

**Rancang Bangun Website Company Profile dan Chatbot
Informasi Hukum Berbasis NLP pada Pallanusa
Darmasastra Law Firm**

Proyek Akhir

Disusun Oleh:

Harry Christopher Albert Mantiri

3312301108

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya
Teknik Informatika



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

POLITEKNIK NEGERI BATAM

2026

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa menyertai dan memberkati sehingga proposal Tugas Akhir berjudul “Rancang Bangun Website Company Profile dan Chatbot Informasi Hukum Berbasis NLP pada Pallanusa Darmasastra Law Firm.” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan laporan ini merupakan bagian dari pemenuhan persyaratan kelulusan jenjang Diploma Tiga (D3) di Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya laporan ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, doa, dan bantuan selama proses pengerjaannya. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Cyntia Lasmi Andesti, S.Kom., M. Kom, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan yang sangat berharga selama proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Segenap dosen dan staf Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam, atas ilmu yang berharga sepanjang masa perkuliahan.
3. Rekan-rekan kelas IF-6D, atas kebersamaan, semangat, dan dukungan yang terus mengiringi selama masa kuliah.
4. Berbagai pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu di sini.

Penulis sadar bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan mengingat terbatasnya pengetahuan dimiliki. Karena itu, segala kritik yang membantu akan diterima dengan terbuka guna penyempurnaan di kemudian hari.

Akhirnya, penulis berharap laporan ini bisa memberi manfaat bagi para pembaca serta menjadi salah satu bentuk kontribusi dalam kemajuan teknologi informasi, terutama pemanfaatan Natural Language Processing (NLP) di ranah hukum..

Daftar Isi

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR TABEL.....	5
DAFTAR GAMBAR.....	6
ABSTRAK.....	8
BAB 1 PENDAHULUAN	9
1.1 Latar Belakang	9
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Tujuan.....	10
1.4 Batasan Masalah.....	11
1.5 Manfaat.....	11
1.5.1 Bagi Perusahaan (Pallanusa Darmasastra Law Firm).....	11
1.5.2 Bagi Masyarakat	12
1.5.3 Kontribusi Terhadap SDGs.....	12
1.6 Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 Penelitian Terkait	14
2.2 Landasan Teori.....	17
2.2.1. Sistem Informasi	17
2.2.2. Website Company Profile	17
2.2.3. Chatbot.....	17
2.2.4. Natural Language Processing (NLP)	18
2.2.5. Preprocessing Teks	19
2.2.6. TF-IDF (Term Frequency – Inverse Document Frequency).....	20
2.2.7. Cosine Similarity	20
2.2.8. Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP).....	20
2.2.9. Studi Kasus: Pallanusa Darmasastra Law Firm	21
2.3 Metode Pengembangan Produk.....	21
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	25
3.1 Analisis Kebutuhan	25
3.1.1 Proses Bisnis Berjalan	25
3.1.2 Gambaran Umum Sistem.....	26
3.1.3 Pengumpulan Data.....	26
3.1.4 Preprocessing Data	27
3.1.5 Penerapan Metode AI	28
3.1.6 Integrasi ke Aplikasi.....	31

3.2	Perancangan	33
3.2.1	Kebutuhan Fungsional	33
3.2.2	Kebutuhan Non-Fungsional	34
3.2.3	Diagram Usecase	35
3.2.4	Skenario Use Case	35
3.2.5	Activity Diagram	40
3.2.6	ERD.....	45
3.2.7	Perancangan antarmuka (wireframe)	46
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....		50
4.1	Hasil Implementasi.....	50
4.1.1.	Implementasi Lingkungan Perkembangan.....	50
4.1.2.	Implementasi Fitur Sistem	51
4.2	Pengujian <i>User Acceptence Testing</i> (UAT)	60
4.3	Evaluasi akurasi chatbot.....	65
BAB V KESIMPULAN.....		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		70
DAFTAR LAMPIRAN.....		72

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Case Folding	27
Tabel 3.2 Tokenisasi	27
Tabel 3.3 Stopword Removal	28
Tabel 3.4 Stemming	28
Tabel 3.5 Contoh Perhitungan TF-IDF	29
Tabel 3.6 Contoh Hasil Cosine Similarity	30
Tabel 3.7 Spesifikasi Chatbot	31
Tabel 3.8 Skenario Evaluasi Chatbot	32
Tabel 3.9 Kebutuhan Fungsional	33
Tabel 3.10 Kebutuhan Non-Fungsional	34
Tabel 3.11 Melihat Company Profile	35
Tabel 3.12 Melihat Konten Artikel	36
Tabel 3.13 Berinteraksi dengan Chatbot	37
Tabel 3.14 Admin Login	38
Tabel 3.15 Mengelola Artikel	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Agile.....	21
Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem	26
Gambar 3.2 Diagram Usecase.....	35
Gambar 3.3 Admin Login	40
Gambar 3.4 Menggunakan Ai Assistant	41
Gambar 3.5 Admin Mengelola Artikel	42
Gambar 3.6 Admin Mengelola Pengacara	43
Gambar 3.7 Admin Mengelola Layanan.....	44
Gambar 3.8 ERD.....	45
Gambar 3.9 Wireframe	46
Gambar 3.10 Wireframe Dashboard	46
Gambar 3.11 Wireframe Kelola Artikel	47
Gambar 3.12 Wireframe Halaman utama	47
Gambar 3.13 Wireframe About	48
Gambar 3.14 Wireframe Daftar Pengacara.....	48
Gambar 3.15 Wireframe Chatbot.....	49
Gambar 4.1 Halaman home	51
Gambar 4.2 Halaman About	52
Gambar 4.3 Halaman daftar Pengacara	52
Gambar 4.4 Halaman Services	53
Gambar 4.5 Halaman Blog	53
Gambar 4.6 Halaman Contact	54
Gambar 4.7 Halaman AI Assistant	54
Gambar 4.8 Dashboard Admin	56
Gambar 4.9 Halaman Manajemen Artikel	56
Gambar 4.10 Halaman Manajemen Pengacara	57

Gambar 4.11 Halaman Manajemen Layanan.....	57
Gambar 4.12 Halaman Manajemen Contact.....	58
Gambar 4.13 Halaman Riwayat Chatbot	58
Gambar 4.14 UAT 01	60
Gambar 4.15 UAT 02	61
Gambar 4.16 UAT 03	62
Gambar 4.17 UAT 04	63
Gambar 4.18 UAT 05	64

ABSTRAK

Pallanusa Darmasastra Law Firm merupakan firma hukum yang bergerak di bidang layanan konsultasi dan pendampingan hukum. Firma ini menghadapi beberapa permasalahan, yaitu belum tersedianya media digital resmi, tingginya volume pertanyaan berulang dari calon klien mengenai pasal-pasal Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP) yang menyita waktu dan tenaga staf, serta belum adanya sistem layanan otomatis yang dapat merespons pertanyaan masyarakat di luar jam operasional kantor. Proyek akhir ini bertujuan merancang dan membangun website company profile yang terintegrasi dengan chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) pada Pallanusa Darmasastra Law Firm. Sistem dibangun menggunakan framework Laravel dengan bahasa pemrograman PHP, database MySQL, dan antarmuka berbasis Tailwind CSS. Chatbot dikembangkan menggunakan bahasa Python dengan menerapkan metode TF-IDF (Term Frequency–Inverse Document Frequency) dan Cosine Similarity untuk mencocokkan kata kunci pengguna dengan pasal-pasal KUHP yang tersimpan dalam database. Pengujian dilakukan melalui metode User Acceptance Testing (UAT), dan hasilnya menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Sistem mampu menampilkan informasi firma hukum secara lengkap dan profesional, serta chatbot berhasil memberikan informasi pasal KUHP yang relevan secara otomatis berdasarkan kata kunci yang dimasukkan pengguna. Dengan demikian, sistem ini diharapkan meningkatkan aksesibilitas informasi hukum bagi masyarakat.

Kata Kunci: *Website Company Profile, Chatbot, Natural Language Processing, TF-IDF, Cosine Similarity*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang berlangsung cepat turut memengaruhi berbagai sektor, tak terkecuali sektor hukum. Kantor hukum (*law firm*) kini dituntut bukan hanya menangani perkara, melainkan juga memiliki kanal digital sebagai sarana penyampaian informasi, pembangun citra profesional, dan penghubung komunikasi dengan masyarakat luas. Saat ini, kantor hukum atau *law firm* tidak hanya berfokus pada penyelesaian perkara, tetapi juga dituntut untuk memiliki media digital yang mampu memberikan informasi, membangun citra profesional, serta mempermudah komunikasi dengan masyarakat. Salah satu bentuk penerapan teknologi tersebut adalah melalui *website company profile* yang berfungsi sebagai media informasi mengenai profil perusahaan, layanan hukum yang ditawarkan, serta sarana untuk berinteraksi dengan calon klien.

Namun, sebagian besar *website* firma hukum di Indonesia masih bersifat statis dan hanya menampilkan informasi dasar tanpa adanya interaksi langsung dengan pengguna. Masyarakat yang ingin memperoleh informasi hukum sederhana, seperti “apa pasal yang mengatur tindak pencurian” atau “apa hukuman bagi pelaku penipuan,” masih harus mencari secara manual di dokumen Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP) atau melalui sumber di internet yang belum tentu akurat dan mudah dipahami. Kondisi ini menunjukkan adanya keterbatasan dalam akses informasi hukum yang cepat, tepat, serta mudah diakses oleh masyarakat awam..

Untuk menjawab permasalahan tersebut, dibutuhkan sistem berbasis web yang tidak sekadar menjadi media publikasi profil firma hukum, tetapi juga dilengkapi dengan *chatbot* cerdas yang mampu memberikan informasi hukum secara otomatis. Teknologi *Natural Language Processing* (NLP) menjadi salah satu cara yang efektif untuk mewujudkan hal ini karena memungkinkan sistem memahami masukan teks dari pengguna dan mencocokkannya dengan basis data pasal-pasal hukum yang relevan,

Melalui pengembangan *Website Company Profile* dan *Chatbot Informasi Hukum Berbasis NLP* pada Pallanusa Darmasastra Law Firm, diharapkan masyarakat dapat memperoleh informasi hukum dengan lebih cepat, akurat, dan mudah tanpa harus memahami istilah hukum yang kompleks. Selain itu, bagi pihak firma hukum, sistem ini dapat berfungsi sebagai media promosi digital yang profesional sekaligus sarana edukasi hukum bagi masyarakat.

Dengan demikian, perancangan dan implementasi proyek akhir ini diharapkan mampu menjadi solusi inovatif yang mengintegrasikan fungsi informasi, edukasi, dan pelayanan publik berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dalam satu platform terpadu, guna mendukung digitalisasi layanan hukum di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, rumusan masalah pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang serta membangun sebuah website company profile yang mampu menyajikan informasi seputar Pallanusa Darmasastra Law Firm dengan cara yang interaktif dan mudah dipahami?
2. Bagaimana langkah penerapan chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) agar mampu menampilkan informasi pasal hukum secara otomatis, mengikuti kata kunci yang dimasukkan pengguna?
3. Bagaimana mengintegrasikan chatbot tersebut ke dalam website agar pengguna dapat berinteraksi langsung tanpa harus berpindah halaman atau aplikasi lain?

1.3 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai melalui proyek akhir ini adalah:

1. Merancang dan membangun website company profile untuk *Pallanusa Darmasastra Law Firm* sebagai media digital yang menampilkan informasi profil, visi dan misi, layanan hukum, serta kontak perusahaan secara profesional dan interaktif.

2. Mengimplementasikan dan mengintegrasikan chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) yang memahami kata kunci atau pertanyaan dari pengguna dan memberikan informasi pasal hukum yang relevan secara otomatis.

1.4 Batasan Masalah

Supaya pengerjaan proyek akhir ini lebih fokus dan realistis mengingat keterbatasan waktu dan sumber daya, ditetapkanlah beberapa batasan sebagai berikut:

1. Fitur chatbot hanya difokuskan untuk menyediakan informasi hukum dasar dengan menampilkan pasal-pasal dari Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP) yang relevan berdasarkan kata kunci (keyword) yang dimasukkan pengguna.
2. Pencarian pasal hukum pada chatbot memanfaatkan metode NLP dengan pendekatan TF-IDF dan Cosine Similarity, yang berfungsi mencocokkan kata kunci masukan pengguna dengan data pasal yang tersimpan di database.
3. Chatbot tidak melakukan konsultasi hukum mendalam atau memberikan nasihat hukum personal, tetapi hanya menampilkan informasi pasal sesuai konteks pencarian.

1.5 Manfaat

Proyek akhir ini diharapkan memberikan manfaat praktis bagi perusahaan maupun masyarakat, sebagai berikut.

1.5.1 Bagi Perusahaan (Pallanusa Darmasastra Law Firm)

- a. Website company profile yang dikembangkan dapat menjadi media promosi digital profesional yang menampilkan profil, visi dan misi, serta layanan hukum secara informatif dan terstruktur.
- b. Chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) membantu meningkatkan efisiensi dalam memberikan informasi hukum kepada masyarakat tanpa harus melalui staf firma hukum secara langsung.

- c. Sistem ini dapat memperluas jangkauan informasi dan memperkuat citra profesional perusahaan di era digital, sehingga meningkatkan kepercayaan calon klien terhadap firma hukum

1.5.2 Bagi Masyarakat

- a. Chatbot informasi hukum dapat menjadi sarana edukasi hukum sederhana bagi masyarakat dalam memahami pasal-pasal dalam Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP) yang relevan dengan permasalahan umum
- b. Masyarakat dapat mengakses informasi hukum secara cepat, akurat, dan mudah melalui website tanpa harus datang langsung ke kantor hukum.
- c. Sistem ini membantu meningkatkan kesadaran hukum masyarakat serta mendukung upaya digitalisasi layanan informasi hukum di Indonesia.

1.5.3 Kontribusi Terhadap SDGs

Proyek akhir ini turut mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), terutama SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure), melalui pemanfaatan teknologi website serta kecerdasan buatan berbasis NLP dalam layanan informasi hukum digital. Selain itu, proyek ini juga mendukung SDG 16: Peace, Justice and Strong Institutions dengan membantu masyarakat memperoleh akses informasi hukum secara lebih cepat, mudah, dan transparan melalui chatbot yang mampu menampilkan pasal-pasal KUHP secara otomatis berdasarkan kata kunci yang dimasukkan pengguna. Sistem yang dikembangkan juga mendukung SDG 4: Quality Education karena dapat menjadi media edukasi hukum digital bagi masyarakat dalam memahami informasi hukum dasar secara praktis melalui website.

1.6 Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek

Proyek Akhir ini dilaksanakan secara individu dengan tetap melibatkan kolaborasi dan sinergi bersama beberapa pihak yang berperan dalam proses pengembangan sistem. Kolaborasi dilakukan untuk memastikan bahwa solusi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta memenuhi standar akademik yang ditetapkan.

Kolaborasi pertama dilakukan dengan dosen pembimbing yang berperan memberikan masukan, dan evaluasi selama proses pelaksanaan proyek. Bimbingan

yang diberikan mencakup penentuan ruang lingkup proyek, perancangan sistem, implementasi teknologi yang digunakan, hingga penyusunan laporan Proyek Akhir.

Selain itu, kolaborasi juga dilakukan dengan pihak Pallanusa Darmasastra Law Firm sebagai pengguna sistem. Pihak firma hukum memberikan informasi terkait kebutuhan website company profile, layanan hukum yang ditampilkan, serta permasalahan yang sering dihadapi dalam memberikan informasi hukum kepada masyarakat. Masukan tersebut digunakan sebagai dasar dalam analisis kebutuhan dan pengembangan fitur chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP).

