antara 112 hingga 280 detik, yang sebagian besar disebabkan oleh proses *embedding query* dan pencocokan semantik melalui FAISS. Untuk mengukur akurasi jawaban terhadap *gold standard*, dilakukan evaluasi berbasis *metrik* BLEU, ROUGE, serta kemiripan semantik menggunakan *cosine similarity* dan *fuzzy score*. Evaluasi yang dilakukan dengan 4 pendekatan yaitu :

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. BLEU (*Bilingual Evaluation Understudy*)
   a. Untuk mengukur kemiripan n-gram antara jawaban sistem dan gold standard.
   b. Cocok menilai kesamaan literal, namun sensitif terhadap variasi bahasa.
2. ROUGE (*Recall-Oriented Understudy For Gisting Evaluation*)
   a. Mengukur tumpang tindih kata/frasa, lebih fokus ke *recall* dibanding *Precision*.
   b. Digunakan untuk menilai kemiripan berdasarkan urutan kata terpanjang yang sama.
3. *Cosine Similarity* : Digunakan untuk mengukur kesamaan antar jawaban dalam bentuk *vektor embedding*
4. *Fuzzy Matching* : Mengukur kemiripan antar *string* secara karakter. Cocok untuk penyesuaikan parafrase dan kesalahan *minor*.

Tabel 12 Hasil Evaluasi RAG Awal

No	Bleu	rouge-1	rouge-2	rouge-l	keyword_overlap	fuzzy_score	cosine_similarity
1	0.0141	0.16	0.0469	0.16	0.5417	0.279	0.2859
2	0.0167	0.1626	0.0339	0.1463	0.5238	0.2134	0.4064
3	0.0139	0.1587	0.0417	0.1587	0.625	0.1641	0.5168
4	0.0032	0.112	0.0241	0.112	0.4286	0.1585	0.1219
5	0.0026	0.0758	0.0109	0.0606	0.4	0.1922	0.2789

Meskipun nilai BLEU dan ROUGE belum tinggi, konsistensi semantik yang terlihat dari *matriks cosine similarity* dan *keyword overlap* menujukkan bahwa sistem mapu menangkap *konteks* secara konseptual. Hal ini menujukkan potensi penerapan RAG sebagai sistem berbasis dokumen HAKI yang aktual. (Yu et al.,2024).

4.4. Realisasi Program Aplikasi

Realisasi program aplikasi meliputi proses implementasi tampilan dengan menggunakan kode program sesuai dengan perancangan sistem sebelumnya. Selain itu terdapat proses ekstraksi data dari excel ke database dan juga notifikasi untuk CRUD serta *Chatbot* berbasis *large language model* yang akan dijelaskan pada sub bab berikut:

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

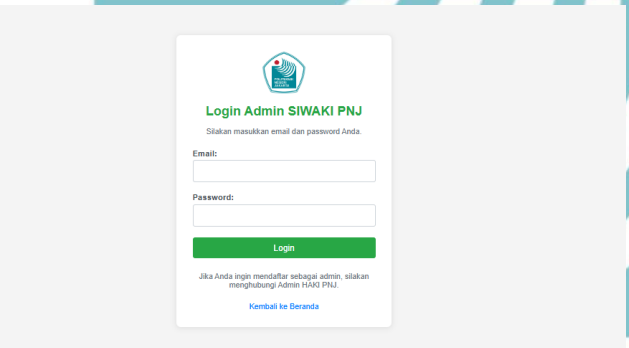
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1 Implementasi Tampilan Sistem

Berikut merupakan hasil implementasi tampilan sistem:

1. Halaman Login

Pada gambar 40 merupakan hasil implementasi dari halaman login admin SIWAKI PNJ. Pada halaman ini, terdapat *form email* dan *password* yang harus di iis oleh admin atau superadmin sebelum melakukan login. Namun, jika akun pengguna belum diaktivasi oleh super admin, makan belum dapat masuk ke sistem. Sebaliknya, jika akun sudah diaktivasi oleh admin, maka proses login akan berhasil dan sistem akan menampilkan halaman *dashboard* sesuai dengan hak akses masing-masing akun. Selain itu, terdapat juga tautan bagi pengguna yang ingin mendaftar sebagai admin untuk menghubungi admin HAKI PNJ, dan tautan untuk kembali ke halaman beranda.



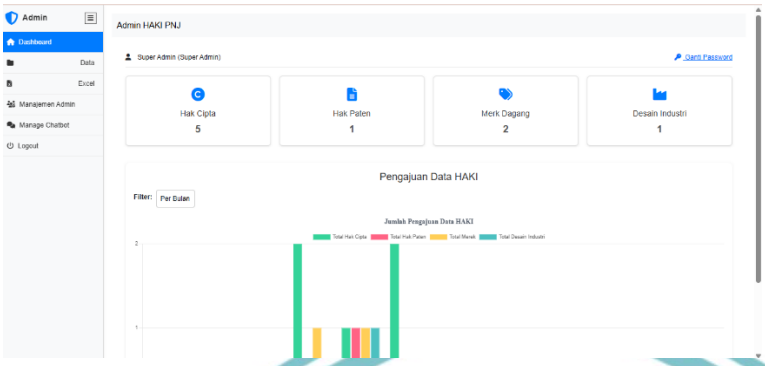
Gambar 40 Halaman Login

2. Halaman Dashboard SuperAdmin/Admin

Pada gambar 41 merupakan hasil implementasi dari halaman *dashboard* super admin dihalaman ini terdapat card dan juga grafik pengajuan untuk jumlah data pengajuan yang masuk di setiap bulannya yang bisa di lihat melalu *filter* setiap bulan dan tahunnya. Dan di grafik di setiap pengajuan jenis haki dibedakan warna untuk bar.

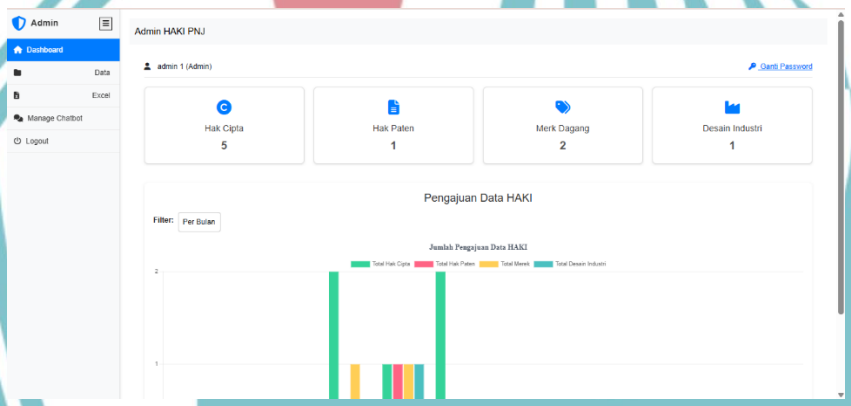
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 41 Halaman Dashboard superadmin

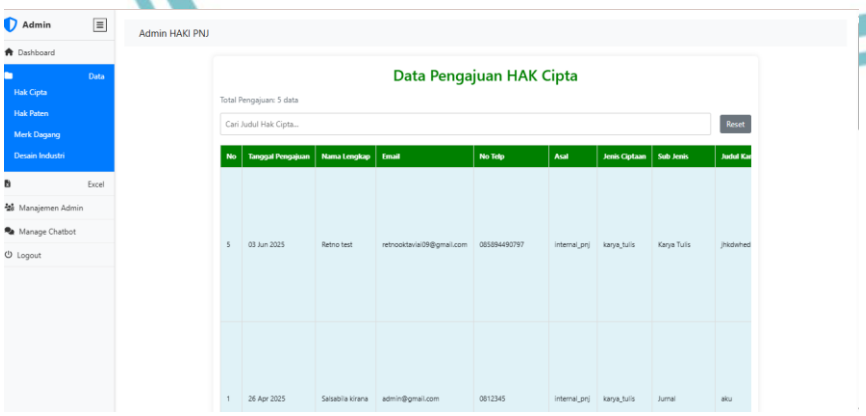
Pada gambar 42 menampilkan perbedaan pada sidebar dashboard di halaman admin yaitu tidak adanya *manage* admin di halaman admin, dan yang mempunyai fitur tersebut hanya superadmin.



Gambar 42 Halaman Dashboard Admin

3. Halaman Data Pengajuan

Pada gambar 43 merupakan hasil implementasi dari halaman Data Pengajuan Jenis HAKI yang dapat diakses oleh admin Admin HAKI PNJ. Halaman ini menampilkan daftar seluruh pengajuan salah satunya hak cipta, yang masuk dengan rincian yang tertera seperti digambar.



Gambar 43 Halaman Data Pengajuan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Digambar 44 menunjukkan setiap pengajuan yang masuk, admin juga memiliki kemampuan untuk mengelola status dan memberikan umpan balik. Terdapat kolom status yang menunjukkan status terkini dari pengajuan, dan Admin dapat mengubah status pengajuan melalui dropdown ”pilih status” serta menambahkan pesan terkait pengajuan tersebut. Tersedia juga tombol edit dan hapus yang memungkinkan admin dapat memantau dan mengelola setiap pengajuan secara efisien.

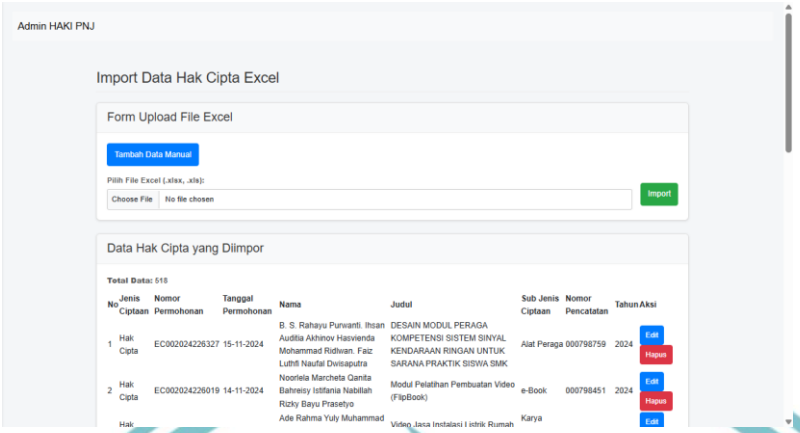
Gambar 44 Halaman Fitur Data Pengajuan

4. Halaman Data HAKI

Pada gambar 45 merupakan hasil implementasi dari halaman *import* data haki untuk versi *excel* yang dapat di akses oleh Admin HAKI PNJ. Halaman ini berfungsi untuk memudahkan admin dalam mengelola data HAKI dengan memungkinkan import data melalui *file excel*. Pada bagian *form upload file excel*, admin dapat memilih *file excel* dengan format yang tertera yaitu .xlsx atau .xls yang bersi salah satu data haki yang ingin di*import*. Setelah memilih *file*, admin dapat mengklik tombol *import* untuk memasukkan data ke dalam sistem. Selain itu, terdapat juga *button* tambah data manual yang berfungsi menginput data yang sama namun secara manual dengan mengisi *form*. Serta di tabel setiap kolom terdapat *button* yang sama untuk edit dan hapus data dari daftar.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

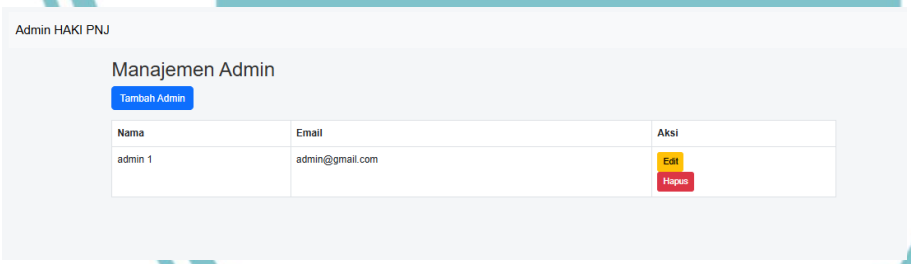
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 45 Desain Halaman Data HAKI

5. Halaman Data Manage Admin

Pada gambar 46 merupakan implementasi dari halaman *manage* admin yang dapat di akses dan dikelola oleh SuperAdmin HAKI PNJ. Halaman ini berfungsi untuk mengelola akun-akun admin yang terdaftar dalam sistem. Terdapat tabel yang menampilkan daftar admin dengan informasi nama dan *email* masing-masing. Super Admin dapat melihat detail setiap admin yang ada. Pada bagian atas tabel, terdapat *button* tambah admin yang memungkinkan super admin untuk menambahkan akun admin baru ke dalam sistem. Pada kolom aksi di setiap barisnya memiliki *button opsi* yaitu edit dan hapus data dari sistem.



Gambar 46 Halaman Manage Admin

6. Halaman Beranda User

Pada gambar 47 merupakan hasil implementasi dari halaman beranda aplikasi SIWAKI PNJ yang dapat di akses oleh pengguna umum. Halaman ini drancang untuk memberikan informasi dan memfasilitasi pengguna dalam melindungi karya intelektual mereka. Terdapat navigasi fitur dengan opsi *home,* data HKI, Katalog, Pendaftar, dan tombol *login* khusus admin.

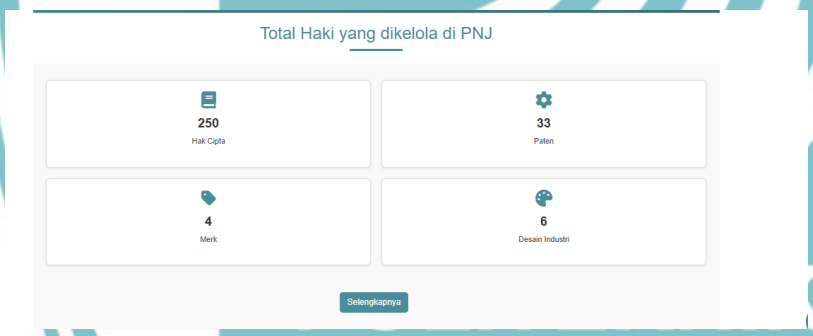
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Menampilkan banner dengan *tagline* kemudian deskripsi dan juga *button* Daftae yang dapat digunakan *user* untuk memulai proses pendaftaran.

Gambar 47 Halaman Beranda User

Dan pada gambar 47 ketika pengguna *scroll kebawah* menampilkan total data HAKI yang dikelola di PNJ yang menyajikan statistik dalam bentuk *card* serta terdapat *button* selengkapnya yang mengarahkan ke halaman data HKI.



Gambar 48 Halaman Card Beranda User

Terakhir di gambar 48 merupakan akhir dari halaman beranda yang menampilkan *banner* ”Layanan HAKI PNJ” yang mengajak pengguna untuk mendaftar melalui *button* yang tertera.

Gambar 49 Halaman Footer dan Banner Beranda

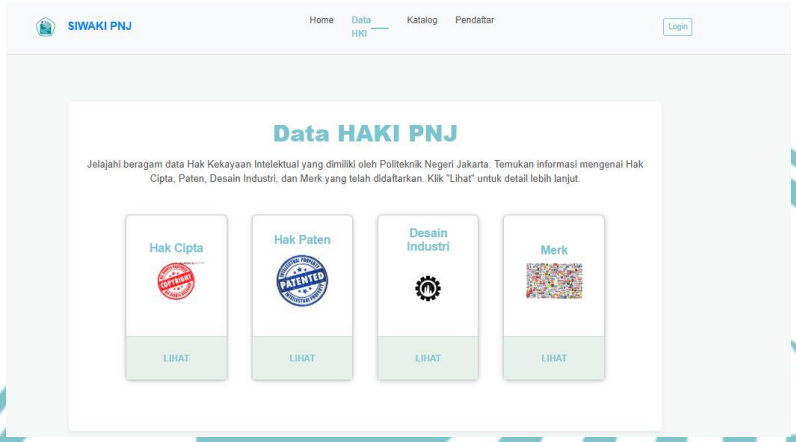
7. Halaman Data HAKI User

Pada gambar 50 merupakan hasil implementasi dari halaman Data Haki PNJ yang dapat diakses oleh pengguna umum. Halaman data HAKI berfungsi untuk menjelajahi berbagai data Hak Kekayaan Intelektual yang

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dimiliki oleh Politeknik Negeri Jakarta. Pada Awal halaman tertera bahwa *user* dapat menemukan informasi mengenai jenis data Haki yang telah di daftarkan. Pengguna bisa mengakses *button* ”lihat” untuk masuk ke halaman *dashboard*



Gambar 50 Halaman Data Haki user

Di gambar 51 ketika *user* sudah klik *button* akan mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard* yang menampilkan kategori haki tersebut.