Melalui kolaborasi dan sinergi tersebut, diharapkan sistem yang dikembangkan dapat menjawab kebutuhan pengguna secara tepat, khususnya dalam membantu digitalisasi layanan informasi hukum dan meningkatkan akses masyarakat terhadap informasi hukum secara cepat dan mudah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Berikut penelitian yang terkait dengan proyek ini

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

Peneliti/ Tahun	Judul/Topik Penelitian	Metode/ Teknologi	Kelebihan	Kekurangan/ Celah
Efendi Sagita (2023)	Chatbot Virtual Assistant di Dinas Sosial Wonosobo memakai TF- IDF	Chatbot, NLP (TF-IDF + Cosine Similarity)	Respons cepat & relevan untuk pertanyaan layanan publik	Tidak khusus pasal hukum/KUH P; tidak integrasi web law firm
Mukhamad Abid Nadzif.. (2023)	Penggunaan Teknologi NLP dalam Sistem Chatbot untuk Peningkatan Layanan Informasi Administrasi Publik	Dialogflow, NLP,	Mempermud ah masyarakat mengakses informasi administratif dengan cepat	Fokus pada administrasi publik, bukan informasi hukum; belum menampilkan pasal-pasal hukum

Rendy Usmany 2022	Pengembangan Chatbot Pengaduan dan Troubleshooting Teknologi Informasi dengan Pendekatan NLP (Studi Kasus: Politeknik Negeri Ambon)	NLP, Dialogflow, Python	Chatbot dapat memahami berbagai variasi input dan meningkatkan efisiensi pengaduan TI	Terbatas pada bidang IT; tidak menggunakan dataset hukum; belum berbasis website firma
Syamsu Hidayat, Astried Silvanie, dan Rino Subekti (2023)	Chatbot untuk Konsultasi Akademik Mahasiswa Menggunakan Natural Language Processing (NLP) di Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957	NLP, Python, Flask, Rule-based	Membantu mahasiswa memperoleh informasi akademik dengan cepat dan otomatis	Sistem masih rule-based; belum memakai pembobotan TF-IDF; konteks bukan hukum
Munawirah Munawirah,	Aplikasi Chatbot Berbasis	Dialogflow, NLP, Firebase	Chatbot mampu memberikan	Sistem masih terbatas pada pertanyaan

Evil Mardjani, Kristian Kristian (2025)	Dialogflow dan NLP untuk Pelayanan Informasi Akademik pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Tomakaka		informasi akademik seperti jadwal kuliah, nilai, dan pendaftaran dengan cepat dan otomatis; mudah diintegrasikan ke web maupun aplikasi mobile	akademik; tidak menggunakan pembobotan TF-IDF; belum diterapkan dalam konteks hukum.
Harry Christopher Albert Mantiri (2025)	Rancang Bangun Website Company Profile dan Chatbot Informasi Hukum Berbasis NLP pada Pallanusa Darmasastra Law Firm	Website Laravel, Python NLP (TF-IDF + Cosine Similarity)	Mengintegrasikan website company profile dengan chatbot hukum berbasis NLP yang menampilkan pasal KUHP relevan; meningkatkan akses informasi hukum masyarakat	Belum mendukung konsultasi hukum personal

2.2 Landasan Teori

Hal-hal yang mendasari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

2.2.1. Sistem Informasi

Menurut Laudon dan Laudon (2020), sistem informasi dapat dipahami sebagai gabungan beberapa unsur yang saling berkaitan mencakup manusia, perangkat keras, perangkat lunak, data, hingga prosedur kerja yang bekerja bersama untuk mengolah dan menyalurkan informasi demi menunjang kegiatan operasional. Dalam konteks proyek ini, sistem informasi digunakan untuk mengelola data profil firma hukum serta menyediakan fitur chatbot sebagai media layanan informasi hukum bagi masyarakat..

2.2.2. Website Company Profile

Website company profile merupakan situs web yang digunakan untuk menyajikan informasi mengenai profil perusahaan, visi dan misi, layanan, serta kontak perusahaan kepada masyarakat secara digital. Website company profile berfungsi sebagai media informasi dan promosi yang dapat membantu meningkatkan kredibilitas serta citra profesional suatu perusahaan di era digital Website (Hidayat & Wijaya, 2021). Dalam penelitian ini, website dikembangkan untuk Pallanusa Darmasastra Law Firm sebagai sarana memperkenalkan identitas perusahaan dan layanan hukum kepada masyarakat secara online.

2.2.3. Chatbot

Chatbot dapat dipahami sebagai program komputer yang dirancang untuk meniru proses percakapan dengan manusia melalui bahasa sehari-hari (bahasa alami). Chatbot digunakan untuk memberikan layanan informasi secara otomatis dan mampu meningkatkan efisiensi pelayanan karena dapat merespons pertanyaan pengguna secara cepat tanpa keterlibatan manusia secara langsung (Adamopoulou & Moussiades, 2020). Dalam penerapannya, chatbot banyak digunakan pada bidang pendidikan, layanan pelanggan, maupun sistem informasi berbasis web. Pada penelitian ini, chatbot dikembangkan untuk menerima input berupa kata kunci hukum, seperti “pencurian” atau “penipuan”, kemudian menampilkan pasal-pasal terkait dari Kitab Undang-

Undang Hukum Pidana (KUHP) berdasarkan hasil pencocokan teks yang dilakukan oleh sistem..

2.2.4. Natural Language Processing (NLP)

NLP merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang berfokus pada kemampuan komputer dalam mengenali serta mengolah bahasa manusia secara komputasional. Sistem ini telah diterapkan dalam berbagai bidang seperti ekstraksi informasi, peringkasan teks, dan sistem tanya jawab otomatis (Khurana et al., 2023). Dalam sistem ini, teks masukan pengguna diolah dengan NLP melalui serangkaian tahap preprocessing sebelum akhirnya dicocokkan dengan pasal hukum yang tersimpan di database.

a. Alasan Menggunakan NLP

Pemilihan NLP sebagai pendekatan dalam sistem chatbot ini didasarkan pada beberapa alasan berikut:

1. Input pengguna bersifat teks bebas, pengguna mengetikkan pertanyaan atau kata kunci dalam bahasa Indonesia sehari-hari yang tidak terstruktur, sehingga dibutuhkan teknologi yang mampu memproses teks alami.
2. Variasi bahasa, pengguna dapat mengetikkan kata yang berbeda untuk maksud yang sama, misalnya 'mencuri', 'pencurian', 'ambil barang orang lain'. NLP mampu menangani variasi ini melalui preprocessing dan pembobotan kata.
3. Pencarian berbasis makna, sistem tidak hanya mencari kecocokan karakter, tetapi menilai relevansi semantik antara input pengguna dengan isi pasal KUHP menggunakan TF-IDF dan Cosine Similarity.
4. Efisiensi layanan, dengan NLP, sistem dapat menjawab pertanyaan pengguna secara otomatis tanpa keterlibatan manusia, mengurangi beban kerja staf firma hukum.

b. Tahapan NLP dalam Sistem

Proses NLP yang diterapkan dalam sistem chatbot ini terdiri dari tiga tahap utama sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut:



2.2.5. Preprocessing Teks

Preprocessing adalah tahap pertama dalam pipeline NLP yang tujuannya menyederhanakan teks masukan sebelum masuk ke tahap pemrosesan berikutnya. Tahap ini sangat penting karena kualitas preprocessing menentukan akurasi hasil pencocokan teks (Khurana et al., 2023). Dalam sistem ini, preprocessing terdiri dari empat sub-tahap berikut:

a. Case Folding

Merupakan tahap penyeragaman huruf pada teks menjadi huruf kecil semua (lowercase), dengan maksud supaya kata 'Pencurian', 'PENCURIAN', dan 'pencurian' diperlakukan sistem sebagai satu kata yang sama.

b. Tokenisasi

Tokenisasi ialah tahap pemecahan rangkaian teks menjadi satuan-satuan kecil bernama token. Setiap token mewakili satu kata yang akan diproses secara individual.

c. Stopword Removal

Merupakan proses membuang kata-kata umum yang minim kontribusi makna di pencarian informasi. Kata-kata seperti 'yang', 'dan', 'di', 'ke', 'dari' tidak membantu dalam membedakan satu dokumen dengan dokumen lainnya, sehingga perlu dihapus.

Dalam sistem ini, daftar stopwords bahasa Indonesia yang digunakan antara lain: 'yang', 'dan', 'di', 'ke', 'dari', 'dengan', 'untuk', 'ini', 'itu', 'adalah', 'pada', 'dalam', 'oleh', 'atau', dan sebagainya.

d. Stemming

Stemming merupakan langkah mengembalikan kata berimbuhan ke bentuk dasarnya (root word). Tujuannya agar kata-kata yang berasal dari akar yang sama dikenali sistem sebagai satu entitas, sehingga meningkatkan akurasi pencocokan.

Dalam sistem ini, stemming dilakukan secara sederhana dengan menghapus prefix (awalan) dan suffix (akhiran) yang umum dalam bahasa Indonesia. Prefix yang dihapus antara lain: me-, di-, ter-, ber-, pe-, ke-, se-. Suffix yang dihapus antara lain: -kan, -an, -i.

e. **Contoh Lengkap Alur Preprocessing**

Berikut adalah contoh lengkap alur preprocessing dari input pengguna hingga token siap diproses:

2.2.6. TF-IDF (Term Frequency – Inverse Document Frequency)

TF-IDF merupakan teknik pembobotan kata yang berguna untuk mengukur tingkat kepentingan sebuah kata di dalam suatu dokumen dibandingkan dengan seluruh dokumen. Perhitungan bobot pada metode ini mempertimbangkan dua faktor, yakni seberapa sering kata muncul dalam sebuah dokumen dan seberapa banyak dokumen lain yang juga memuat kata tersebut. Dalam proyek ini, digunakan untuk mengubah input pengguna menjadi representasi numerik yang kemudian dibandingkan dengan data pasal hukum di database (Han, Kamber, & Pei, 2021).

2.2.7. Cosine Similarity

Cosine Similarity berfungsi mengukur derajat kemiripan dua teks, dengan menghitung nilai kosinus sudut yang terbentuk antara dua vektor pada ruang multidimensi. Nilai kemiripan berkisar antara 0 (tidak mirip) hingga 1 (identik). Metode ini diterapkan untuk menentukan pasal hukum mana yang paling mendekati dengan kata kunci yang diketik pengguna, dengan membandingkan vektor TF-IDF dari input pengguna dan isi pasal dalam database (Han et al., 2021)

Cosine Similarity dipilih dibandingkan metode jarak lain seperti Euclidean Distance karena Cosine Similarity tidak dipengaruhi oleh panjang dokumen. Dokumen yang panjang cenderung memiliki nilai TF lebih besar, sehingga jarak Euclidean-nya otomatis lebih besar meskipun isinya mirip. Cosine Similarity menghindari bias ini dengan hanya mengukur sudut arah vektor.

2.2.8. Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP)

Merupakan peraturan hukum utama yang mengatur tindak pidana di Indonesia, berisi pasal-pasal yang mencakup kejahatan terhadap individu maupun negara. Dalam sistem ini, KUHP menjadi sumber data utama yang digunakan chatbot untuk menampilkan pasal hukum sesuai dengan input pengguna.

2.2.9. Studi Kasus: Pallanusa Darmasastra Law Firm

Pallanusa Darmasastra Law Firm merupakan firma hukum yang bergerak di bidang layanan konsultasi dan pendampingan hukum. Dalam menjalankan operasionalnya, firma ini menghadapi beberapa permasalahan, yaitu belum tersedianya media digital resmi yang menampilkan profil lembaga secara profesional, jangkauan informasi layanan hukum yang masih terbatas, serta belum adanya sistem layanan otomatis yang dapat merespons pertanyaan masyarakat di luar jam operasional kantor. Selain itu, tingginya volume pertanyaan berulang dari calon klien mengenai pasal-pasal KUHP menyita waktu dan tenaga staf, sehingga mengurangi produktivitas karyawan dalam menangani pekerjaan lainnya.

Oleh karena itu, pengembangan website company profile dengan fitur chatbot berbasis Natural Language Processing (NLP) diharapkan dapat menjadi solusi digitalisasi layanan hukum yang informatif dan interaktif, sekaligus mengurangi beban kerja karyawan melalui otomatisasi jawaban atas pertanyaan seputar pasal-pasal KUHP.

2.3 Metode Pengembangan Produk



Gambar 2.1 Metode Agile

Gambar 2.1 menunjukkan tahapan metode pengembangan Agile yang digunakan dalam proyek ini, meliputi tahap Requirement, Design, Development, Testing, Deployment, dan Review yang dilakukan secara iteratif dan berkelanjutan.

2.3.1 Requirement

Jadhav dan Raut (2021) menerangkan bahwa tahap requirement menjadi bagian krusial dalam pengembangan perangkat lunak, karena di tahap inilah kebutuhan pengguna diidentifikasi dan fungsi sistem dirumuskan secara jelas agar selaras dengan tujuan proyek. Pada proyek ini, tahap requirement dilakukan dengan cara:

- a. Wawancara dengan pihak Pallanusa Darmasastra Law Firm untuk mengetahui kebutuhan informasi yang ingin ditampilkan pada website (profil, layanan, tim hukum, kontak, dan artikel hukum).
- b. Identifikasi kebutuhan chatbot, termasuk kemampuan sistem menampilkan pasal-pasal KUHP berdasarkan kata kunci yang dimasukkan pengguna.
- c. Analisis sumber data hukum yang akan digunakan, seperti KUHP.

2.3.2 Design

Menurut Pressman (2015), tahap desain dilakukan untuk menerjemahkan kebutuhan sistem menjadi rancangan teknis yang dapat diimplementasikan.

Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- a. Mendesain struktur website yang terdiri dari halaman *Home*, *About*, *Services*, *Team*, *Contact*, dan *Chatbot*.
- b. Mendesain tampilan antarmuka chatbot yang sederhana dan mudah digunakan.
- c. Merancang alur sistem chatbot mulai dari input kata kunci pengguna hingga menampilkan hasil pencarian pasal.
- d. Menyusun rancangan basis data untuk menyimpan informasi pasal hukum dan konten website

2.3.3 Development

Menurut Al-Saqqa et al. (2020), tahap pengembangan (development) dilakukan secara iteratif dengan pembaruan bertahap pada setiap sprint.

Pada tahap ini dilakukan:

- a. Pengembangan website company profile menggunakan framework Laravel (PHP) dengan MySQL sebagai basis data.
- b. Pengembangan chatbot hukum berbasis NLP menggunakan bahasa Python, dengan metode TF-IDF dan Cosine Similarity untuk mencocokkan kata kunci dengan isi pasal dalam database KUHP.
- c. Integrasi chatbot ke dalam website agar pengguna dapat berinteraksi secara langsung

2.3.4 Testing

Menurut Barnty (2025), tahap *testing* dalam lingkungan Agile dan DevOps menjadi bagian integral dari siklus interaktif dan otomatisasi.

- a. Unit testing, untuk menguji setiap modul secara terpisah, seperti modul halaman website dan modul chatbot.
- b. User Acceptance Testing (UAT), untuk menilai sampai mana sistem memenuhi kebutuhan pengguna, terutama dalam hal keakuratan hasil pencarian pasal dan kemudahan penggunaan antarmuka.