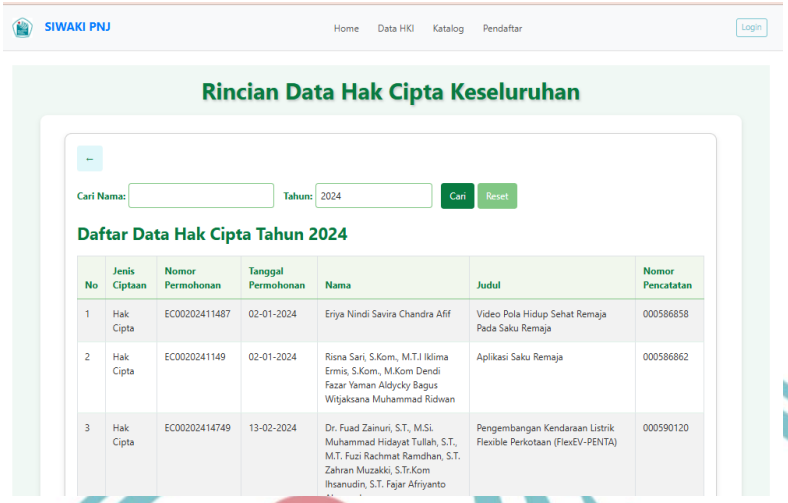
Gambar 51 Halaman dashboard Data Haki user

Selanjutnya pada gambar 52 jika pengguna mengklik salah satu tahun atau tombol selengkapnya di kategori tersebut, itu akan mengarah ke halaman rincian data HAKI.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

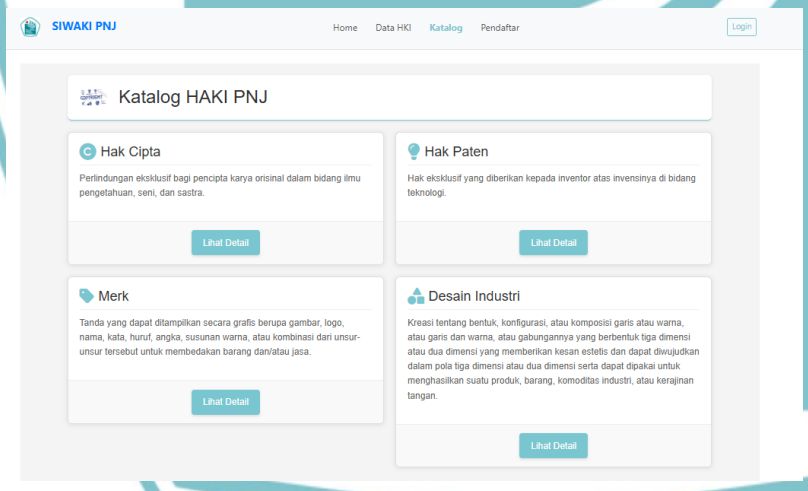
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 52 Halaman Rincian Data Haki user

8. Halaman Katalog User

Pada gambar 53 merupakan implementasi halaman katalog dimana *user* dapat melihat katalog HAKI sesuai dengan jenisnya dengan tampilan card di lengkapi *button* pada masing-masing jenis HAKI, jika nantinya *user* mengklik salah satu pada *button* tersebut button akan diarahkan ke halaman canva masing-masing katalog.



Gambar 53 Halaman Katalog user

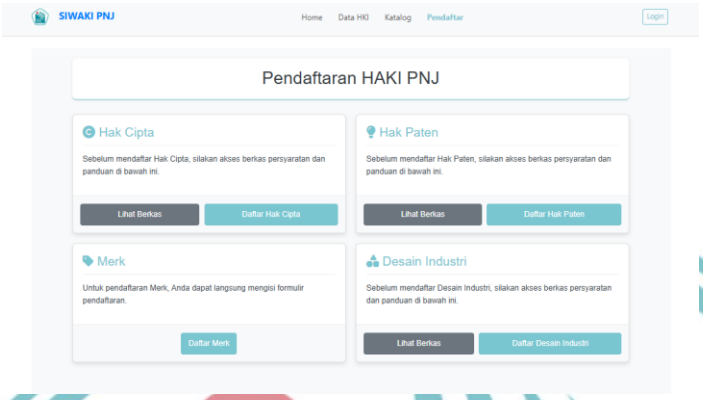
9. Halaman Pengajuan User

Pada gambar 54 merupakan hasil implementasi dari halaman pendaftaran Haki PNJ yang dapat diakses oleh pengguna umum. Halaman pengajuan *user* menyediakan opsi pendaftaran untuk 4 jenis HAKI yang berada di Politeknik Negeri Jakarta. Untuk *card* pada setiap jenis HAKI terdapat 2 pilihan *button* yaitu berkas berfungsi untuk mengarahkan pengguna ke halaman atau *drive*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang berisi berkas persyaratan dari masing-masing jenis HAKI. Dan juga *button* daftar.



Gambar 54 Halaman Pendaftaran Haki User

Gambar 55 merupakan halaman *form* jika pengguna mengklik button daftar yang sudah disesuaikan dengan masing-masing jenis HKI dan pengguna wajib mengisi keseluruhan data yang tertera pada form sebelum dikirimkan untuk verifikasi.

Gambar 55 Halaman Form pengajuan data User

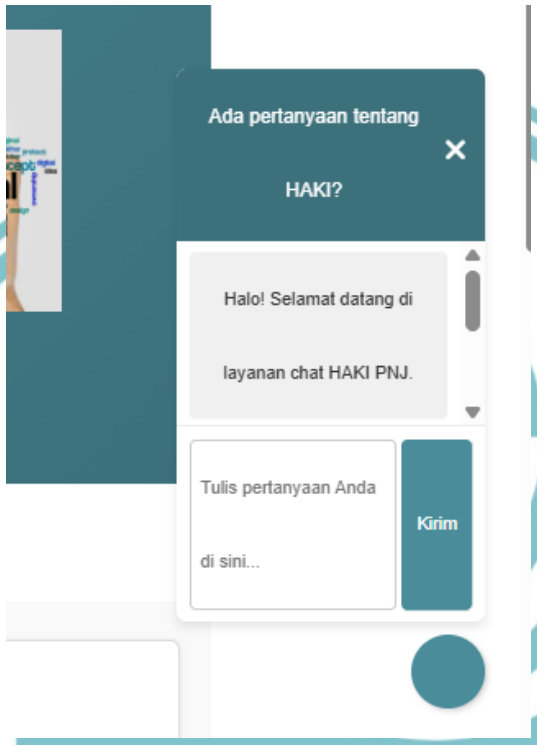
10. Halaman Chatbot User

Gambar 56 merupakan hasil implementasi dari fitur *widget* chatbot HAKI PNJ yang terintegrasi pada halaman layanan kekayaan intelektual Politeknik Negeri Jakarta. Tampilan ini muncul dalam bentuk jendela mengambang (*Floating Widget*) yang secara otomatis menyapa pengguna dengan pesan pembuka. Pengguna dapat langsung mengetik pertanyaan seputar HAKI pada kolom teks yang disediakan dengan mengirimkan pertanyaanya dengan menekan tombol kirim yang berada di sisi kanan kolom

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

input. *Widget* dirancang agar tetap ringan dan mudah diakses, memungkinkan interaksi cepat tanpa harus berpindah halaman, dan fitur ini bertujuan memudahkan pengunjung situs dalam memperoleh informasi terkait pendaftaran, persyaratan, atau prosedur HAKI di PNJ secara *real-time*.



Gambar 56 Halaman Chatbot User

4.5. Pengujian Sistem

4.5.1. Deskripsi Pengujian

Pengujian sistem bertujuan unyuk menilai fungsi utama Web CRUD dan Chatbot XAI sesuai kebutuhan pengguna. Metode yang digunakan meliputi : *User Acceptance Test* (UAS) : Evaluasi fungsional sistem berdasarkan scenario bisnis nyata.

4.5.1.1 Prosedur Pengujian Model Chatbot dengan RAG

Pengujian model *chatbot* berbasis *Large Languange Model* (LLM) dengan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) dilakukan terhadap 30 pertanyaan berbasis domain Hak Kekayaan Intelektual (HKI). Dataset uji ini dirancang berdasarkan konteks realistis sesuai praktik pendaftaran dan perlindungan HKI di indonesia. Model diuji berdasarkan kemampuanya memberikan jawaban faktual yang sesuai dokumen referensi menggunakan *pipeline* RAG, dengan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pertanyaan yang bersifat terbuka (*open-domain QA*). Evaluasi kinerja model menggunakan tiga metrik utama :

a. BLEU (*Bilingual Evaluation Understudy*) : Mengukur kesamaan antara jawaban model dan jawaban refrensi dalam bentuk n-gram.(Zhang,2019).
b. ROUGE-L (*Longlest Common Subsequence*) : Mengukur kesamaan berdasarkan urutan kata yang paling Panjang dan sama. (Jurafsky & Martin, 2021).
c. K W (*Keyword Relevance*) : menilai keberadaan kata-kata penting dari pertanyaan dalam jawaban.

4.5.1.2. Prosedur Pengujian Aplikasi Web

Pengujian dalam aplikasi Web CRUD dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan pengguna akhir. Metode yang digunakan adalah *User Acceptance Test* (UAT), yaitu pengujian sistem berdasarkan scenario nyata yang mencerminkan proses bisnis dari pengguna. Langkah-langkah prosedur pengujian sebagai berikut :

1. Penyusunan scenario uji

   Tim pengembang Bersama dengan pengguna Menyusun beberapa skenario berdasarkan fungsionalitas utama sistem, seperti pendaftaran HAKI, Login admin, Manajemen data, hingga Verifikasi status.
2. Penentuan penguji

   Penguji berasal dari pihak pengguna langsung, dalam hal ini staff internal dari P3M atau Pusat Penelitian dan Pengembangan Masyarakat Politkenik Negeri Jakarta yaitu Retno Oktaviani dari admin Wahana HKI.
3. Pelaksanaan Pengujian

   Penguji melakukan simulai penggunaan aplikasi sesuai scenario yang telah disusun. Setiap fungsi diuji dan diberi status “OK” jika berjalan baik, atau ”FAIL” jika terdapat kendala.
4. Pencatatan hasil dan evaluasi

   Semua hasil pengujian dicatat dalam tabel uji. Jika terdapat kegagalan, maka disertakan catatan untuk perbaikan selanjutnya.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5.1.3. Prosedur Pengujian Explainable AI

Explainable AI (XAI) digunakan untuk mendukung transparansi sistem chatbot. Pengujian dilakukan menggunakan metode LIME yang bersifat model-agnostik dan bekerja dengan menjelaskan kontribusi lokal dari fitur input (Ribeiro et al., 2016). Dalam konteks ini, fitur yang dimaksud adalah kata-kata dalam pertanyaan.

4.5.2 Data Hasil Pengujian

4.5.2.1 Pengujian User Acceptance Test

Pengujian dilakukan pada tanggal 3 Juni 2025 Oleh Ibu Retno Oktaviani, seorang staff dari wahana HKI. Tabel.. berikut ini merangkum hasil dari pengujian terhadap 9 skenario fungsional utama aplikasi Web CRUD :

Tabel 13 Hasil UAT

No	Skenario	Hasil (OK/FAIL)	Catatan
1	Pendaftaran Hak Cipta / Desain Industri / Paten (Tanpa Login)	OK	
2	Fitur Upload Bukti Pembayaran (User Eksternal)	FAIL	Perbaikan fitur
3	Interaksi dengan Chatbot XAI	OK	
4	Visualisasi Data HKI	OK	
5	Katalog HKI ke Link Canva	OK	
6	Login Admin	OK	
7	Manajemen Data Excel (Admin)	OK	
8	Verifikasi & Status Pengajuan (Admin)	OK	
9	Logout Admin	OK	

Catatan :

Kegagalan terjadi hanya pada fitur unggah *file* dikarenakan *backend* pada database sedang ada *problem*.

4.5.2.2. Pengujian Explainable AI

Metode LIME (*Local Interpretable Model-agnostic Explainations*) digunakan untuk menganalisis seberapa besar kontribusi tiap kata dalam pertanyaan terhadap pembentukan jawaban oleh model. Sebanyak 30 pertanyaan dari dataset uji disandingkan dengan hasil penjelasan LIME untuk mengevaluasi apakah model memperhatikan kata kunci yang sesuai konteks, Hal ini menunjukkan bahwa model memberi perhatian pada kata kunci dalam pertanyaan (Ribeiro et al., 2016). Berikut contoh intepretasi dari metode LIME

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 14 contoh Hasil Explainable AI

Pertanyaan	Kata penting	Bobot Tertinggi (Estimasi)
Apa fungsi/kegunaan dari paten sederhana?	fungsi, kegunaan, paten	~1e-33
Bagaimana masa perlindungan hak cipta yang berlaku untuk pencipta?	masa, hak, cipta	~1e-32
Apa perbedaan antara "teori" dan "makhluk hidup"?	perbedaan, teori, makhluk hidup	~1e-32

Catatan :

Dalam *case* pada contoh di atas LIME menunjukkan bahwa kata-kata seperti “Fungsi”, ”Paten”, atau ”Perlindungan” memiliki kontribusi tertinggi terhadap *output model*.

4.5.2.3. Pengujian Model Chatbot

Evaluasi terhadap kinerja chatbot dilakukan dengan menghitung BLEU, ROUGE-L, dan *Keyword Relevance*. Meskipun BLEU relative rendah (Karena model LLM tidak selalu mereplikasi struktur kalimat), nilai ROUGE-L dan relevansi cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa model memahami konteks meski menyusun kalimat dengan cara berbeda (Zhang et al, 2019).

Tabel 15 contoh Hasil Evaluasi

No	BLEU	ROUGE-L	KW	Interpretasi
6	0.29	0.65	0.83	Jawaban sangat relevan dengan refrensi
15	0.09	0.38	0.58	Jawaban cukup baik secara isi dan konteks
28	0.39	0.74	0.78	Sangat akurat dan mirip dengan referensi

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5.3 Analisis Data/Evaluasi Pengujian

4.5.3.1 Analisis pengujian Model dan Mitigasi Halusinasi pada Chatbot

Berdasarkkan pengujian terhadap chatbot berbasis *Large Languange Model* (LLM) yang terintegrasi dalam sistem Hak Kekayaan Intelektual (HAKI), dtemukan bahwa sebagian besar jawaban yang dihasilkan bersifat relevan dan faktual. Sebagai contoh chatbot mampu menjawab denfan tepat pertanyaan seputar perlingdungan Hak Cipta, seperti :

"Masa perlindungan Hak Cipta bagi pencipta adalah selama hidupnya +70 tahun."

Jawaban tersebut sesuai dengan ketentuan dalam Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dan menunjukkan bahwa chatbot mampu memanfaatkan informasi yang tersedia dalam basis data (*vectorstore*) dengan benar.Namun, meskipun Sebagian besar hasil menunjukkan akurasi yang tinggi, terdapat pula *outlier* yang mencermintkan potensi halusinasi model. Salah satu contohnya adalah :

"Kemewahan adalah bentuk dinding pada hewan atau tumbuhan."

Pernyataan tersebut tidak memiliki relevanasi dengan topik HAKI dan jelas merupakan jawaban halusinasi, yaitu fenomena ketika model LLM memberikan informasi yang sintaksi valid namun semantik tidak akurat atau tidak berdasarkan sumber yang tersedia. (Jusafsky & Martin, 2021).

A. Mitigasi Halusinasi dalam Arsitektur RAG

Untuk mengurangi risiko halusinasi, sistem ini menggunakan pendekatan *Retrieval Augmented Generation* (RAG). Dalam arsitektur RAG, terdapat dua komponen utama :

1. *Retrieval :* Sistem menggunakan FAISS (*Facebook AI Similarity Search*) untuk menemukan potongan dokumen (*chunk*) yang paling relevan dengan pertanyaan pengguna. *Embedding* dari dokumen dibuat menggunakan model *nomic-embed-text* melalui ollama.
2. *Generation* : Setelah *konteks* ditemukan, pertanyaan dan dokumen relevan dikirim ke model LLM yaitu mistralai/mistral-7b-instruct melalui OpenRouter untuk menghasilkan jawaban.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Namun, proses ini tidak menjamin akurasi 100%. Oleh karena itu, diterapkan mekanisme mitigasi halusinasi yang terintegrasi langsung di endpoint FastAPI. Mitigasi tersebut meliputi :

a. Validasi Sumber Konteks : Sistem memeriksa apakah LLM memberikan jawaban berdasarkan dokumen yang ditemukan oleh *retriever*. Jika tidak ada dokumen yang digunakan (*source_document* kosong), maka jawaban tersebut dicurigai sebagai hasil halusinasi.
b. Panjang Jawaban : Jawaban yang sangat pendek (kurang dari 10 kata) menandakan potensi jawaban spekulatif atau tidak berdasar.
c. Deteksi Risiko Halusinasi : Sistem memberikan *flag hallucination_risk = True* jika kondisi diatas terpenuhi. Hal ini memudahkan pengguna dan pengembang mengidentifikasi dan mengevaluasi jawaban yang berisiko secara *real time*.

Contoh keluaran JSON dari API Chatbot :


```
{
  "query": "Apa itu hak moral?",
  "answer": "Hak moral adalah hak yang melekat secara pribadi pada pencipta untuk tetap diakui sebagai pencipta dan menjaga integritas ciptaannya.",
  "sources": [
    {
      "source": "hak_cipta.pdf",
      "page": 3
    }
  ],
  "hallucination_risk": false,
  "duration": "1.37 seconds"
}
```