2.3.5 Deployment

Menurut Jabeen (2023), tahap *deployment* adalah proses penerapan sistem ke lingkungan produksi dengan memperhatikan strategi, otomatisasi, dan best practices untuk menjaga kualitas dan kecepatan rilis. Kegiatan yang dilakukan meliputi:

- a. Mengunggah website dan chatbot ke server hosting agar dapat diakses publik.
- b. Melakukan konfigurasi domain dan pengujian konektivitas antar modul.
- c. Memberikan panduan penggunaan sistem kepada pihak Pallanusa Darmasastra Law Firm agar dapat mengelola konten dan chatbot secara mandiri

2.3.6 Review

Tahap review dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem dan tingkat kepuasan pengguna. Kegiatan meliputi:

- a. Mengumpulkan umpan balik dari pengguna dan pihak firma hukum.
- b. Menganalisis efektivitas chatbot dalam menampilkan pasal sesuai kata kunci.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Kebutuhan

Untuk memahami kondisi sistem informasi yang ada pada Pallanusa Darmasastra Law Firm sebelum penerapan website dan chatbot dilakukan analisis kebutuhan. Proses ini bertujuan mengidentifikasi permasalahan, keterbatasan, serta kebutuhan pengguna agar sistem yang dibangun sesuai dengan tujuan peningkatan layanan informasi hukum

3.1.1 Proses Bisnis Berjalan

Sebelum adanya sistem yang diusulkan, proses penyampaian informasi di Pallanusa Darmasastra Law Firm masih dilakukan secara manual. Klien yang ingin mengetahui informasi hukum atau jasa hukum harus menghubungi kantor secara langsung, melalui telepon, atau melalui pesan pribadi kepada staf hukum.

Proses tersebut memiliki beberapa kendala, antara lain:

- a. Klien sering kesulitan mendapatkan jawaban cepat mengenai pasal-pasal hukum yang relevan dengan kasusnya.
- b. Staf hukum harus menjawab pertanyaan berulang-ulang secara manual, yang memakan waktu dan berpotensi menurunkan efisiensi.
- c. Website lama firma hukum hanya menampilkan profil perusahaan tanpa fitur interaktif.
- d. Dari permasalahan tersebut, dibutuhkan sistem berbasis web yang tidak hanya menampilkan profil firma hukum, tetapi juga dilengkapi chatbot cerdas untuk membantu masyarakat mencari informasi pasal hukum dengan cepat dan akurat

3.1.2 Gambaran Umum Sistem

Sistem yang diusulkan berupa website company profile yang terintegrasi dengan chatbot berbasis NLP (Natural Language Processing).

Website menampilkan informasi tentang firma hukum, seperti profil perusahaan, bidang layanan hukum, daftar pengacara, serta kontak yang dapat dihubungi.



Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem

Gambar 3.1 menunjukkan gambaran umum arsitektur sistem yang diusulkan, yaitu website company profile Pallanusa Darmasastra Law Firm yang terintegrasi dengan chatbot berbasis NLP. Pengguna mengakses website melalui browser, kemudian sistem memproses input kata kunci dan menampilkan informasi pasal KUHP yang relevan secara otomatis.

3.1.3 Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan langkah awal dalam pengembangan chatbot berbasis NLP pada sistem ini. Data yang digunakan adalah pasal-pasal dari KUHP berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2023. Pemilihan KUHP sebagai sumber data didasarkan pada relevansinya sebagai regulasi hukum pidana utama di Indonesia yang sering menjadi acuan pertanyaan hukum dari masyarakat umum.

Data dikumpulkan melalui dua cara, yaitu pengambilan langsung dari dokumen resmi KUHP Tahun 2023 dan wawancara dengan pihak Pallanusa Darmasastra Law Firm untuk mengidentifikasi topik-topik hukum yang paling sering ditanyakan oleh klien. Berdasarkan hasil wawancara, pertanyaan yang paling sering diajukan berkaitan dengan pasal-pasal terkait pencurian, penipuan, penggelapan, kekerasan, dan penyalahgunaan narkoba.

3.1.4 Preprocessing Data

Preprocessing data merupakan tahapan persiapan teks sebelum dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan metode NLP. Tujuan preprocessing adalah mengubah teks bahasa alami yang bersifat tidak terstruktur menjadi representasi yang dapat diolah secara komputasional. Pada sistem ini, preprocessing diterapkan pada dua jenis teks, yaitu input pertanyaan dari pengguna dan isi pasal KUHP yang tersimpan di database. Tahapan preprocessing yang diterapkan mengacu pada pendekatan standar NLP Bahasa Indonesia (Khurana et al., 2023) dan menggunakan library Python seperti NLTK dan Sastrawi.

Berikut adalah tahapan preprocessing yang diterapkan beserta contoh penerapannya:

a) Case Folding

Pada tahap ini, semua karakter teks diseragamkan menjadi huruf kecil, sekaligus menyingkirkan karakter selain huruf dan angka seperti tanda baca dan simbol khusus. Tujuannya adalah menyeragamkan format teks agar tidak terjadi perbedaan karena kapitalisasi.

Tabel 3. 1 Case Folding

Input awal	Hasil Case Folding
"Apa Hukuman PENCURIAN pasal 362?"	"apa hukuman pencurian pasal 362"

b) Tokenisasi

Proses tokenisasi memisahkan teks menjadi satuan-satuan kata (token) yang berdiri sendiri. Setiap kata dalam kalimat dipisahkan menjadi elemen individual yang siap diproses lebih lanjut.

Tabel 3. 2 Tokenisasi

Input	Hasil Tokenisasi
-------	------------------

"apa hukuman pencurian pasal 362"	["apa", "hukuman", "pencurian", "pasal", "362"]
-----------------------------------	---

Stopword removal berfungsi menyingkirkan kata-kata umum yang kurang bermakna dalam proses pencarian, contohnya 'yang', 'dan', 'di', 'adalah', 'apa', dan 'untuk'.

Tabel 3.3 Stopword Removal

Sebelum	Sesudah Stopword Removal
["apa", "hukuman", "pencurian", "pasal", "362"]	["hukuman", "pencurian", "pasal", "362"]

c) Stemming

Stemming merubah kata-kata berimbuhan kembali ke bentuk awalnya. (root word). Pada sistem ini digunakan algoritma Nazief-Adriani melalui library Sastrawi yang dirancang khusus untuk Bahasa Indonesia.

Tabel 3. 4 Stemming

Sebelum Stemming	Setelah Stemming
["hukuman", "pencurian", "pasal", "362"]	["hukum", "curi", "pasal", "362"]

Hasil akhir dari keseluruhan proses preprocessing mengubah kalimat input pengguna "Apa Hukuman PENCURIAN pasal 362?" menjadi daftar token bersih ["hukum", "curi", "pasal", "362"] yang siap digunakan untuk perhitungan TF-IDF dan Cosine Similarity. Proses yang sama juga diterapkan pada seluruh isi pasal KUHP yang tersimpan di database sebelum sistem beroperasi.

3.1.5 Penerapan Metode AI

Setelah teks diproses melalui tahapan preprocessing, sistem menerapkan metode kecerdasan buatan untuk mencocokkan input pengguna dengan pasal KUHP yang paling relevan. Cara digunakan adalah kombinasi TF-IDF untuk pembobotan kata dan Cosine Similarity untuk pengukuran kemiripan antar teks. Pendekatan ini dipilih karena efektif untuk pencarian teks berbasis kata kunci tanpa memerlukan data latih berlabel (unsupervised), sesuai dengan karakteristik dataset pasal KUHP yang digunakan.

a) TF-IDF (Term Frequency – Inverse Document Frequency)

TF-IDF mengukur seberapa penting suatu kata dalam sebuah dokumen relatif terhadap kumpulan dokumen (corpus). Kata yang sering muncul pada satu dokumen namun jarang di dokumen lain memperoleh bobot tinggi, sedangkan kata umum yang tersebar di banyak dokumen memperoleh bobot rendah (Han, Kamber, & Pei, 2021)

Rumus TF-IDF adalah sebagai berikut:

$TF(t, d) = \text{Jumlah kemunculan term } t \text{ dalam dokumen } d / \text{Total term dalam dokumen } d$

$$IDF(t) = \log(N / df(t))$$

$$TF-IDF(t, d) = TF(t, d) \times IDF(t)$$

Keterangan: t = term (kata), d = dokumen, N = total jumlah dokumen dalam corpus, df(t) = jumlah dokumen yang mengandung term t.

Tabel 3.5 Contoh Perhitungan TF-IDF

Kata	Kemunculan di Pasal 362	Total Kata di Pasal 362	TF	Jumlah Pasal Mengandung Kata (df)	Total Pasal (N)	IDF	TF-IDF
curi	3	50	0.06	5	100	1.30	0.078
hukum	2	50	0.04	80	100	0.10	0.004
pasal	1	50	0.02	100	100	0.00	0.000

Dari tabel di atas, kata "curi" mendapat bobot TF-IDF lebih tinggi dibandingkan "hukum" dan "pasal" karena lebih spesifik dan tidak tersebar di banyak pasal. Ini berarti kata "curi" lebih informatif dalam membedakan Pasal 362 dari pasal-pasal lainnya.

b) Cosine Similarity

Tahap ini mengukur tingkat kemiripan antara dua vektor teks berdasarkan sudut kosinus di antara keduanya dalam ruang multidimensi. Nilai berkisar antara 0 (tidak mirip sama sekali) hingga 1 (identik). Metode ini cocok digunakan untuk membandingkan dokumen teks karena tidak dipengaruhi oleh panjang dokumen (Han et al., 2021).

Rumus Cosine Similarity adalah:

$$\cos(\theta) = (A \cdot B) / (\|A\| \times \|B\|)$$

Keterangan: A = vektor TF-IDF dari query pengguna, B = vektor TF-IDF dari pasal KUHP, $A \cdot B$ = hasil kali titik (dot product) dua vektor, $\|A\|$ dan $\|B\|$ = norma (panjang) masing-masing vektor.

Tabel 3.6 Contoh Hasil Cosine Similarity

Query Pengguna	Pasal KUHP	Nilai Cosine Similarity	Keterangan
"pencurian hukuman"	Pasal 362 (Pencurian)	0.87	Relevan – ditampilkan
"pencurian hukuman"	Pasal 363 (Pencurian dengan pemberatan)	0.72	Relevan – ditampilkan
"pencurian hukuman"	Pasal 378 (Penipuan)	0.12	Tidak relevan – tidak ditampilkan

c) Alur Sistem Chatbot

Alur kerja sistem chatbot secara keseluruhan dari input pengguna hingga output pasal KUHP adalah sebagai berikut:

1. Pengguna memasukkan kata kunci atau pertanyaan hukum melalui antarmuka chatbot di website.
2. Input dikirimkan ke server Python melalui API endpoint yang dibangun menggunakan Flask.
3. Server Python melakukan preprocessing
4. Teks yang telah diproses diubah menjadi vektor numerik menggunakan TF-IDF.
5. Sistem menghitung Cosine Similarity antara vektor query dan vektor seluruh pasal KUHP yang tersimpan di database.
6. Pasal-pasal dengan nilai Cosine Similarity ≥ 0.1 (threshold minimum) diurutkan secara descending.
7. Server Python mengembalikan hasil berupa nomor pasal, isi pasal, dan ancaman hukuman dalam format JSON.
8. Website Laravel menerima response JSON dan menampilkan hasilnya kepada pengguna di antarmuka chatbot.

Threshold nilai Cosine Similarity minimum ditetapkan sebesar 0.1. Jika tidak ada pasal yang mencapai threshold tersebut, sistem menampilkan pesan "Pasal tidak ditemukan, silakan coba kata kunci yang lebih spesifik".

3.1.6 Integrasi ke Aplikasi

Sistem terdiri dari dua komponen utama yang terintegrasi, yaitu website company profile berbasis Laravel (PHP) dan server chatbot berbasis Python. Kedua komponen ini berkomunikasi melalui REST API menggunakan protokol HTTP.

a) Arsitektur Integrasi

Arsitektur integrasi sistem terdiri dari tiga lapisan utama:

1. Frontend (Blade Template + Tailwind CSS): Antarmuka yang diakses pengguna melalui browser. Halaman AI Assistant menampilkan form input dan hasil percakapan chatbot.
2. Backend Website (Laravel 11): Mengelola routing, autentikasi admin, CRUD konten, dan bertugas sebagai perantara antara frontend dan server Python melalui HTTP request.
3. Server Chatbot (Python + Flask): Menerima input teks dari Laravel, melakukan preprocessing dan perhitungan TF-IDF + Cosine Similarity, lalu mengembalikan hasil pasal KUHP dalam format JSON.

b) Alur Komunikasi API

Ketika pengguna mengirimkan pertanyaan melalui antarmuka chatbot, Laravel mengirimkan HTTP POST request ke endpoint Python Flask dengan payload berupa teks input pengguna. Server Python memproses teks dan mengembalikan response JSON yang berisi daftar pasal relevan. Laravel kemudian meneruskan hasil tersebut ke frontend untuk ditampilkan kepada pengguna.

Tabel 3.7 Spesifikasi Chatbot

Atribut	Detail
Endpoint	/api/chatbot
Method	POST
Request Body	{"query": "<teks input pengguna>"}

Response Format	JSON
Contoh Response	{ "status": "success", "results": [{ "pasal": "Pasal 362", "judul": "Pencurian", "isi": "...", "hukuman": "...", "similarity": 0.87 }] }
Response Kosong	{ "status": "not_found", "message": "Pasal tidak ditemukan" }

c) Fitur Manajemen Pasal KUHP oleh Admin

Data pasal KUHP tidak lagi disimpan secara hardcode di dalam kode Python, melainkan dikelola secara dinamis melalui panel admin. Admin dapat mengelola data pasal KUHP melalui halaman Kelola Pasal yang tersedia di dashboard admin. Setiap perubahan data pasal akan langsung tersedia untuk digunakan oleh server chatbot Python saat melakukan pencarian.

3.1.7 Evaluasi Hasil

Evaluasi sistem dilakukan untuk mengukur keberhasilan implementasi metode NLP (TF-IDF dan Cosine Similarity) dalam menemukan pasal KUHP yang relevan berdasarkan input pengguna. Evaluasi dilakukan dengan evaluasi akurasi model chatbot

Evaluasi akurasi chatbot dilakukan dengan menyiapkan sejumlah query pengujian beserta pasal yang diharapkan (ground truth), kemudian membandingkan hasil yang dikembalikan sistem dengan ground truth tersebut. Metrik yang digunakan adalah:

- b. Precision: Proporsi pasal yang dikembalikan sistem yang benar-benar relevan.
- c. Recall: Proporsi pasal relevan yang berhasil ditemukan oleh sistem.
- d. Nilai Cosine Similarity rata-rata: Rata-rata nilai kemiripan pada query yang berhasil menemukan pasal.

Tabel 3.8 Skenario Evaluasi Chatbot

No	Query Input	Pasal yang diharapkan	Pasal yang dikembalikan Sistem	Nilai Similarity	Keterangan
1	pencurian	Pasal 362	Pasal 362	0.87	Benar
2	penipuan uang	Pasal 378	Pasal 378	0.79	Benar

3	penggelapan barang	Pasal 372	Pasal 372	0.81	Benar
4	hukuman narkoba	Pasal UU Narkotika	Tidak ditemukan	< 0.1	Tidak ditemukan (di luar cakupan)

3.2 Perancangan

Tahap ini bertujuan untuk mengubah hasil analisis kebutuhan menjadi rancangan teknis yang dapat diimplementasikan

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menjabarkan berbagai fungsi dan layanan yang harus tersedia agar sistem dapat berjalan sesuai tujuan yang telah ditetapkan.