Sebaliknya, jika model menjawab tanpa referensi :


```
{
  "query": "Apa hubungan antara kemewahan dan tumbuhan?",
  "answer": "Kemewahan adalah bentuk dinding pada hewan atau tumbuhan.",
  "sources": [],
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

"hallucination_risk": true,
"duration": "0.82 seconds"
}

B. Evaluasi

Secara keseluruhan, pendekatan ini terbukti efektif dalam menyaring jawaban tidak valid sebelum ditampilkan kepada pengguna. Meskipun tidak sepenuhnya menghilangkan halusinasi, sistem mitigasi membantu menjaga integritas informasi yang dihasilkan, terutama untuk domain hukum yang sensitif seperti kekayaan intelektual. Implementasi mitigasi ini juga penting jika *chatbot* akan digunakan dalam konteks publik atau institusional, seperti di Politeknik Negeri Jakarta, agar tidak memberikan informasi yang salah kepada dosen, peneliti, atau inventor dalam proses pengajuan HAKI.

4.5.3.2 Analisis hasil User Acceptance Test

Pada penelitian ini, pengujian *User Acceptance Test* (UAT) dilakukan oleh satu orang staff wahana HAKI, dan berdasarkan data yang telah dijabarkan pada tabel 13,ada Sembilan scenario pengujian utama yang merepsentasikan alur penggunaan sistem Web CRUD HKI. Dari 9 skenario yang diujim terdapat 8 skenario yang berhasil dijalankan dengan baik (OK), 1 skenario mengalami kegagalan (*FAIL)*. Yaitu pada proses *Upload* Bukti pembayaran *User Eksternal*. Untuk mengetahui sejauh mana sistem memenuhi kebutuhan pengguna, dilakukan perhitungan presentase keberhasilan UAT dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Presentase Keberhasilan} = \left(\frac{\text{Jumlah skenario berhasil}}{\text{Jumlah Total Skenario}}\right) \times 100\%$$

$$= \left(\frac{8}{9}\right) \times 100\% = 88{,}89\%$$

Sehingga, dapat disimpulkan bahwa sebesar 88.9% dari fungsionalitas sistem relah berjalan dengan baik dan sesuai ekspetasi pengguna. Meskipun terdapat *fitur* yang belum berjalan optimal, hal ini tidak menghambat keseluruhan proses operasional sistem seara signifikan. Oleh karena itu, sistem dapat dinyatakan **Layak Digunakan,** dengan catatan perbaikan pada fitur

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

upload bukti pembayaran eksternal sebagai bagian dari iterasi pengembangan selanjutnya.

4.5.3.3 Analisis pengujian Explainable AI

Pengujian *Explainable AI* (XAI) dilakukan untuk memahami sejauh mana sistem chatbot mempertimbangkan kata-kata penting dalam pertanyaan saat membentuk jawaban. Metode yang digunkakan adalah LIME (*Local Interpretable Model-Agnostic Explanations*), yang berfungsi mengukur kontribusi setiap kata terhadap keluaran model berdasarkan perubahan prediksi saat fitur tertentu dimodifikasi (Ribeiro et al., 2016). Berdasarkan hasil pada tabel 14, terlihat bahwa LIME mampu mengidentifikasi fitur-fitur relevan dalam pertanyaan dan mencocokannya dengan isi jawaban. Misalnya, pada pertanyaan tentang fungsi paten sederhana. Model sercara eksplisit menyoroti kata ”fungsi”. ”kegunaan”. Dan ”paten” dengan bobot kontribusi tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa model tidak hanya menjawab berdasarkan template generatif, tetapi secara aktif memperhitungkan konteks input pengguna. Namun, terdapat pula beberapa pertanyaan yang menghasilkan bobot kontribusi nol untuk seluruh kata kunci, Misalnya:

”Apa Output dari kegiatan Pemetaan Industri Terkait dalam persiapan HKI?”

Hasilnya: semua kata diberi kontribusi 0.0, yang menunjukkan bahwa model tidak membentuk jawaban berdasarkan interpretasu kata perkata.

Kondisi ini dapat diartikan bahwa :

a. Model telah menjawab menggunakan konteks dokumen yang ditemukan oleh *retriever* (RAG), bukan dari logika internal terhadap pertanyaan.
b. Atau, kemungkinan model tidak mengasosiasikan kata-kata penting dari pertanyaan dengan proses generatifknya (risiko abstraksi terlalu tinggi atau jawaban bersifat umum).

Penerapan LIME pada chatbot ini memiliki fungsi penting, yaitu:

a. **Meningkatkan transparansi model** : Pengguna dan pengembang dapat mengetahui alasan dibalik setiap jawaban.

b. **Mendeteksi semantik** : Jika bobot kontribusi rendah atau nol pada semua kata, dapat menjadi sinyal bahwa jawaban berpotensi halusinatif atau tidak relevan secara semantik.
c. **Menjadi dasar audit** : Dalam domain hukum, audit terhadap kualitas dan akuntabilitas jawaban sangat penting (Samek et al., 2021).

Dari hasil LIME, dapat disimpulkan bahwa mayoritas jawaban model berakar pada kata yang secara hukum dan semantik tepat, walaupun masih ada ruang untuk peningkatkan pada jenis pertanyaan deskriptif atau panjang.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi sistem chatbot berbasis *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) dalam konteks layanan informasi Hak Kekayaan Inteletual (HAKI) di lingkungan Politeknik Negeri Jakarta. Berdasarkan hasil perancangan sistem, pengujian model, dan evaluasi terhadap performa, maka di peroleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan Model LLM tanpa Fine Tuning disertai RAG tetap mampu memberikan jawaban yang relevan dan faktual terhadap pertanyaan-pertanyaan terbuka seputar HKI. Hali ini dicapai dengan integrasi *pipelie* Langchain, FAISS *semantic search*, serta pemanfaatan model LLM mistralai/mistral-7b-instruct via *OpenRouter*. Keputusan untuk tidak melakukan *fine-tuning* didasarkan pada pertimbangan efisiensi sumber daya serta fleksibilitas penggunaan model *open-source* yang sudah dilatih untuk instruksi umum (*generan instruction following*).
2. Evaluasi model terhadap 30 pertanyaan uji menunjukkan performa yang cukup baik secara semantik, dengan skor BLEU yang bervariasi namun didukung oleh ROUGE-L dan Keyword Relevance (KW) yang tinggi. Ini menunjukkan bahwa meskipun struktur kalimat tidak selalu identik dengan referensi, sistem dapat memahami dan mengekspresikan jawaban dengan konteks yang sesuai.
3. Analisis melalui Explainable AI menggunakan LIME menunjukkan bahwa model memperhatikan kata-kata penting dalam pertanyaan, seperti “fungsi”, “perlindungan”, dan “hak cipta”, dalam menyusun respons. Ini mengindikasikan bahwa model memiliki mekanisme perhatian (attention) yang selaras dengan kebutuhan domain.
4. Aplikasi Web CRUD pendukung chatbot telah diuji melalui metode User Acceptance Test (UAT) dengan hasil keberhasilan sebesar 88,89%. Sebagian besar fungsi berjalan dengan baik, dan hanya satu fitur yang gagal

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

akibat masalah teknis pada backend (unggah file besar). Ini menunjukkan bahwa aplikasi sudah cukup stabil dan layak digunakan.

5. Hasil uji dan interpretasi sistem menunjukkan bahwa integrasi chatbot berbasis RAG dengan Explainable AI (XAI) dapat meningkatkan kepercayaan dan pemahaman pengguna terhadap jawaban sistem. Hal ini penting terutama dalam konteks layanan hukum, di mana transparansi sistem menjadi faktor utama.

5.2.Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi, berikut beberapa saran untuk pengembangan dan penelitian lebih lanjut:

1. Penambahan dataset lokal atau dokumen hukum yang lebih lengkap dapat meningkatkan cakupan dan akurasi sistem RAG, serta memungkinkan eksplorasi penggunaan teknik fine-tuning di masa mendatang untuk kebutuhan khusus (domain-specific adaptation).
2. Peningkatan performa sistem dapat dilakukan dengan menerapkan caching embedding, optimasi kueri, serta deployment backend yang lebih stabil agar latency sistem chatbot dapat ditekan hingga di bawah 10 detik.
3. Fitur Explainable AI dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menampilkan visualisasi bobot kata kunci secara langsung pada antarmuka pengguna untuk meningkatkan transparansi dan edukasi pengguna terhadap sumber jawaban.
4. Pengujian sistem dapat diperluas dengan melibatkan lebih banyak pengguna dari kalangan akademik maupun praktisi HAKI, serta dilakukan pengujian kualitatif terhadap kepercayaan dan kepuasan pengguna melalui kuesioner atau wawancara mendalam.
5. Integrasi sistem ini ke dalam layanan institusi secara penuh (seperti dashboard admin, pelaporan, dan form pendaftaran otomatis) akan menjadikan chatbot sebagai solusi end-to-end dalam digitalisasi layanan HAKI di lingkungan perguruan tinggi atau instansi sejenis.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

Agung, D., Purba, R.L., Annisa, D.N. & Hafizah, A.E., 2024. *Blockchain dan Transformasi Hak Kekayaan Intelektual sebagai Upaya Perlindungan Inovasi di Masa Depan*. Jurnal Hukum dan HAM Wara Sains, 3(1), pp.32–41. Tersedia di: https://wnj.westscience-press.com/index.php/jhhws/article/download/919/830/5749 [Diakses 2 Juni 2025].

Ainslie, J. et al., 2023. *GQA: Efficient Attention with Grouped Query*. arXiv. Tersedia di: https://arxiv.org/abs/2305.13245 [Diakses 13 Juni 2025].

Alimi, S., 2021. *Client-Server Architecture Explained with Examples, Diagrams and Real-World Applications*. Medium. Tersedia di: https://medium.com/nerd-for-tech/client-server-architecture-explained-with-examples-diagrams-and-real-world-applications-407e9e04e2d1 [Diakses 18 Mei 2025].

Amazon Web Services, Inc., 2023. *What is a Large Language Model (LLM)?* [online] Tersedia di: https://aws.amazon.com/what-is/large-language-model/ [Diakses 2 Juni 2025].

Aufala, A., 2022. *Penerapan MVC pada Framework Laravel*. Medium. Tersedia di: https://medium.com/@albarranaufala/penerapan-mvc-pada-framework-laravel-f4588b8dcfcb [Diakses 24 Mei 2025].

Binus University, 2019. *UML Diagram: Activity Diagram*. [online] Tersedia di: https://socs.binus.ac.id/2019/11/22/uml-diagram-activity-diagram/ [Diakses 24 Mei 2025].

Databricks, 2023. *Retrieval-Augmented Generation (RAG)*. [online] Tersedia di: https://www.databricks.com/glossary/retrieval-augmented-generation-rag [Diakses 2 Juni 2025].

Darnia, M.E. et al., 2023. *Perlindungan Hak Kekayaan Intelektual di Era Digital*. JERUMI: Journal of Education Religion Humanities and Multidiciplinary. Tersedia di: https://rayyanjurnal.com/index.php/jerumi/article/view/1378 [Diakses 2 Juni 2025].

Dettmers, T., Pagnoni, A., Holtzman, A. & Zettlemoyer, L., 2023. *QLoRA: Efficient Finetuning of Quantized LLMs*. arXiv:2305.14314. Tersedia di: https://arxiv.org/abs/2305.14314 [Diakses 2 Juni 2025].

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dicoding, 2021. *Apa Itu Activity Diagram?* [online] Tersedia di: https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-activity-diagram/ [Diakses 24 Mei 2025].

Dicoding, 2022. *Contoh Use Case Diagram: Pengertian dan Cara Membuatnya*. [online] Tersedia di: https://www.dicoding.com/blog/contoh-use-case-diagram/ [Diakses 24 Mei 2025].

DJKI, 2022. *Apa itu Kekayaan Intelektual?* Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual. Tersedia di: https://dgip.go.id/artikel/detail-artikel/apa-itu-kekayaan-intelektual [Diakses 14 Mei 2025].

DJKI, 2024. *DJKI Tegaskan Komitmen Lindungi Karya Cipta di Era Digital*. Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual. Tersedia di: https://dgip.go.id/index.php/artikel/detail-artikel-berita/djki-tegaskan-komitmen-lindungi-karya-cipta-di-era-digital?kategori=liputan-penyidikan-ki [Diakses 14 Mei 2025].

DJKI, 2024. *Pelindungan Hak Cipta di Era Digital: DJKI Intensifkan Penegakan Hukum dan Edukasi Publik*. Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual. Tersedia di: https://www.dgip.go.id/index.php/artikel/detail-artikel-berita/pelindungan-hak-cipta-di-era-digital-djki-intensifkan-penegakan-hukum-dan-edukasi-publik?kategori=pengumuman [Diakses 14 Mei 2025].

DJKI, 2025. *Tantangan dan Solusi dalam Mengelola Hak Ekonomi Karya Cipta dalam Dunia Digital*. Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual. Tersedia di: https://www.dgip.go.id/artikel/detail-artikel-berita/tantangan-dan-solusi-dalam-mengelola-hak-ekonomi-karya-cipta-dalam-dunia-digital?kategori=pengumuman [Diakses 14 Mei 2025].

DJKI, 2025. *Tantangan Membasmi Pelanggaran Kekayaan Intelektual di Era Digital*. Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual. Tersedia di: https://www.dgip.go.id/artikel/detail-artikel-berita/tantangan-membasmi-pelanggaran-kekayaan-intelektual-di-era-digital?kategori= [Diakses 14 Mei 2025].

FastAPI, 2025. *FastAPI Documentation*. [online] Tersedia di: https://fastapi.tiangolo.com/ [Diakses 5 Juni 2025].

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Firmansyah, M., 2020. *Sistem Informasi Hak Kekayaan Intelektual Bidang Teknologi Informasi/Sistem Informasi*. [online] Tersedia di: https://www.academia.edu/41555732 [Diakses 14 Mei 2025].

Garreau, D. dan von Luxburg, U., 2020. *Explaining the Explainers: A Theoretical Analysis of LIME and SHAP*. [online] Tersedia di: https://arxiv.org/abs/2001.11796 [Diakses 3 Juli 2025].

Guidotti, R., Monreale, A., Ruggieri, S., Turini, F., Giannotti, F. dan Pedreschi, D., 2018. *A Survey of Methods for Explaining Black Box Models*. ACM Computing Surveys (CSUR), [online] 51(5), hlm.1–42. Tersedia di: https://doi.org/10.1145/3236009 [Diakses 3 Juli 2025].

Haddad, K., 2024. *Developer Guide: Integrating Laravel with Python*. Medium. Tersedia di: https://medium.com/@khouloud.haddad/developer-guide-integrating-laravel-with-python-fed560afd38e [Diakses 5 Juni 2025].

IBM, 2020. *AI Lifecycle Management*. [online] Tersedia di: https://www.ibm.com/cloud/learn/ai-lifecycle [Diakses 24 Mei 2025].

Jiang, A.Q., Rame, A., Varoquaux, G. & Scialom, T., 2023. *Mistral 7B*. arXiv. Tersedia di: https://arxiv.org/abs/2310.06825 [Diakses 13 Juni 2025].

Johnson, J., Douze, M. & Jégou, H., 2019. *Billion-scale similarity search with GPUs*. IEEE Transactions on Big Data, 7(3), pp.535–547. https://doi.org/10.1109/TBDATA.2019.2921572

Kendall, K.E. & Kendall, J.E., 2014. *Systems Analysis and Design* (9th ed.). Pearson Education.

LangChain, 2024. *LangChain Documentation*. Tersedia di: https://docs.langchain.com [Diakses 2 Juni 2025].

Meta AI, 2023. *FAISS: A library for efficient similarity search*. Tersedia di: https://github.com/facebookresearch/faiss [Diakses 2 Juni 2025].

Neupane, N., 2023. *Retrieval-Augmented Generation (RAG)*. Medium. Tersedia di: https://netraneupane.medium.com/retrieval-augmented-generation-rag-26c924ad8181 [Diakses 2 Juni 2025].

Ribeiro, M.T., Singh, S. dan Guestrin, C., 2016. *"Why Should I Trust You?" Explaining the Predictions of Any Classifier*. Proceedings of the 22nd ACM

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD '16), [online] hlm.1135–1144. Tersedia di: https://doi.org/10.1145/2939672.2939778 [Diakses 3 Juli 2025].

Sandy On Mars, 2023. *Transformer Architecture: Transformer Model Types and Its Use Cases*. Medium. Tersedia di: https://medium.com/@sandyonmars/transformer-architecture-transformer-model-types-and-its-use-cases-fb2afb89683c [Diakses 2 Juni 2025].

Sharma, P., 2020. *Microservice in Python using FastAPI*. DEV Community. Tersedia di: https://dev.to/paurakhsharma/microservice-in-python-using-fastapi-24cc [Diakses 5 Juni 2025].

Su, J. et al., 2021. *RoFormer: Enhanced Transformer with Rotary Position Embedding*. arXiv. Tersedia di: https://arxiv.org/abs/2104.09864 [Diakses 13 Juni 2025].

Syaljumairi, R., Sonatha, Y., Asri, E., Mukhlis, & Vadreas, A.K., 2023. *Strategi Pengembangan Hak Kekayaan Intelektual melalui Implementasi Sistem Informasi: Studi Kasus Politeknik Negeri Padang*. Jurnal Pengabdian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 1(2), pp.51–56. Tersedia di: https://jiptek.org/index.php/jiptek/article/download/11/10/66 [Diakses 14 Mei 2025].

Suhaeruddin, U., 2024. *Hak Kekayaan Intelektual Dalam Era Digital: Tantangan Hukum Dan Etika Dalam Perlindungan Karya Kreatif Dan Inovasi*. Tersedia di: https://jhi.rivierapublishing.id/index.php/rp/article/view/888 [Diakses 14 Mei 2025].

Telkom University, 2022. *Penjelasan dan Arti Business Process Diagram (BPD)*. Tersedia di: https://it.telkomuniversity.ac.id/penjelasan-dan-arti-business-process-diagram-bpd/ [Diakses 24 Mei 2025].

Telkom University, 2023. *Laravel: Definisi, Fitur, Manfaat, Cara Kerja, Keunggulan dan Kekurangan*. Tersedia di: https://bit.telkomuniversity.ac.id/laravel-definisi-fitur-manfaat-cara-kerja-keunggulan-dan-kekurangan/ [Diakses 24 Mei 2025].

Telkom University, 2023. *Simak Penjelasan dan Fitur Canggih Database PostgreSQL*. Tersedia di: https://it.telkomuniversity.ac.id/simak-penjelasan-dan-fitur-canggih-database-postgresql/ [Diakses 24 Mei 2025].

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Universitas Lampung, 2012. *Konsep Hak Kekayaan Intelektual*. Tersedia di: https://digilib.unila.ac.id/9956/11/BAB%202.pdf [Diakses 14 Mei 2025].

Utama, Y., 2019. *Sistem Informasi Berbasis Web*. Jurnal Sistem Informasi, Universitas Sriwijaya. Tersedia di: https://repository.unsri.ac.id/24231/1/Jurnal_Yadi_Utama_Sistem_Informasi_Berbasis_Web.pdf [Diakses 18 Mei 2025].

White, S.A. & Miers, D., 2008. *BPMN Modeling and Reference Guide: Understanding and Using BPMN*. Future Strategies Inc.

Zhang, B. & Sennrich, R., 2019. *Root Mean Square Layer Normalization*. arXiv. Tersedia di: https://arxiv.org/abs/1910.07467 [Diakses 13 Juni 2025].

Zhou, Y., Liu, Z., Wang, Y. & Jiang, Y., 2023. *Data Augmentation for Language Models: A Survey*. Journal of Artificial Intelligence Research, 76, pp.487–523. Tersedia di: https://arxiv.org/abs/2302.04166 [Diakses 13 Juni 2025].

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT PENULIS

Sashi Kirana Salsabila.

Lahir di Bogor, 21 Mei 2003. Lulus dari SDN Citeureup 02 pada tahun 2015, SMP Bantarjati pada tahun 2018, dan Lulus dari SMK Plus Pelita Nusantara pada tahun 2021. Saat ini sedang menempuh Pendidikan Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta. Dan tertarik pada bidang *Machine Learning, Data Scientist, & Web Full Stack Developer.*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 *prompt* LLM *Generate* QA