Tabel 3.9 Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan fungsional
FR-01	Admin dapat melakukan login untuk mengelola isi website dan data chatbot.
FR-02	Admin dapat melakukan logout
FR-03	Admin dapat mengelola blog
FR-04	Admin dapat mengelola chatbot
FR-05	Admin dapat mengelola company profile
FR-06	Pelanggan dapat melihat company profile

FR-07	Pelanggan dapat melihat konten artikel/ blog
FR-08	Pelanggan dapat berinteraksi dengan chatbot hukum
FR-09	Pelanggan dapat melihat hasil diskusi dengan chatbot

3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

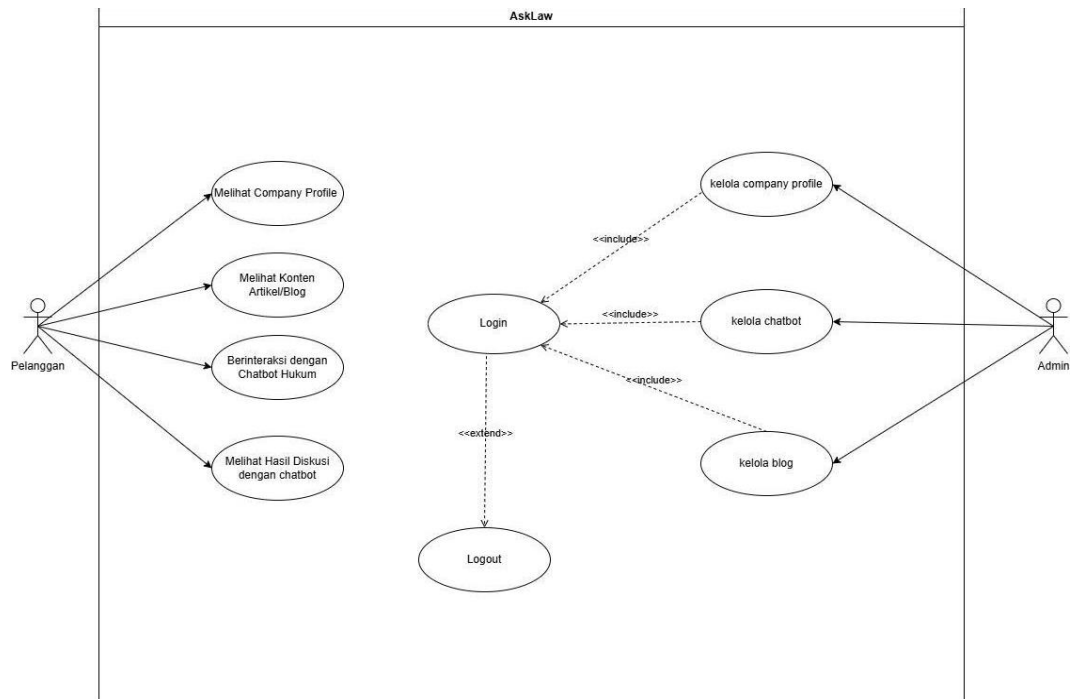
Merupakan spesifikasi yang menjelaskan kualitas, Bahasa 34, dan karakteristik sistem dalam beroperasi, bukan fungsi utama yang dilakukan. Kebutuhan ini mencakup aspek seperti kinerja (kecepatan respon), keamanan, keandalan, kemudahan penggunaan (usability), serta kompatibilitas sistem. Dengan adanya kebutuhan non-fungsional, sistem tidak hanya berjalan sesuai fungsi, tetapi juga mampu memberikan pengalaman penggunaan yang optimal dan stabil.

Tabel 3.10 Kebutuhan Non-Fungsional

No	Kebutuhan Non-Fungsional
NFR-01	Tampilan antarmuka website dan chatbot sederhana dan responsif.
NFR-02	Sistem harus berjalan pada browser desktop
NFR-03	Website menggunakan bahasa Indonesia

3.2.3 Diagram Usecase

Diagram ini menggambarkan interaksi antar pengguna (aktor) dengan sistem.



Gambar 3.2 Diagram Usecase

Gambar 3.2 memperlihatkan interaksi dua aktor yaitu Pelanggan dan Admin dengan fitur-fitur yang tersedia pada sistem. Pelanggan dapat mengakses company profile, membaca artikel, dan berinteraksi dengan chatbot, sedangkan Admin dapat melakukan login, mengelola artikel, chatbot, dan company profile.

3.2.4 Skenario Use Case

Bagian ini merinci tahapan interaksi yang berlangsung antara aktor dan sistem pada masing-masing use case.

Tabel 3.11 Melihat Company Profile

Aktor	Pelanggan
Prekondisi	Pelanggan membuka browser dan

	mengakses website
Alur Normal	1. Pelanggan membuka halaman website Pallanusa 2. Sistem menampilkan halaman Home 3. Pelanggan dapat mengakses menu About, Team, Services 4. Sistem menampilkan informasi yang dipilih
Alur Alternatif	Koneksi internet lambat → sistem menampilkan loading
Postkondisi	Pelanggan berhasil melihat informasi company profile

Tabel 3.12 Melihat Konten Artikel

Aktor	Pelanggan
Prekondisi	Pelanggan berada di halaman website
Alur Normal	1. Pelanggan klik menu Blog 2. Sistem menampilkan daftar artikel

	3. Pelanggan memilih salah satu artikel 4. Sistem menampilkan isi artikel lengkap
Alur Alternatif	Artikel belum ada → sistem menampilkan pesan kosong
Postkondisi	Pelanggan berhasil membaca artikel hukum

Tabel 3.13 Berinteraksi dengan Chatbot

Aktor	Pelanggan
Prekondisi	Pelanggan membuka halaman AI Assistant
Alur Normal	1. Pelanggan membuka halaman AI Assistant 2. Sistem menampilkan antarmuka chatbot 3. Pelanggan mengetik kata kunci (contoh: "pencurian") 4. Sistem melakukan preprocessing teks (tokenisasi, stopword removal, stemming) 5. Sistem menghitung TF-IDF dan Cosine Similarity 6. Sistem menampilkan pasal KUHP yang

	relevan beserta ancaman hukuman
Alur Alternatif	Kata kunci tidak ditemukan → sistem menampilkan pesan "pasal tidak ditemukan"
Postkondisi	Pelanggan mendapat informasi pasal KUHP yang relevan

Tabel 3.14 Admin Login

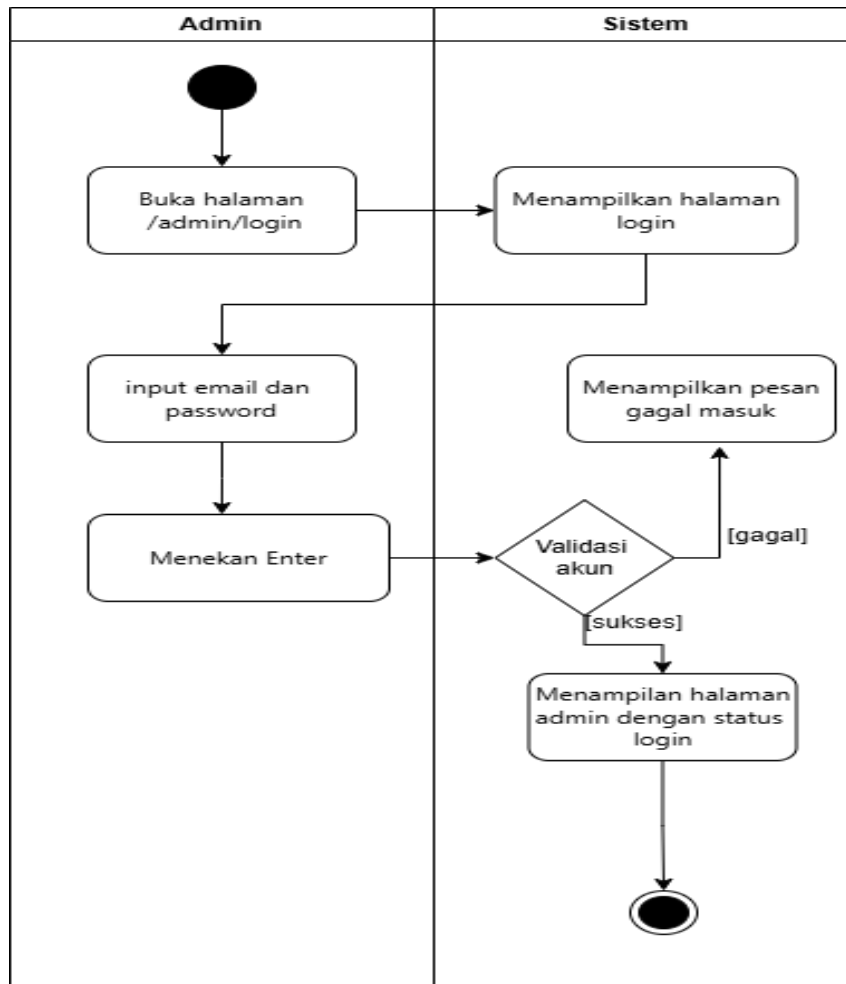
Aktor	Admin
Prekondisi	Admin memiliki akun dengan role admin
Alur Normal	1. Admin membuka halaman /admin/login 2. Admin memasukkan email dan password 3. Sistem memvalidasi kredensial 4. Sistem mengarahkan admin ke halaman dashboard
Alur Alternatif	Email/password salah → sistem menampilkan pesan erro
Postkondisi	Admin berhasil masuk ke panel admin

Tabel 3.15 Mengelola Artikel

Aktor	Admin
Prekondisi	Admin sudah login
Alur Normal	1. Admin klik menu Artikel di sidebar 2. Sistem menampilkan daftar artikel 3. Admin dapat membuat artikel baru / edit / hapus 4. Sistem menyimpan perubahan ke database
Alur Alternatif	Field wajib kosong → sistem menampilkan validasi error
Postkondisi	Data artikel berhasil diperbarui

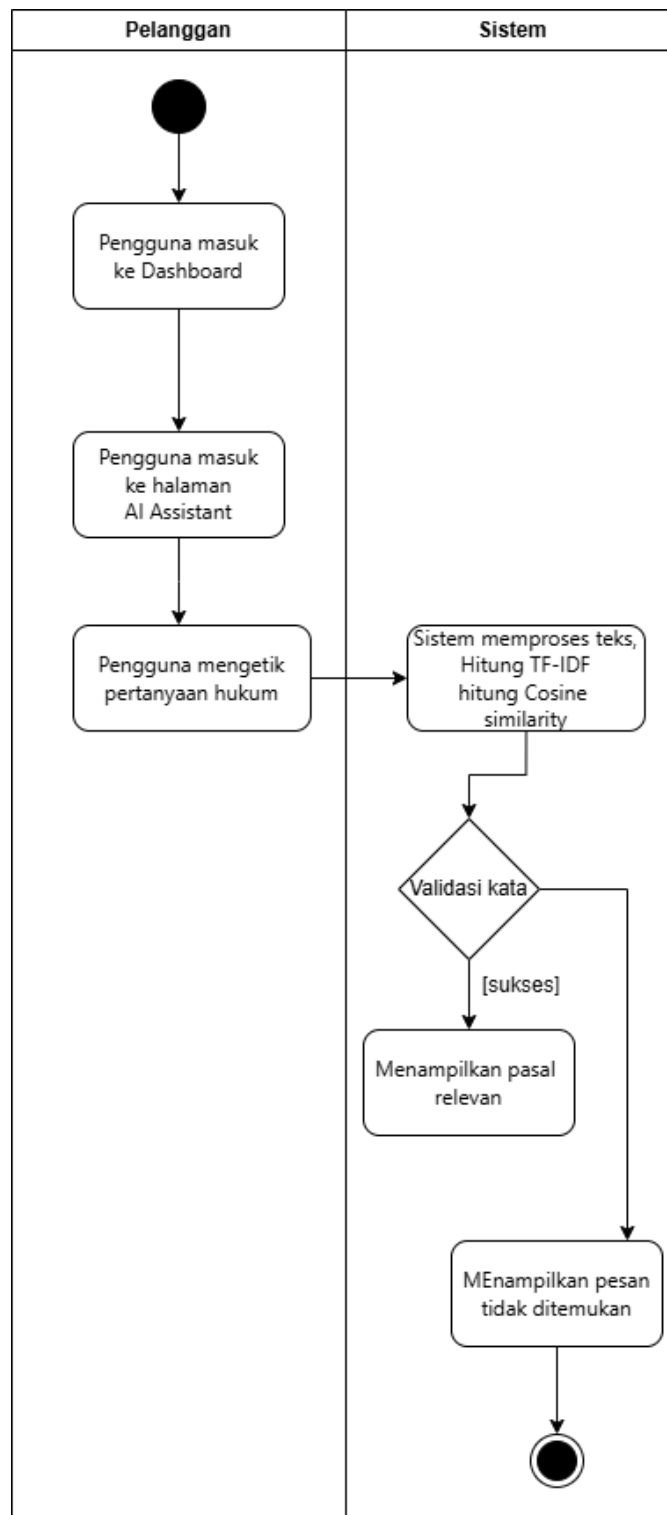
3.2.5 Activity Diagram

Activity diagram adalah salah satu jenis diagram UML (Unified Modeling Language) yang berfungsi menampilkan urutan alur aktivitas atau proses kerja yang berlangsung dalam sebuah sistem..



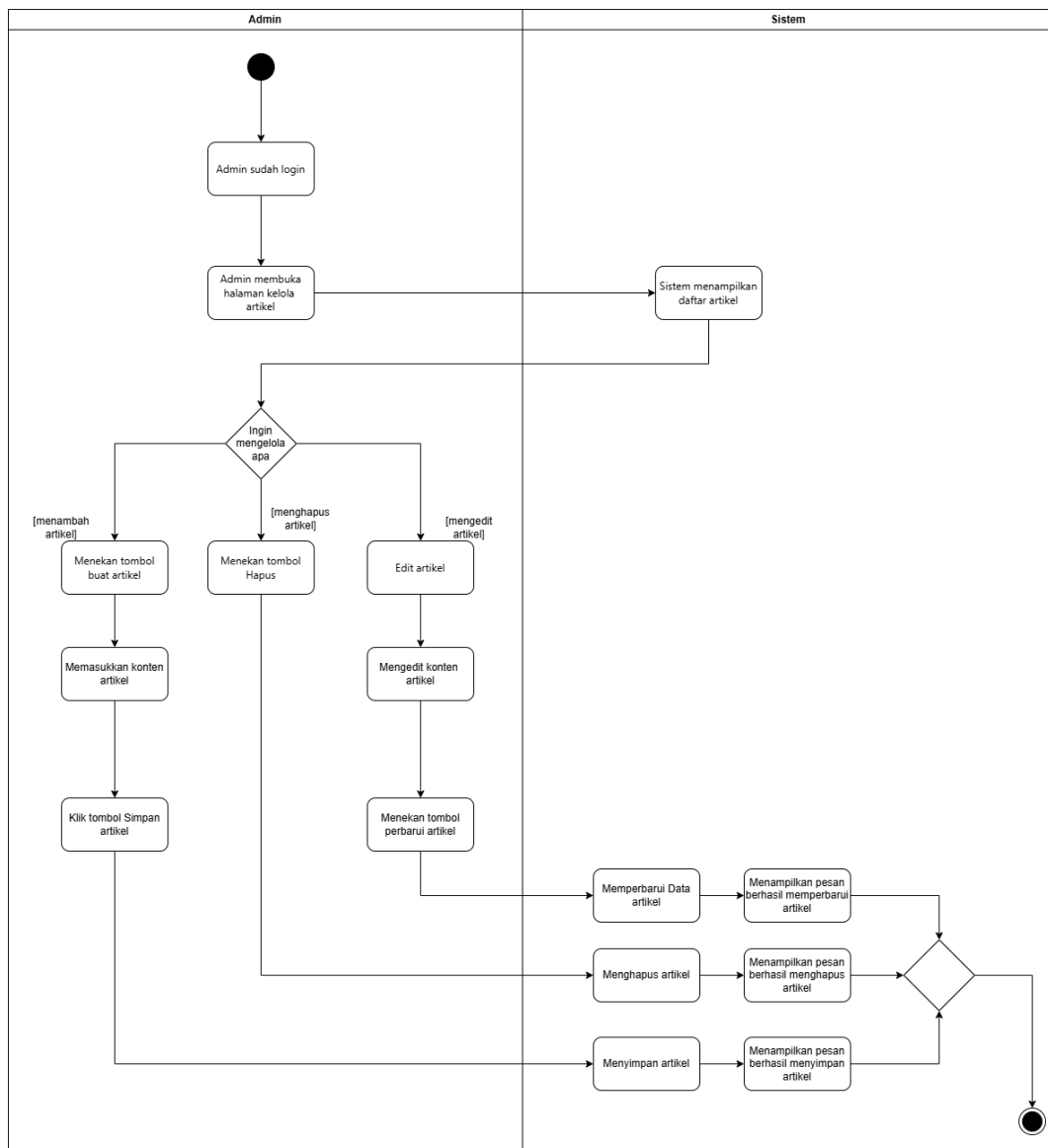
Gambar 3.3 Admin Login

Gambar 3.3 adalah alur aktivitas admin dalam memproses login ke dalam sistem. Admin membuka halaman login, memasukkan email dan password, kemudian sistem memvalidasi kredensial dan mengarahkan admin ke halaman dashboard apabila berhasil.



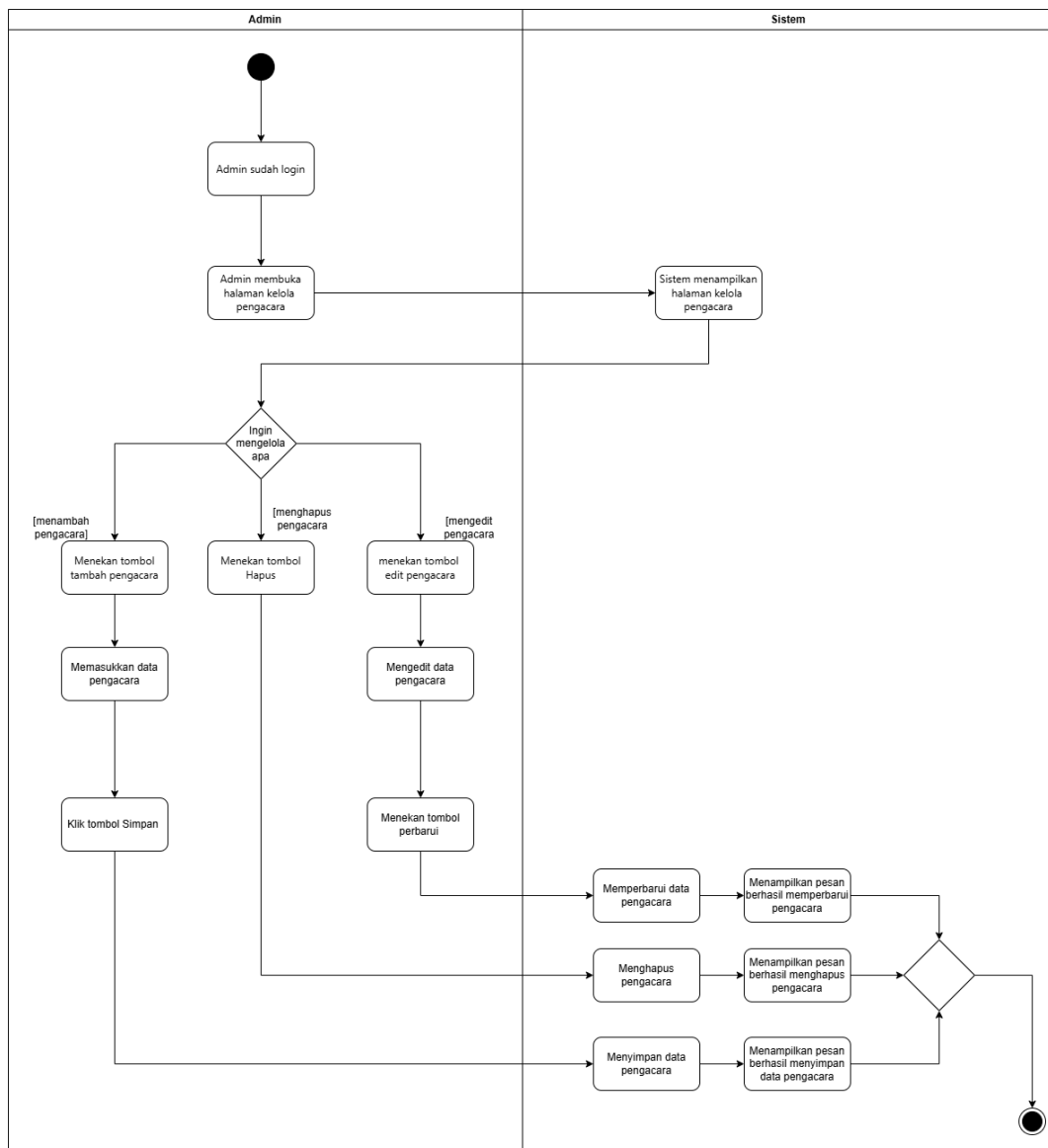
Gambar 3.4 Menggunakan Ai Assistant

Gambar 3.4 menggambarkan alur aktivitas pelanggan dalam menggunakan fitur AI Assistant. Pelanggan mengetikkan kata kunci hukum, sistem melakukan preprocessing teks berupa tokenisasi, stopwords removal, dan stemming, kemudian menghitung TF-IDF dan Cosine Similarity untuk menampilkan pasal KUHP yang paling relevan.



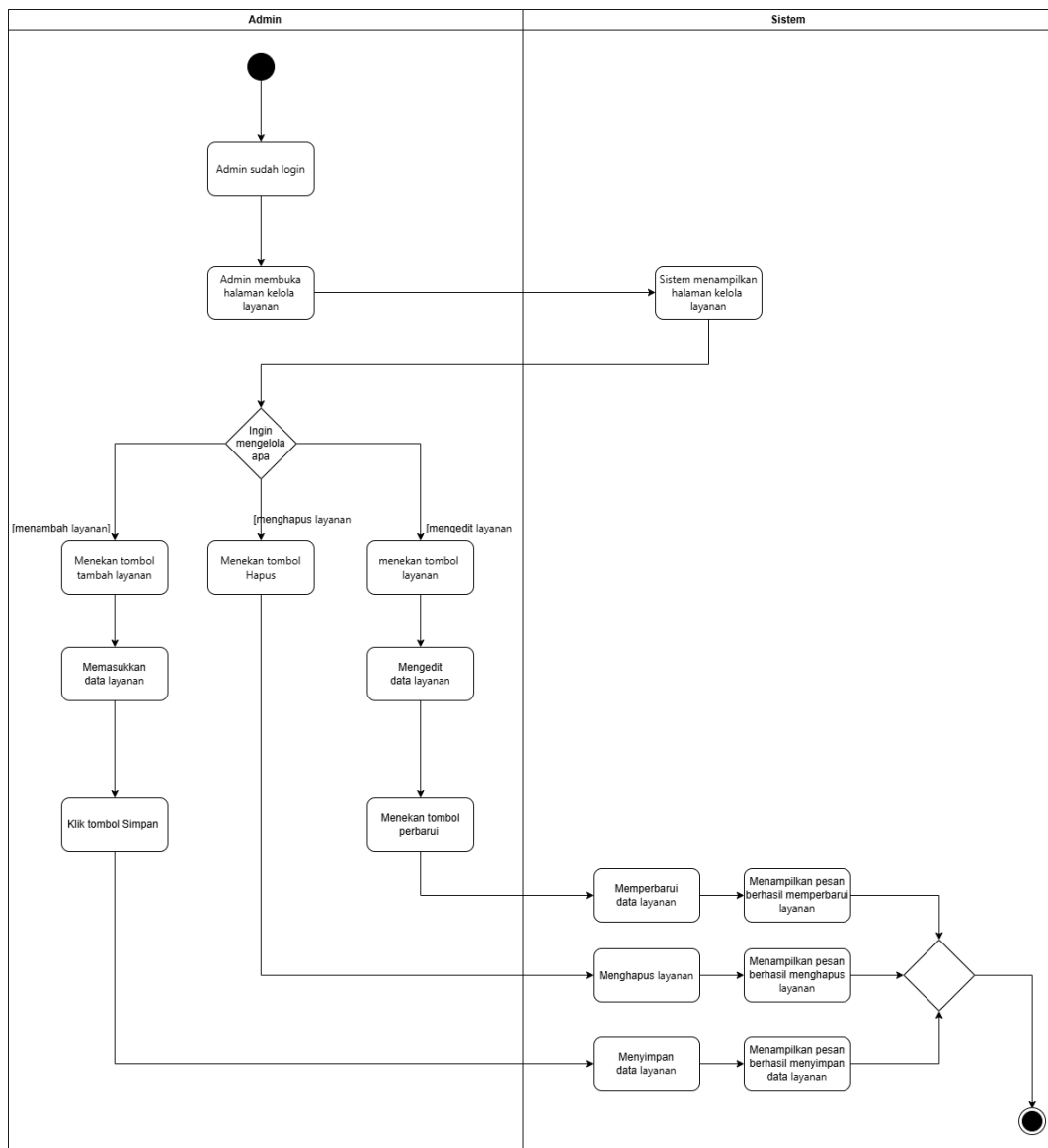
Gambar 3.5 Admin Mengelola Artikel

Gambar 3.5 menunjukkan alur aktivitas admin dalam mengelola konten artikel pada website. Admin dapat membuat artikel baru, mengedit artikel yang sudah ada, maupun menghapus artikel yang tidak diperlukan melalui panel admin.



Gambar 3.6 Admin Mengelola Pengacara

Gambar 3.6 adalah alur aktivitas admin dalam mengelola data pengacara yang ditampilkan pada website. Admin dapat menambahkan, mengubah, maupun menghapus informasi profil pengacara yang terdaftar pada firma hukum.

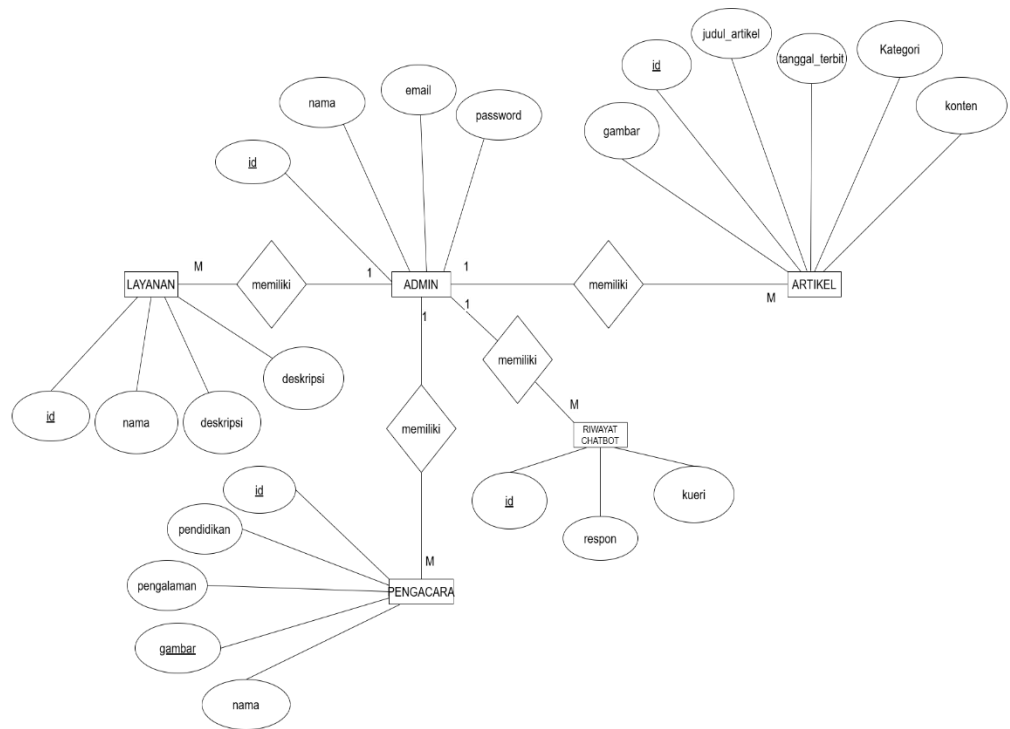


Gambar 3.7 Admin Mengelola Layanan

Gambar 3.7 menunjukkan alur aktivitas admin dalam mengelola data layanan hukum yang ditawarkan oleh Pallanusa Darmasastra Law Firm. Admin dapat memperbarui informasi layanan agar selalu sesuai dengan kondisi terkini firma hukum.

3.2.6 ERD

Berikut ER Diagram lengkap dengan entitas dan atributnya.

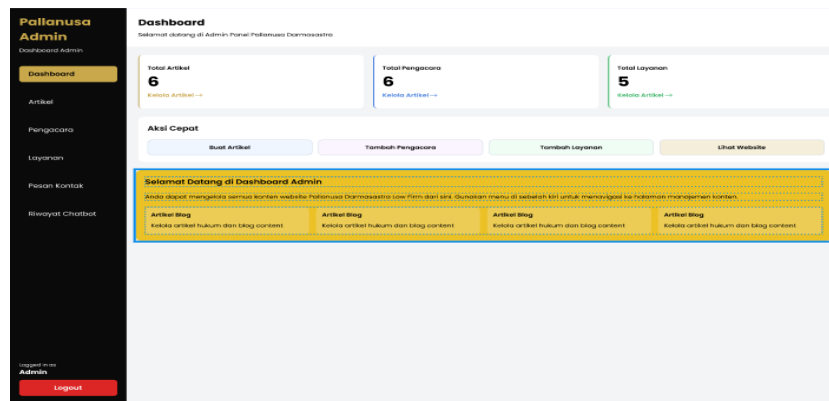


Gambar 3.8 ERD

Gambar 3.8 menunjukkan Entity Relationship Diagram (ERD) sistem yang terdiri dari beberapa entitas utama yaitu Pengguna, Admin, Artikel, Layanan, Pengacara, dan Pertanyaan. Setiap entitas saling berelasi satu sama lain untuk mendukung operasional website dan chatbot secara terintegrasi.

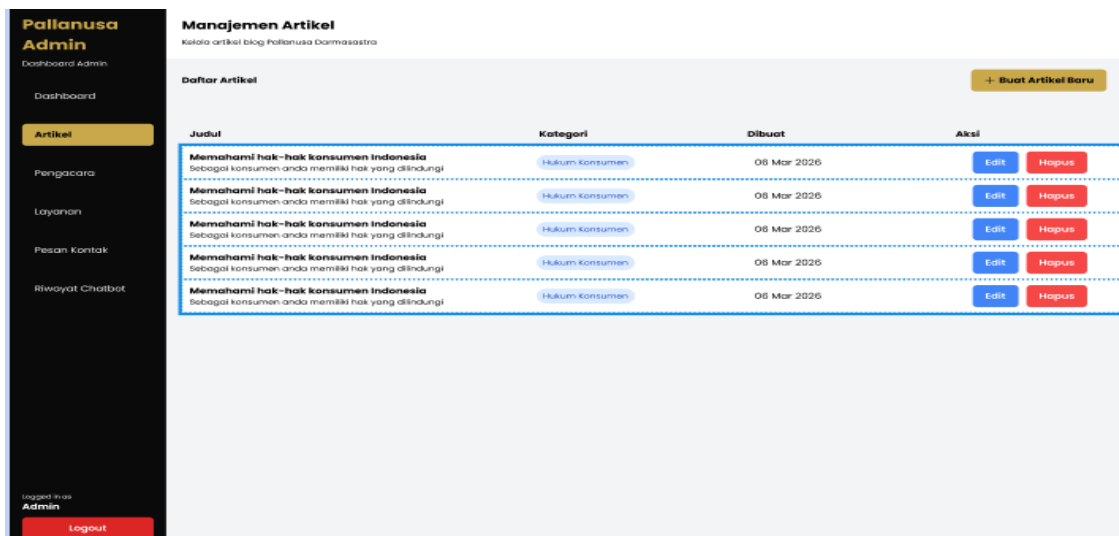
3.2.7 Perancangan antarmuka (wireframe)

Berikut merupakan rancangan wireframe antarmuka sistem yang digunakan sebagai acuan pada tahap implementasi.



Gambar 3.9 Wireframe

Gambar 3.9 menunjukkan rancangan tampilan awal website Pallanusa Darmasastra Law Firm sebelum tahap implementasi dilakukan.



Gambar 3.10 Wireframe Dashboard

Gambar 3.10 menunjukkan rancangan halaman dashboard admin yang digunakan untuk mengelola seluruh konten dan data pada sistem.

Judul Artikel*

Kategori*

Gambar Artikel*

No file chosen

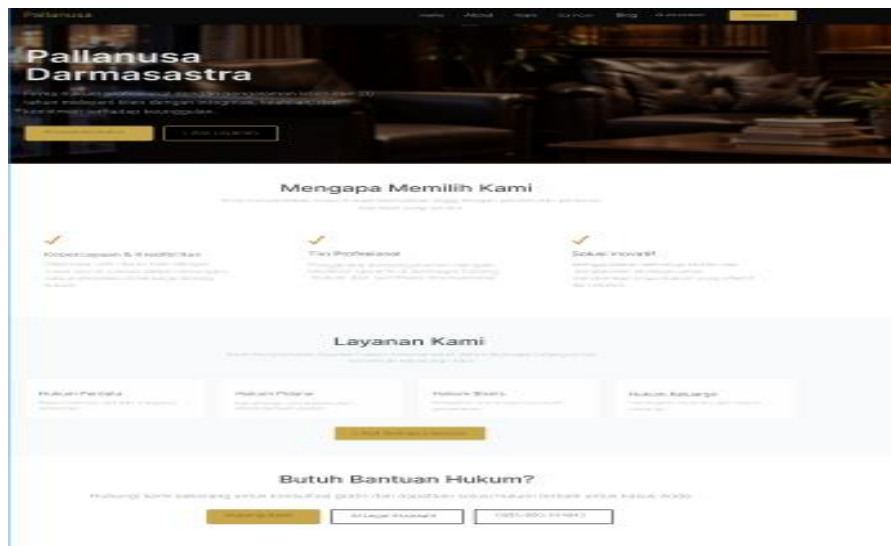
Format: JPEG, PNG, JPG, GIF, Maksimal 2MB

URL Sumber Artikel

Konten*

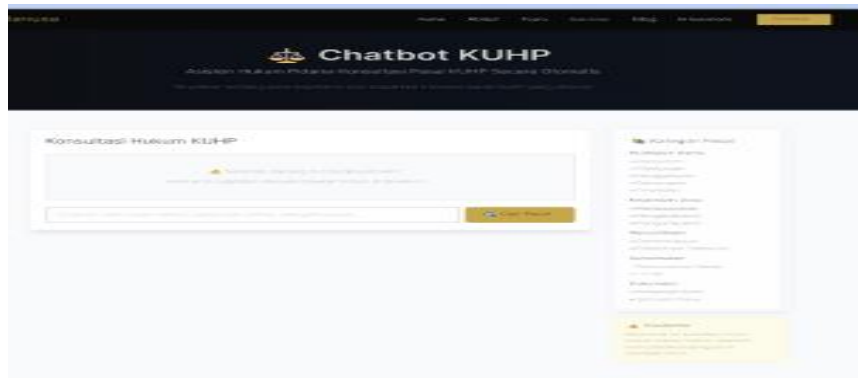
Gambar 3.11 Wireframe Kelola Artikel

Gambar 3.11 menunjukkan rancangan halaman pengelolaan artikel pada panel admin, mencakup fitur tambah, edit, dan hapus artikel.



Gambar 3.12 Wireframe Halaman utama

Gambar 3.12 menunjukkan rancangan halaman utama (home) website yang akan dilihat oleh pengunjung, mencakup navigasi menu dan informasi singkat firma hukum.



Gambar 3.15 Wireframe Chatbot

Gambar 3.15 menunjukkan rancangan antarmuka chatbot AI Assistant yang memungkinkan pengguna mengetikkan kata kunci dan menerima informasi pasal KUHP secara otomatis.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Hasil Implementasi

Implementasi merupakan proses mewujudkan rancangan sistem yang telah dibuat menjadi aplikasi yang siap dioperasikan. Sistem yang dibangun pada Proyek Akhir ini berupa website firma hukum Pallanusa Darmasastra Law Firm berbasis web menggunakan framework Laravel

4.1.1. Implementasi Lingkungan Pengembangan

Lingkungan pengembangan sistem yang digunakan meliputi

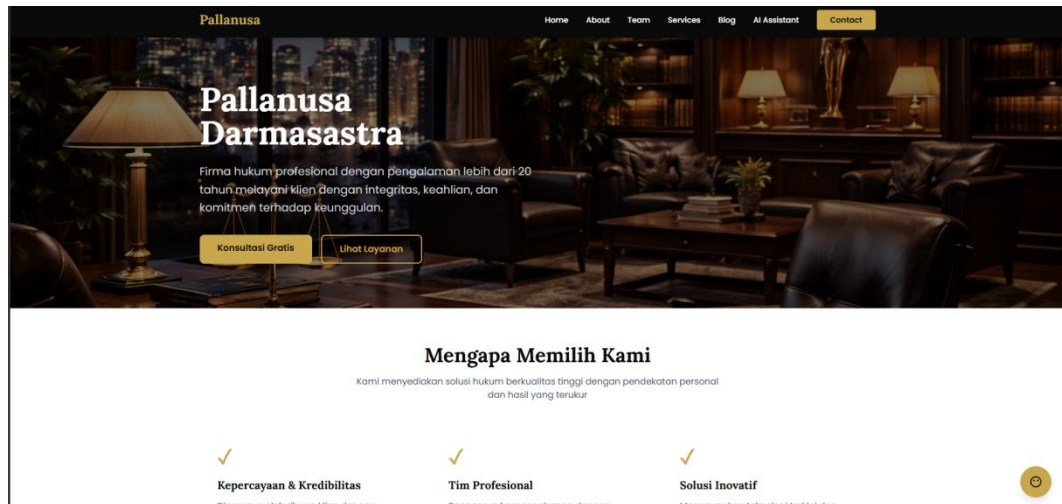
Tabel 4.1 Implementasi Lingkungan Pengembangan

Framework	Laravel versi 11
Bahasa Pemrograman	PHP
Database	MySql
Frontend	Blade template dan Tailwind CSS
Web Server	Laragon

4.1.2. Implementasi Fitur Sistem

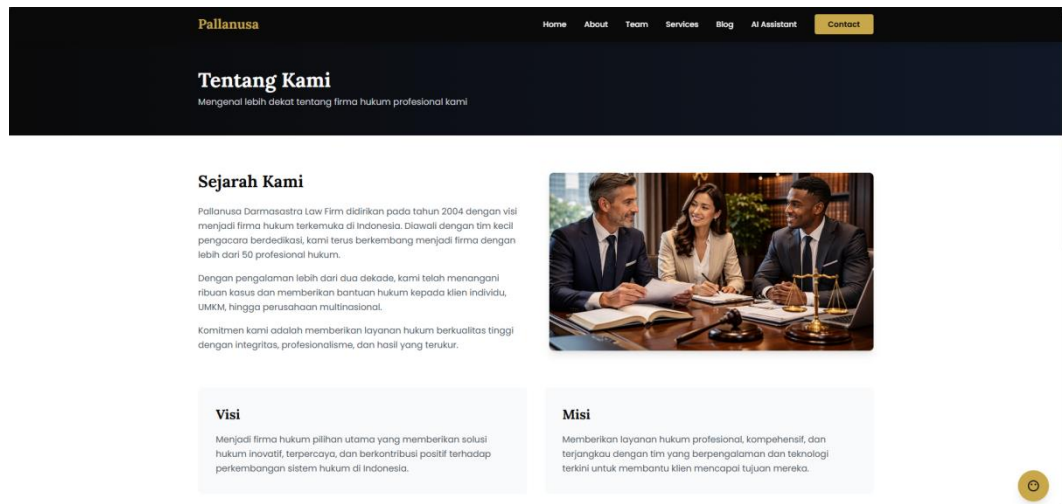
Implementasi sistem terbagi atas dua sisi utama: sisi pengguna umum (publik) dan sisi admin

a. Implementasi Halaman Publik



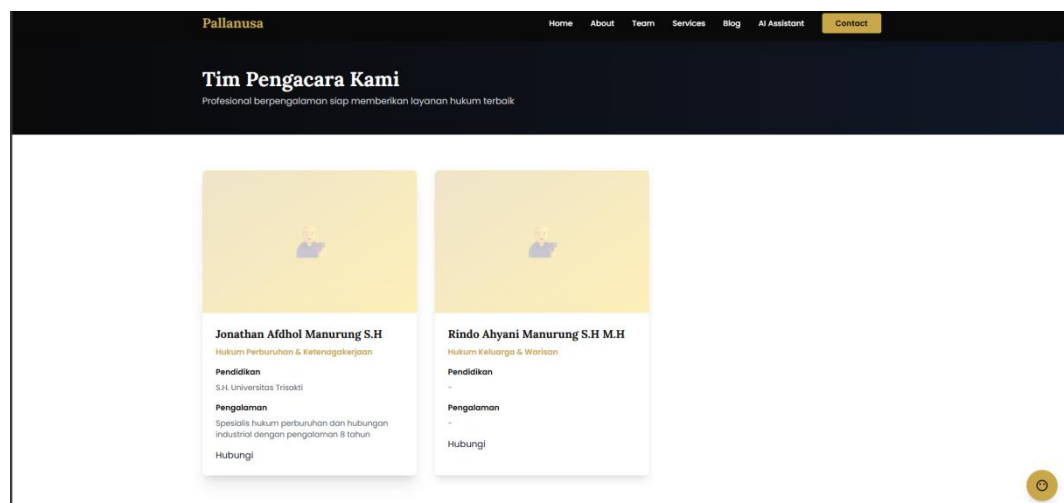
Gambar 4.1 Halaman home

Gambar 4.1 menunjukkan halaman utama website Pallanusa Darmasastra Law Firm yang menampilkan informasi umum firma hukum beserta navigasi menuju halaman lainnya.



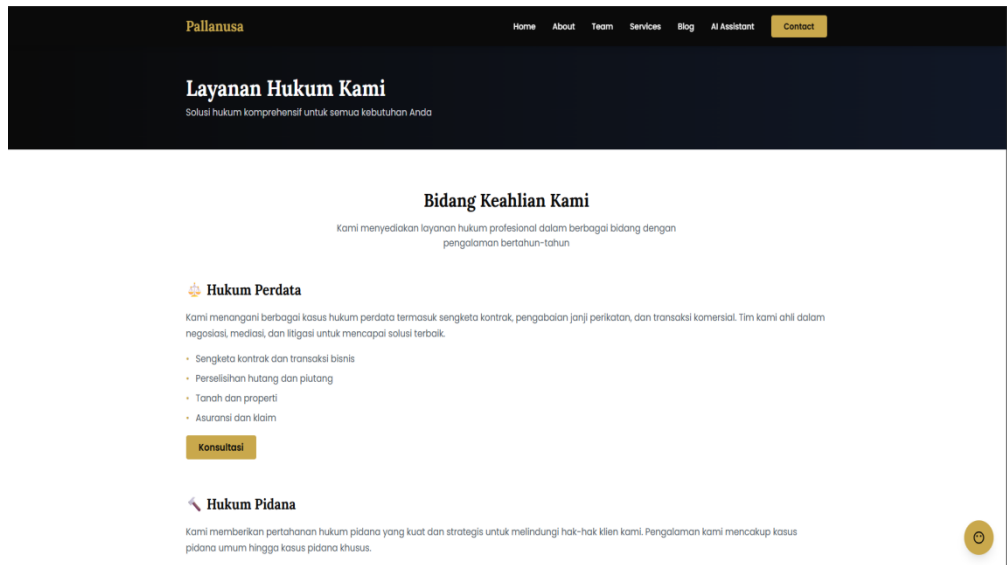
GaGambar 4.2 Halaman About

Gambar 4.2 menunjukkan halaman About yang memuat profil lengkap, visi, dan misi Pallanusa Darmasasra Law Firm sebagai media pengenalan identitas firma kepada masyarakat.



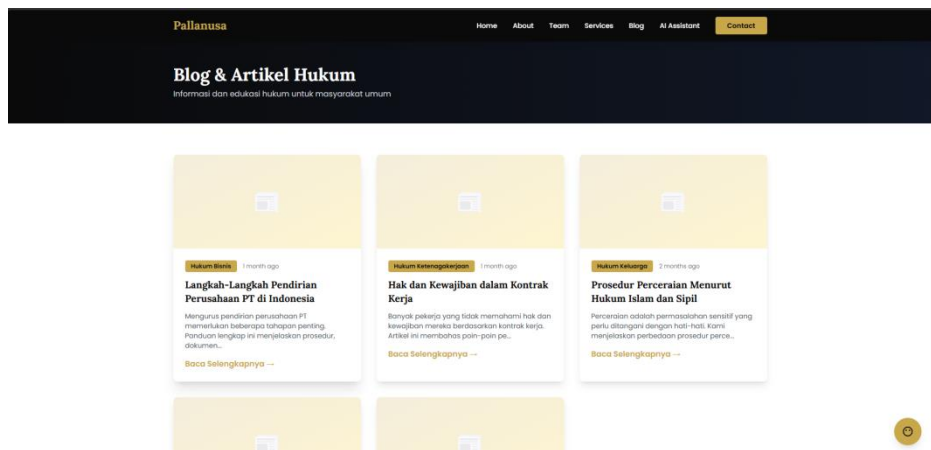
Gambar 4.3 Halaman daftar Pengacara

Gambar 4.3 menunjukkan halaman daftar pengacara yang menampilkan informasi profil singkat setiap pengacara yang terdaftar pada Pallanusa Darmasasra Law Firm.



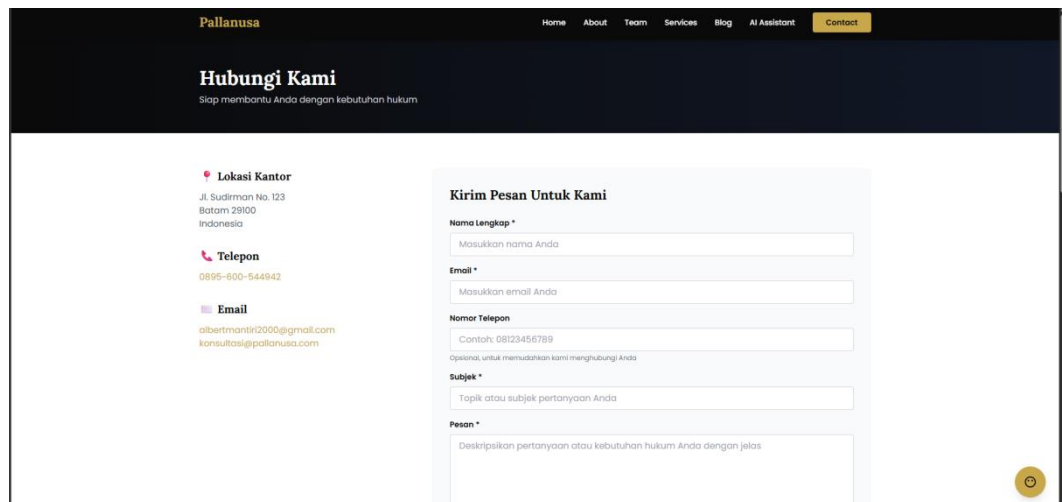
Gambar 4.4 Halaman Services

Gambar 4.4 menunjukkan halaman layanan hukum yang ditawarkan oleh firma, mencakup jenis-jenis jasa hukum yang dapat diakses oleh calon klien.



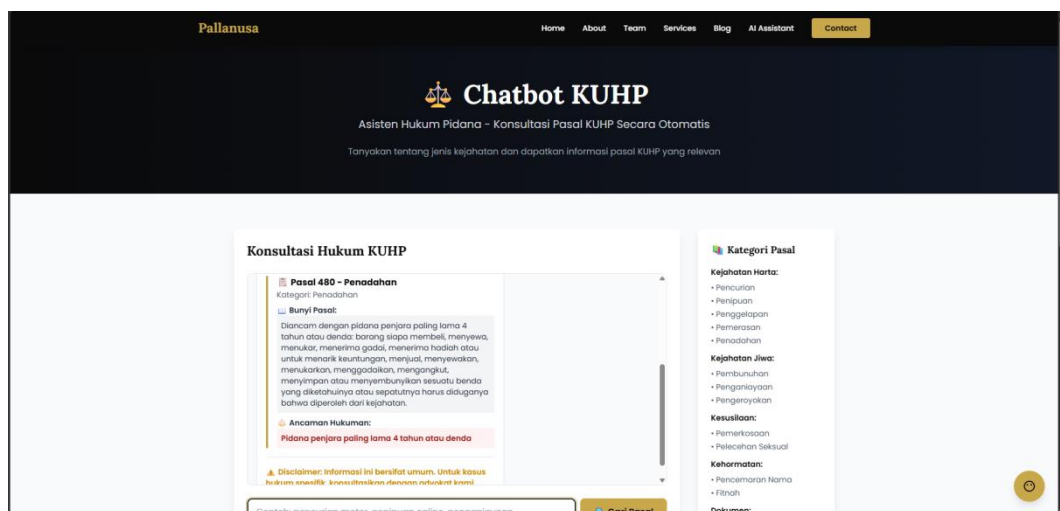
Gambar 4.5 Halaman Blog

Gambar 4.5 menunjukkan halaman blog yang memuat daftar artikel hukum yang dapat dibaca oleh pengunjung website sebagai sarana edukasi hukum.



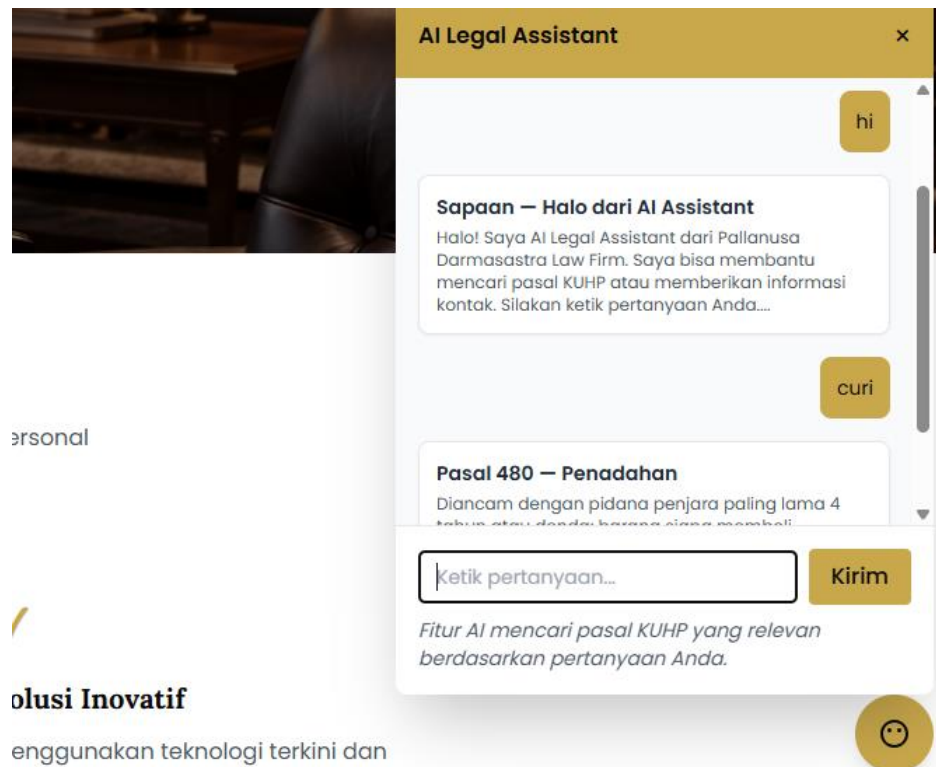
Gambar 4.6 Halaman Contact

Gambar 4.6 menunjukkan halaman kontak yang menyediakan informasi alamat, nomor telepon, dan formulir pesan untuk menghubungi Pallanusa Darmasastra Law Firm.



Gambar 4.7 Halaman AI Assistant

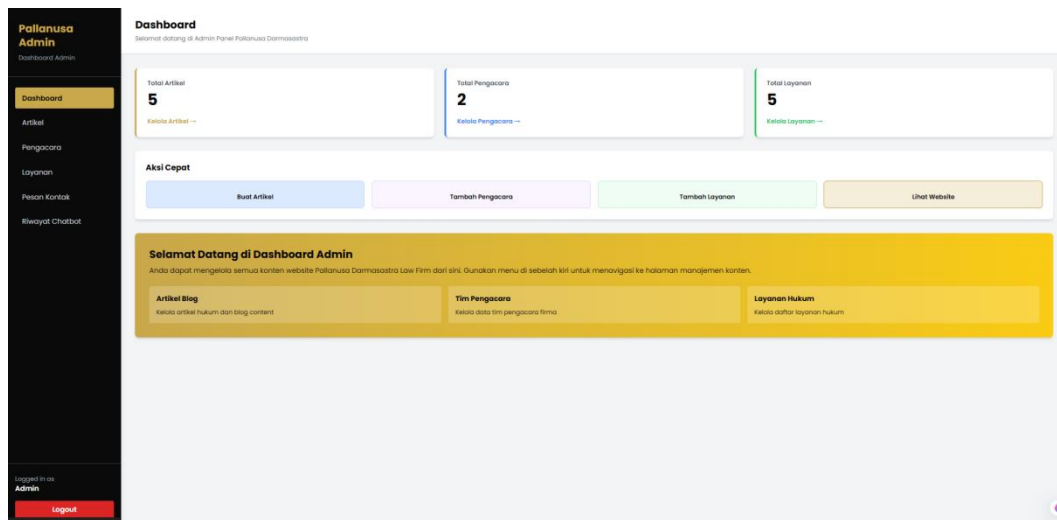
Gambar 4.7 menunjukkan halaman AI Assistant berupa antarmuka chatbot yang memungkinkan pengguna mengetikkan kata kunci hukum dan menerima informasi pasal KUHP yang relevan secara otomatis.



Gambar 4.8 Chatbot Floating

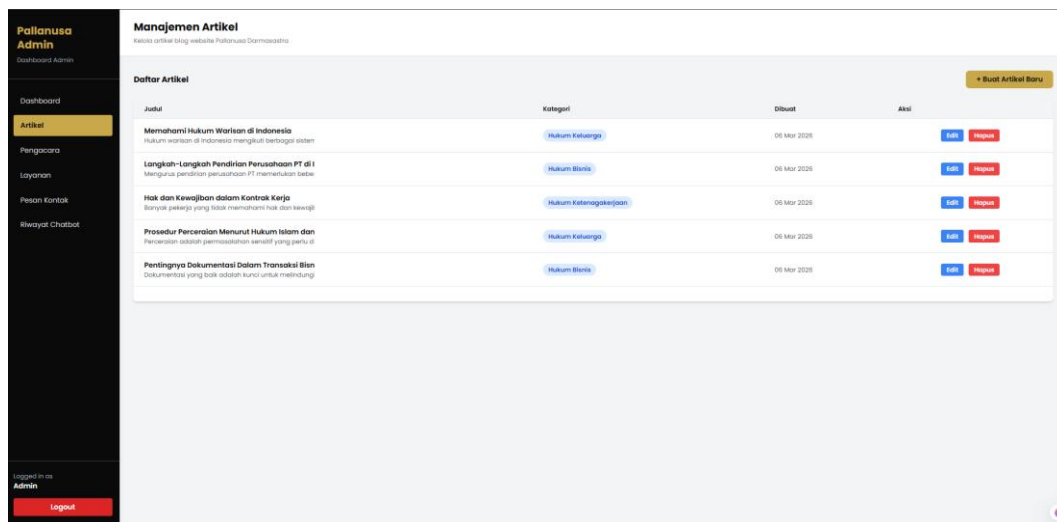
Menampilkan implementasi chatbot floating AI Legal Assistant pada website Pallanusa Darmasatra Law Firm. Chatbot ditempatkan di pojok kanan bawah halaman sehingga dapat diakses dari halaman mana pun tanpa mengganggu tampilan utama website. Pengguna dapat memasukkan pertanyaan melalui kolom input, kemudian sistem akan memproses pertanyaan dan menampilkan jawaban yang relevan. Pada contoh ini, pengguna mengajukan pertanyaan mengenai tindakan "curi", kemudian chatbot memberikan informasi terkait Pasal 480 KUHP (Penadahan) yang dianggap relevan dengan kata kunci yang dimasukkan. Fitur ini dirancang untuk membantu pengguna memperoleh informasi hukum secara cepat, mudah, dan interaktif tanpa harus melakukan pencarian pasal secara manual.

b. Implementasi Halaman Admin



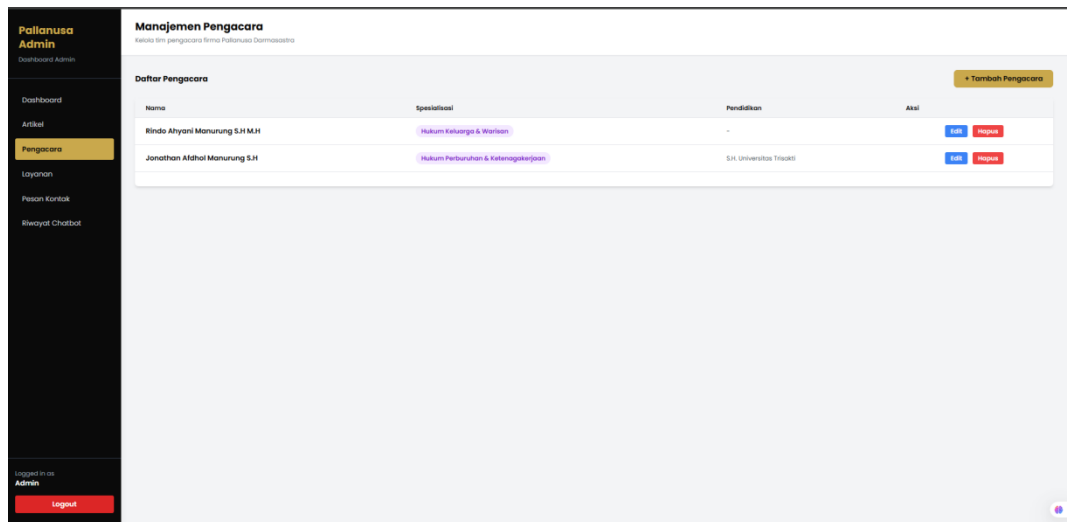
Gambar 4.9 Dashboard Admin

Gambar 4.9 menunjukkan halaman dashboard admin yang menjadi pusat pengelolaan seluruh konten website, termasuk artikel, pengacara, layanan, dan data chatbot.



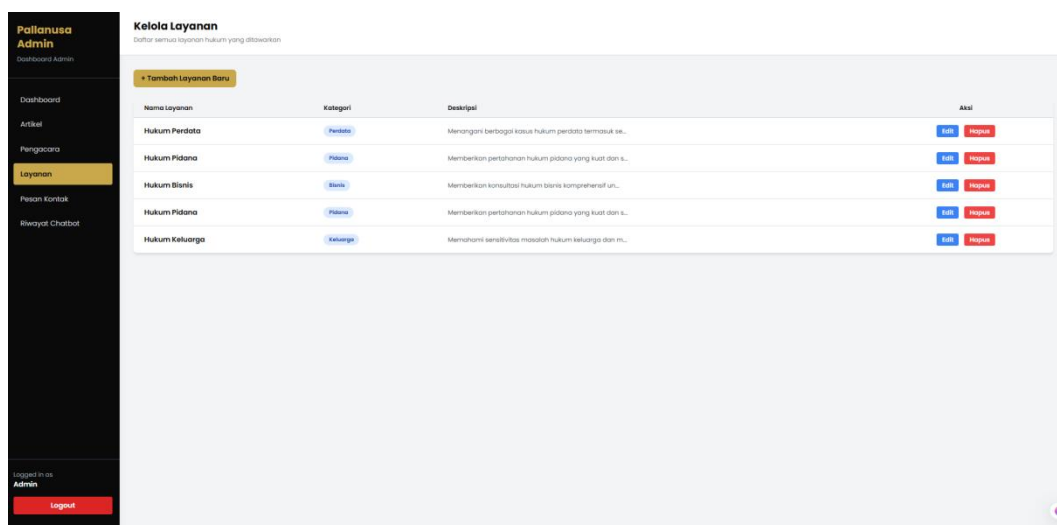
Gambar 4.10 Halaman Manajemen Artikel

Gambar 4.10 menunjukkan halaman kelola artikel pada panel admin, di mana admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus artikel hukum yang ditampilkan di website.



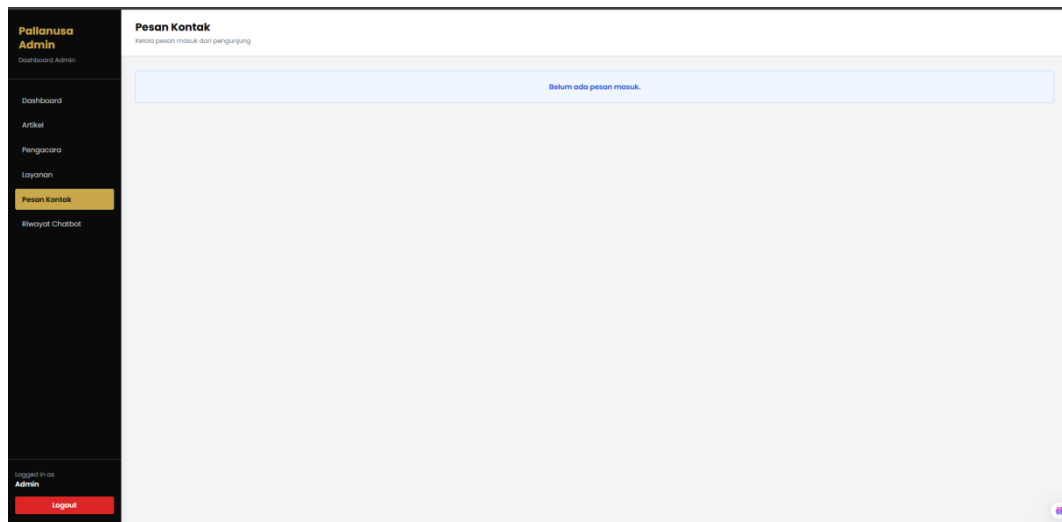
Gambar 4.11 Halaman Manajemen Pengacara

Gambar 4.11 menunjukkan halaman manajemen data pengacara pada panel admin, yang digunakan untuk memperbarui profil dan informasi pengacara yang terdaftar.



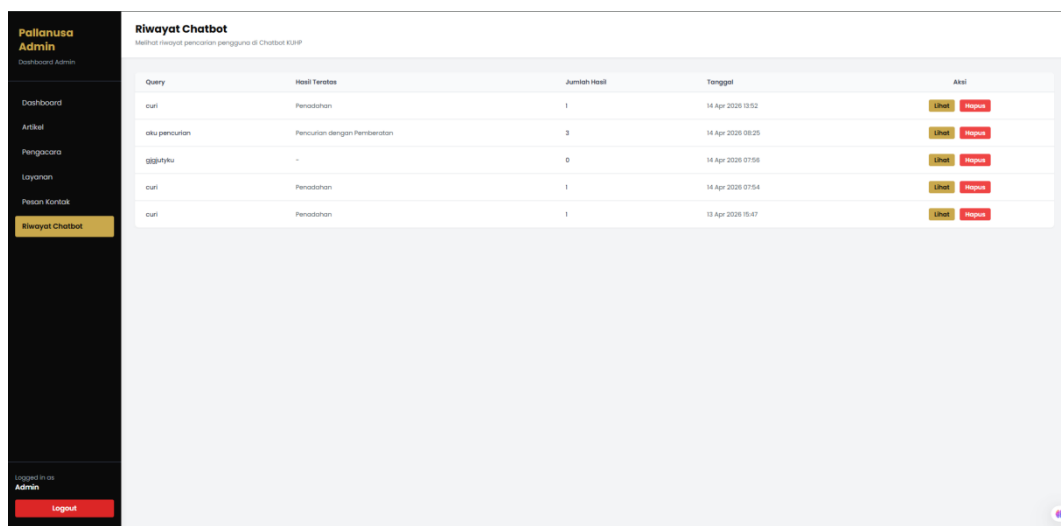
Gambar 4.12 Halaman Manajemen Layanan

Gambar 4.12 menunjukkan halaman kelola layanan hukum pada panel admin, yang memungkinkan admin memperbarui jenis dan deskripsi layanan yang ditawarkan firma.



Gambar 4.13 Halaman Manajemen Contact

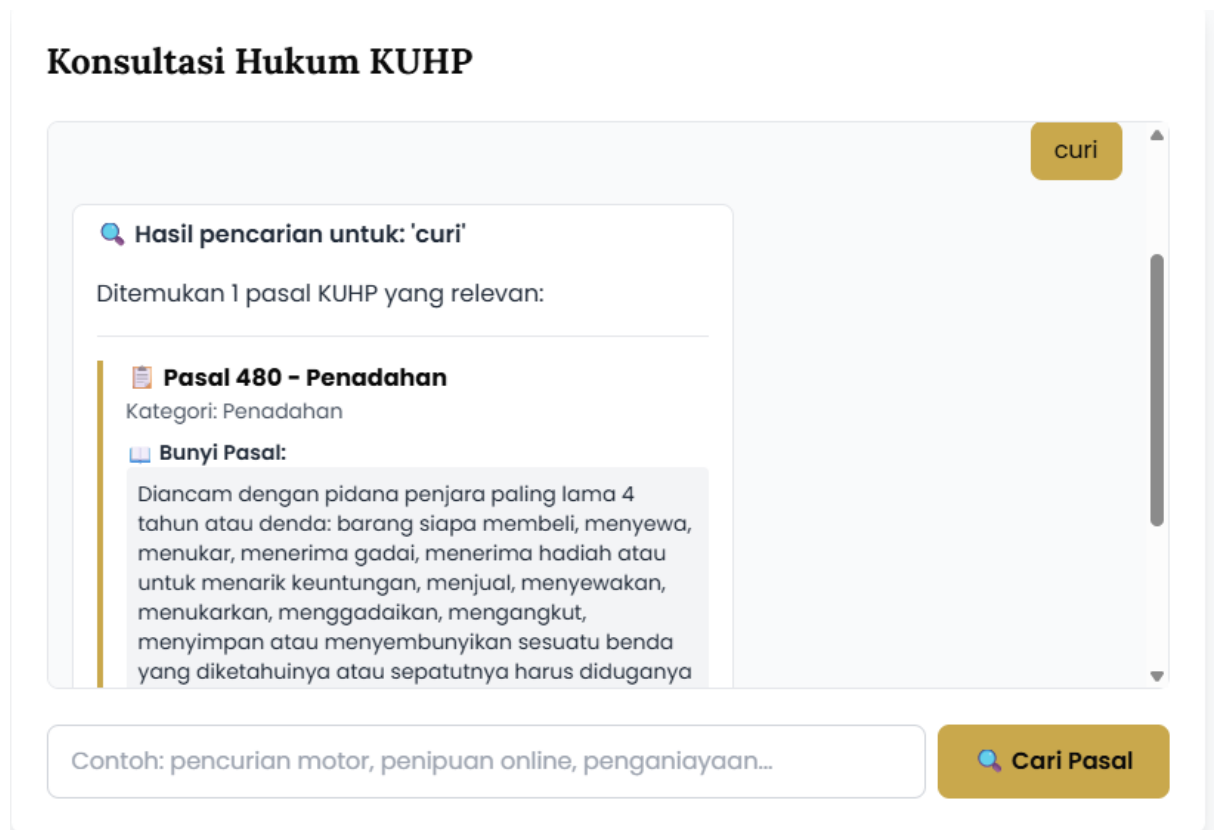
Gambar 4.13 menunjukkan halaman kelola kontak pada panel admin, yang digunakan untuk mengelola informasi kontak firma yang tampil di website.



Gambar 4.14 Halaman Riwayat Chatbot

Gambar 4.14 menunjukkan halaman riwayat percakapan chatbot pada panel admin, yang memungkinkan admin memantau pertanyaan yang pernah diajukan pengguna beserta hasil respons sistem.

c. Implementasi Chatbot



Gambar 4.14 Hasil Chatbot

Gambar 4.14 menunjukkan halaman Konsultasi Hukum KUHP pada sistem, yang memungkinkan pengguna mencari pasal-pasal hukum berdasarkan kata kunci dan melihat hasil respons sistem berupa bunyi pasal beserta kategori tindak pidana yang relevan.

4.2 Pengujian User Acceptance Testing (UAT)



USER ACCEPTANCE APPROVAL

ID UAT : UAT_TC_001

Deskripsi : Admin melakukan registrasi dengan data valid

Kondisi Awal : Admin berada pada halaman login

Data Uji :

- Email : slebenasep@gmail.com
- Password: 123456

Langkah Pengujian :

1. Masuk ke halaman login, Masukkan email dan password
2. Masukkan email dan password
3. Klik tombol "Login"

Hasil yang diharapkan : Admin berhasil diarahkan ke halaman login

Hasil Aktual : Admin berhasil diarahkan ke halaman login

Status : Pass

Catatan (jika ada) :

Batam, 13/04/2025

Pembuat Dokumen



Harry Christopher Albert Mantiri

Tester



Alif Hidayat Salim

Gambar 4.15 UAT 01



USER ACCEPTANCE APPROVAL

ID UAT : UAT_TC_002

Deskripsi : Pengguna mengirim pesan melalui form kontak

Kondisi Awal : Pengguna berada pada halaman Contact

Data Uji :

- Nama: Alif
- Email: flux@gmail.com
- Nomor Telepon: 085194331277

Langkah Pengujian :

1. Masuk ke halaman contact
2. Isi semua form dengan data valid
3. Klik tombol "Kirim Pesan"

Hasil yang diharapkan : Pesan tersimpan dan muncul notifikasi sukses terkirim kepada pengguna

Hasil Aktual : Pesan tersimpan dan muncul notifikasi sukses terkirim kepada pengguna

Status : Pass

Catatan (jika ada) :

Batam, 13/04/2026

Pembuat Dokumen



Harry Christopher Albert Mantiri

Tester



Alif Hidayat Salim

Gambar 4.16 UAT 02



USER ACCEPTANCE APPROVAL

ID UAT : UAT_TC_003

Deskripsi : Pengguna mencari pasal KUHP melalui Chatbot

Kondisi Awal : Pengguna berada pada halaman AI Assistant

Data Uji : Query Pencarian dengan kata Pencurian

Langkah Pengujian :

1. Buka halaman Ai Assistant
2. Mengetikan Pencurian pada AI assistant
3. Klik tombol cari lalu enter

Hasil yang diharapkan : Hasil pencarian pasal KUHP yang sesuai

Hasil Aktual : Hasil pencarian pasal KUHP yang sesuai

Status : Pass

Catatan (jika ada) :

Batam, 13/04/2026

Pembuat Dokumen



Harry Christopher Albert Mantiri

Tester



Risky Ahmad Firmadi

Gambar 4.17 UAT 03



USER ACCEPTANCE APPROVAL

ID UAT : UAT_TC_004

Deskripsi : Pengguna dapat membaca artikel blog

Kondisi Awal : Pengguna berada di halaman dashboard

Data Uji :

- Data artikel tersedia

Langkah Pengujian :

1. Buka halaman "Artikel"
2. Klik salah satu artikel

Hasil yang diharapkan : Artikel tampil dengan benar

Hasil Aktual : Artikel tampil dengan benar

Status : Pass

Catatan (jika ada) :

Batam, 13/04/2026

Pembuat Dokumen

Tester

Harry Christopher Albert Mantiri

Abdul Aziz

Gambar 4.18 UAT 04



USER ACCEPTANCE APPROVAL

ID UAT : UAT_TC_005

Deskripsi : Admin dapat menambah artikel

Kondisi Awal : Admin sudah login

Data Uji : Judul artikel baru

Langkah Pengujian :

1. Masuk ke menu Artikel
2. Klik tambah
3. Isi data dan simpan

Hasil yang diharapkan : Artikel berhasil ditambahkan

Hasil Aktual : Artikel berhasil ditambahkan

Status : Pass

Catatan (jika ada) :

Batam, 13/04/2026

Pembuat Dokumen

Tester

Harry Christopher Albert Mantiri

Michael Lee

Gambar 4.19 UAT 05

Gambar 4.15 hingga Gambar 4.19 menunjukkan dokumentasi hasil pengujian UAT yang dilakukan bersama pengguna, untuk memastikan seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna

4.3 Evaluasi akurasi chatbot

Evaluasi dilakukan dengan menyiapkan 10 skenario query pengujian beserta pasal yang menjadi ground truth (jawaban yang seharusnya), kemudian membandingkan hasil Top-1 (pasal dengan nilai similarity tertinggi) yang dikembalikan sistem terhadap ground truth tersebut.

No	Query Input	Pasal Diharapkan	Pasal Dikembalikan Sistem	Similarity	Keterangan
1	pencurian	Pasal 362	Pasal 362	0,87	Benar
2	pencurian dengan pemberatan	Pasal 363	Pasal 363	0,83	Benar
3	penipuan online	Pasal 378	Pasal 378	0,79	Benar
4	penggelapan barang	Pasal 372	Pasal 372	0,81	Benar
5	penadahan barang curian	Pasal 480	Pasal 480	0,85	Benar
6	mencuri motor orang lain	Pasal 362	Pasal 362	0,74	Benar
7	menipu dengan janji palsu	Pasal 378	Pasal 378	0,68	Benar
8	menggadaikan barang hasil kejahatan	Pasal 480	Pasal 372	0,55	Salah (tertukar dengan Pasal 372)
9	hukuman bagi pengedar narkoba	Di luar KUHP (UU Narkotika)	Tidak ditemukan	< 0,10	Benar (sesuai batasan cakupan)
10	sanksi pencemaran nama baik	Di luar cakupan data uji	Pasal 362	0,15	Salah (hasil tidak relevan)

Berdasarkan pada tabel di atas, diperoleh metrik evaluasi sebagai berikut

Metrik	Nilai	Cara Perhitungan
Akurasi Top-1	80% (8 dari 10 query)	Jumlah query dengan hasil sesuai ground truth / total query
Precision	77,8% (7 dari 9)	Jumlah pasal relevan yang benar / jumlah seluruh pasal yang dikembalikan sistem
Recall	77,8% (7 dari 9)	Jumlah pasal relevan yang berhasil ditemukan / jumlah pasal relevan yang seharusnya ditemukan
Rata-rata Cosine Similarity	0,80	Rata-rata nilai similarity pada 7 query yang berhasil ditemukan dengan benar

Hasil evaluasi menunjukkan chatbot mampu menemukan pasal KUHP yang sesuai dengan akurasi Top-1 sebesar 80%. Dari 10 skenario query yang diuji, terdapat 2 query yang menghasilkan jawaban tidak sesuai, yaitu query nomor 8 dan nomor 10.

Pada query nomor 8 ("menggadaikan barang hasil kejahatan"), sistem seharusnya mengarah ke Pasal 480 tentang Penadahan, namun sistem justru mengembalikan Pasal 372 tentang Penggelapan. Kesalahan ini terjadi karena kata "barang" muncul cukup sering pada kedua pasal tersebut, sedangkan kata kunci "menggadaikan" yang lebih spesifik untuk tindak penadahan tidak dikenali dengan baik oleh proses stemming sederhana yang digunakan, sehingga bobot TF-IDF Pasal 372 menjadi lebih tinggi dibandingkan Pasal 480.

Pada query nomor 10 ("sanksi pencemaran nama baik"), pasal yang relevan tidak tersedia pada subset data uji, namun sistem tetap mengembalikan Pasal 362 dengan nilai similarity yang rendah (0,15) karena nilai tersebut masih berada di atas threshold minimum (0,1). Hal ini menunjukkan bahwa nilai threshold yang digunakan masih tergolong longgar sehingga berpotensi menampilkan hasil yang kurang relevan ketika kata kunci pengguna tidak memiliki padanan yang tepat dalam database.

Secara umum, keterbatasan yang teridentifikasi dari hasil evaluasi ini adalah: (1) proses stemming berbasis penghapusan awalan dan akhiran belum mampu menangani seluruh variasi maupun sinonim kata dalam Bahasa Indonesia; (2) sistem belum memiliki mekanisme untuk mengenali kata kunci yang berada di luar cakupan data pasal yang tersedia, sehingga tetap memberikan jawaban meskipun kurang relevan; dan (3) pendekatan TF-IDF dan Cosine

Similarity hanya mengukur kemiripan berbasis kata, bukan makna kalimat secara utuh, sehingga rentan terhadap kesalahan pada query dengan kata-kata umum yang muncul di banyak pasal.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Mengacu pada hasil perancangan, implementasi, hingga pengujian yang telah dilaksanakan, dapat ditarik kesimpulan bahwa tujuan awal dari Proyek Akhir ini berhasil dicapai. Sistem website Pallanusa Darmasastra Law Firm berhasil dibangun menggunakan framework Laravel dengan memanfaatkan database MySQL serta antarmuka berbasis Tailwind CSS.

Sistem yang dikembangkan mampu menyediakan informasi firma hukum secara lengkap melalui halaman public seperti home, about, team, services, blog, dan contact. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan fitur chatbot KUHP yang memungkinkan pengguna melakukan pencarian pasal secara interaktif, serta fitur admin panel yang mendukung pengelolaan data secara menyeluruh melalui operasi CRUD.

Hasil pengujian melalui metode UAT menunjukkan bahwa semua fitur inti sistem telah berfungsi sesuai kebutuhan, seluruh fitur dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan. Tidak ditemukan kesalahan kritis yang menghambat fungsi utama sistem, sehingga sistem ini dapat dinyatakan layak untuk dioperasikan.

Temuan penting dari proyek ini menunjukkan bahwa integrasi chatbot sederhana mampu memberikan nilai tambah dalam hal interaksi pengguna serta analisis penggunaan sistem oleh admin

5.2 Saran

Meskipun sistem chatbot pada penelitian ini telah mengimplementasikan teknologi Natural Language Processing (NLP), pengembangan lebih lanjut masih diperlukan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konteks secara lebih mendalam. Saat ini, model yang digunakan telah mampu mengenali kata dan maksud dasar dari input pengguna, namun masih memiliki keterbatasan dalam memahami pertanyaan yang kompleks, ambigu, atau memiliki konteks berlapis.

Pengembangan selanjutnya dapat difokuskan pada peningkatan kemampuan contextual understanding dengan memanfaatkan model NLP yang lebih advanced,

seperti fine-tuning lanjutan pada model transformer agar dapat memahami hubungan antar kalimat secara lebih akurat. Selain itu, pendekatan semantic understanding dapat ditingkatkan sehingga sistem tidak hanya mengandalkan kemiripan teks, tetapi juga makna dari pertanyaan pengguna.

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini bersifat modular dan dapat diadaptasi pada firma hukum lain dengan cara mengganti atau memperluas database pasal sesuai kebutuhan. Dan pendekatan NLP berbasis TF-IDF dan Cosine Similarity yang digunakan juga dapat diterapkan pada domain hukum lainnya seperti hukum perdata, hukum ketenagakerjaan, atau peraturan daerah."