```
import ollama
import json

text_chunk = """
Standar Operasional Prosedur (SOP) Paten Politeknik Negeri Jakarta (PNJ)

Judul Dokumen dan Tujuan SOP Pendaftaran Paten
Standar Operasional Prosedur (SOP) Pendaftaran Paten ini merupakan bagian dari unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Jakarta (PNJ).
SOP ini bertujuan untuk mengatur dan memfasilitasi proses pendaftaran Paten bagi civitas akademika PNJ, memastikan kelancaran dan kepatuhan terhadap peraturan yang berlaku dalam perlindungan invensi.

Dasar Hukum dan Keterkaitan SOP
SOP ini didasarkan pada beberapa peraturan hukum, termasuk Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten.
SOP ini juga memiliki keterkaitan dengan SK Revisi Penetapan Tarif Pendaftaran HKI, menunjukkan integrasinya dalam kerangka kebijakan PNJ dan DJKI.

Kualifikasi Pelaksana dan Pihak Terlibat
Pelaksana yang terlibat dalam SOP Pendaftaran Paten meliputi Pengusul (Peneliti/Inventor) sebagai pihak yang mengajukan invensi, Wahana HKI PNJ sebagai fasilitator, dan Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI) Kementerian Hukum dan HAM sebagai lembaga yang memproses dan menerbitkan Paten.

Mutu Baku - Pengajuan Berkas Paten
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Proses dimulai dengan Pengusul yang menyerahkan berkas yang akan diajukan ke Wahana HKI. Berkas yang dibutuhkan meliputi Surat Pernyataan Kepemilikan Invensi, Surat Pernyataan Pengalihan Hak Atas Invensi, Abstrak, Deskripsi, Klaim, Gambar (jika ada), dan KTP Inventor.
Kegiatan ini diperkirakan memakan waktu 1 hari dan menghasilkan kelengkapan berkas yang siap diproses."

Mutu Baku - Pendaftaran Online dan Pembayaran Awal
Selanjutnya, Wahana HKI melakukan pendaftaran Paten melalui website DJKI Kementerian Hukum dan HAM.
Setelah itu, Pengusul melakukan pembayaran pendaftaran awal melalui transfer ke rekening PNJ.
Pembayaran ini harus dilakukan ke rekening Mandiri BLU PNJ (nomor rekening 1570007540108) di Bank Mandiri Cabang Depok Universitas Indonesia, dengan waktu 1 hari untuk kedua proses ini.
Outputnya adalah pendaftaran berhasil dan pembayaran terkonfirmasi.

Mutu Baku - Pemrosesan Berkas dan Pemesanan Kode Billing Substantif
Wahana HKI kemudian memproses pengajuan pendaftaran Paten di website DJKI.
Jika berkas lengkap, Wahana HKI akan melakukan pemesanan dan pembayaran kode billing untuk pemeriksaan substantif Paten.
Proses ini memerlukan waktu 1 hari dan menghasilkan bukti transaksi pembayaran Paten dan substantif.

Mutu Baku - Proses Pemeriksaan Substantif dan Persetujuan/Penolakan
Permohonan Paten akan diproses oleh DJKI Kementerian Hukum dan HAM, yang mencakup pemeriksaan substantif.
Proses persetujuan atau penolakan Paten di DJKI diperkirakan memakan waktu yang cukup lama, sekitar 37 bulan.
Jika disetujui, pendaftaran dilanjutkan; jika tidak, Pengusul wajib melengkapi berkas yang kurang atau permohonan ditolak.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Mutu Baku - Penerbitan Sertifikat Paten

Setelah Paten disetujui, sertifikat Paten akan diterbitkan oleh DJKI.

Proses penerbitan ini diperkirakan memakan waktu 1 hari. Outputnya adalah sertifikat Paten yang telah diterbitkan.

Mutu Baku - Penyerahan Sertifikat Paten

Tahap terakhir adalah penyerahan sertifikat Paten kepada Pengusul oleh Wahana HKI.

Proses ini juga memerlukan waktu 1 hari, dengan output berupa sertifikat Paten yang telah diserahkan kepada pemilik hak.

Peralatan/Perlengkapan dan Peringatan

Peralatan yang diperlukan untuk melaksanakan SOP ini adalah komputer/laptop dan jaringan internet.

SOP ini juga memberikan peringatan bahwa apabila prosedur tidak dijalankan dengan baik, usulan tidak akan disetujui.

Seluruh proses dan data harus didokumentasikan sebagai data elektronik dan manual.

"""

Prompt minta 10 QA, dengan format yang terstruktur

prompt = f"""

Dari paragraf berikut ini, buat 20 pertanyaan **dengan variasi gaya bahasa** (baku, tidak baku, sehari-hari, sopan) dan jawabannya.

Formatkan hasil seperti ini:

Pertanyaan 1: ...

Jawaban 1: ...

Pertanyaan 2: ...

Jawaban 2: ...

Pertanyaan 3: ...

Jawaban 3: ...

Pertanyaan 4: ...

Jawaban 4: ...

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pertanyaan 5: ...
Jawaban 5: ...
Pertanyaan 6: ...
Jawaban 6: ...
Pertanyaan 7: ...
Jawaban 7: ...
Pertanyaan 8: ...
Jawaban 8: ...
Pertanyaan 9: ...
Jawaban 9: ...
Pertanyaan 10: ...
Jawaban 10: ...
Pertanyaan 11: ...
Jawaban 11: ...
Pertanyaan 12: ...
Jawaban 12: ...
Pertanyaan 13: ...
Jawaban 13: ...
Pertanyaan 14: ...
Jawaban 14: ...
Pertanyaan 15: ...
Jawaban 15: ...
Pertanyaan 16: ...
Jawaban 16: ...
Pertanyaan 17: ...
Jawaban 17: ...
Pertanyaan 18: ...
Jawaban 18: ...
Pertanyaan 19: ...
Jawaban 19: ...
Pertanyaan 20: ...
Jawaban 20: ...
Paragraf:

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
{text_chunk}
"""
print("[INFO] Mengirim prompt ke Mistral...")

response = ollama.chat(
    model='mistral',
    messages=[{"role": "user", "content": prompt}]
)
output_text = response['message']['content']
print("\n[HASIL RAW DARI MISTRAL]:\n", output_text)

# === Parsing QA ===
qa_lines = output_text.strip().splitlines()
dataset = []
current_q = ""
current_a = ""

for line in qa_lines:
    line = line.strip()
    line_lower = line.lower()

    if line_lower.startswith("pertanyaan"):
        if current_q and current_a:
            dataset.append({
                "instruction": current_q.strip(),
                "input": "",
                "output": current_a.strip()
            })
            current_q, current_a = "", ""
        current_q = line.split(":", 1)[1].strip() if ":" in line else ""

    elif line_lower.startswith("jawaban"):
        current_a = line.split(":", 1)[1].strip() if ":" in line else ""
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
# Tambahkan QA terakhir jika ada
if current_q and current_a:
    dataset.append({
        "instruction": current_q.strip(),
        "input": "",
        "output": current_a.strip()
    })

print(f"\n✅ Total QA berhasil diparsing: {len(dataset)}")

with open("../output/qa_finetune_SOP-PNJ-2.json", "w", encoding="utf-8")
as f:
    json.dump(dataset, f, indent=2, ensure_ascii=False)
print("✅ Disimpan di: output/qa_finetune_SOP-PNJ-2.json")
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 *prompt* Augmentasi QA

```
import json
import ollama
import time

INPUT_PATH = "../output/qa_finetune_merged.json"
OUTPUT_PATH = "../output/augmented/qa_finetune_augmented.json"
MODEL = "mistral"
VARIATIONS_PER_Q = 2

# Load dataset original
with open(INPUT_PATH, "r", encoding="utf-8") as f:
    original_data = json.load(f)
augmented_data = []

# Loop semua QA dan augment pakai mistral
for idx, item in enumerate(original_data):
    original_q = item["instruction"]
    answer = item["output"]

    # Simpan QA asli
    augmented_data.append(item)

# Prompt untuk Mistral
prompt = f"""
Buat {VARIATIONS_PER_Q} variasi pertanyaan (dalam bahasa Indonesia, baku atau tidak baku) yang berbeda tetapi tetap bermakna sama dengan pertanyaan berikut:
"{original_q}"
Jawaban tidak perlu ditulis. Hanya tampilkan daftar pertanyaannya saja.
"""
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
        print(f"[{idx+1}/{len(original_data)}] Generate variasi dari: {original_q}")
    try:
        res = ollama.chat(
            model=MODEL,
            messages=[{"role": "user", "content": prompt}]
        )

        lines = res["message"]["content"].strip().split("\n")
        new_questions = []

        for line in lines:
            q = line.split(":", 1)[-1].strip() if ":" in line else line.strip()
            if q and q.lower() != original_q.lower():
                new_questions.append(q)

        for q in new_questions:
            augmented_data.append({
                "instruction": q,
                "input": "",
                "output": answer
            })

        time.sleep(1)  # Hindari spam ke model lokal

    except Exception as e:
        print(f"[!] Gagal augmentasi untuk '{original_q}': {e}")
# Simpan hasil
with open(OUTPUT_PATH, "w", encoding="utf-8") as f:
    json.dump(augmented_data, f, indent=2, ensure_ascii=False)
print(f"\n✅ Augmentasi selesai. Total data sekarang: {len(augmented_data)}")
print(f"🗀 Tersimpan di: {OUTPUT_PATH}")
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Transkrip Wawancara dan Dokumentasi

Transkrip Wawancara Penelitian

Data Wawancara

1. Tanggal : Selasa,7 Januari 2025
2. Waktu : 10:00 S.d 11:00
3. Tempat : Ged.Q Ruang P3M PNJ
4. Narasumber:
   Nama : Mba Retno
   Jabatan : Admin HKI P3M PNJ
5. Pewancara :
   Nama : Sashi Kirana Salsabila
   NIM : 2107411006

Draft Pertanyaan Wawancara

Latar Belakang (Penjelasan mengenai HAKI, Manfaat dan dampak):

1. Apakah bisa di jelaskan terlebih dahulu di PNJ ini yang sudah ada itu HAKI atau Hak paten?
   Jawab : Sudah ada sistem bernama Wahana HAKI PNJ Namun tidak berjalan, Penjelasan mengenai HAKI itu merupakan Hak Kekayaan Intelektual, dan Hak paten masuk ke dalam bagian Hak Kekayaan Intelektual(HAKI). Serta ada beberapa bagian juga yang masuk kedalam HAKI yaitu Hak Cipta, Design Industri, Merk, Paten (Paten dibagi 2 ada Paten sederhana dan PCT) seperti itu.
2. Bagaimana HAKI/Hak Paten mendukung peningkatan kualitas penelitian dan pengabdian di PNJ?
   Jawab : Mendukung untuk Hal tersebut, Karena di perlukan dosen di PNJ serta seringkali ditanyakan untuk Hak paten dari kinerja dosen, atau pun karya yang sudah dihasilkan dan dipublikasi itu biasanya ditanyakan juga berupa karya intelektualnya.
3. Apa Kendala utama yang di hadapi dalam pengelolaan atau pengajuan HAKI
   Jawab : Kendala utama saat ini yaitu komunikasi antar dosen, karena dari admin itu harus mengkonfirmasi data ulang ke dosen bersangkutan. Serta waktu juga menjadi kendala karena jika admin membutuhkan konfirmasi data segera, namun dosen terkadang ada kesibukkan.
4. Sistem HAKI di PNJ sendiri untuk saat ini apakah berperan sangat penting atau dibutuhkan di waktu tertentu? Penjelasan.
   Jawab : Untuk saat ini dibutuhkan di waktu tertentu, Seperti dosen telah menyelesaikan penelitian biasanya membutuhkan HAKI untuk mendaftarkan karya dosen dan juga di waktu yang tidak menentu tergantung selesainya penelitian dosen.

Proses bisnis dan metode?

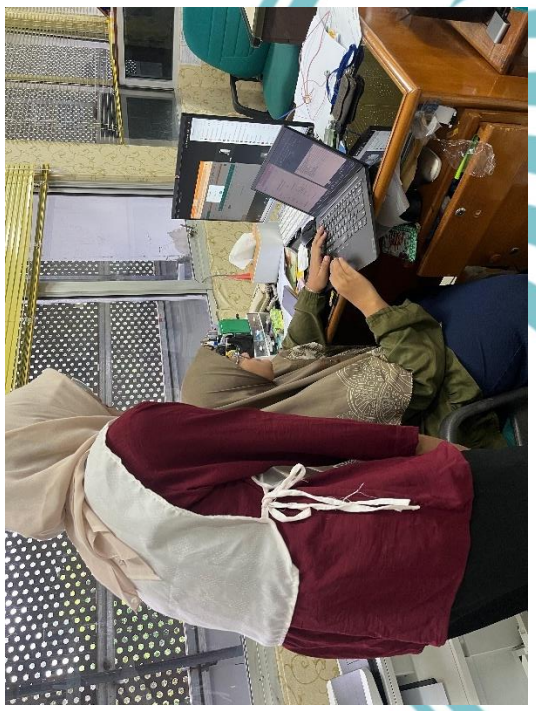
1. Bagaimana proses Pengajuan HAKI/Hak Paten saat ini di Politeknik Negeri Jakarta? Apakah Ada alur yang sudah di tetapkan?
   Jawab : Proses tersebut sudah ada alurnya atau biasa disebut SOP, dan penjelasan mengenai pengajuan itu
   a. mengajukan pendaftaran HAKI melalui google form HAKI,
   b. lalu admin mengecek kembali form tersebut,
   c. kemudian jika data form sudah benar admin melakukan pengajuan dengan submit data website DJKI.
   d. Lalu jika data tersebut sudah masuk dengan benar ke DJKI dari admin HAKI pnj memberikan kode billing untuk pembayaran,
   e. dan untuk pembayaran tersebut opsional bisa langsung dibayarkan ke DJKI atau ke rekening PNJ, namun untuk sekarang dosen melakukan pembayaran dengan transfer ke rekening PNJ.
2. Seberapa mendesak kebutuhan akan sistem saat ini ? (Presentase dan penjelasan)
   Jawab : Untuk saat ini lumayan mendesak dengan presentase 90%, Karena Data HAKI yang sudah ada itu perlu dicari manual jadi di perlukan sistem yang mempermudah pengelolaan data tersebut.
3. Apakah ada saran mengenai teknologi atau metode apa yang mungkin bisa di jadikan refrensi dalam pengembangan sistem ini?
   Jawab : Untuk saran, jika ingin di buat atau dikembangkan itu dari segi tampilan mungkin refrensi dari website sentra HKI PENS, namun untuk isi dan penjelasan boleh juga melihat refrensi dari website HKI UGM.

Kebutuhan Dan Tujuan Sistem :

1. Sistem HAKI/Hak Paten di pnj yang di inginkan seperti apa? Apakah fokus pada pengelolaan atau pengajuan?
   Jawab : Berfokus pada keduanya,
   a. Untuk pengelolaan, ingin data HAKI dosen yang sudah ada dapat di tampilkan pada website dan menjadi transparant, jika nanti dosen bertanya mengenai data HAKI mereka bisa dengan mudah mencari di web tanpa harus admin mencari manual.
   b. Untuk Pengajuan, karena selama ini masih menggunakan gform jadi dibutuhkan juga agar nantinya jika mengajukan bisa melalui website.
2. Jika nantinya dibuatkan sistem, apa saja fitur maupun fungsi yang tergolong sangat penting dan ingin masukan ke dalam sistem ini? Penjelasan.
   Jawab : Untuk saat ini info notifikasi ke dosen, untuk melakukan pembayaran jika billing sudah dikirim.

Lampiran
Foto kegiatan Wawancara Selasa, 7 Januari 2025

Lampiran 4 Dokumentasi UAT



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta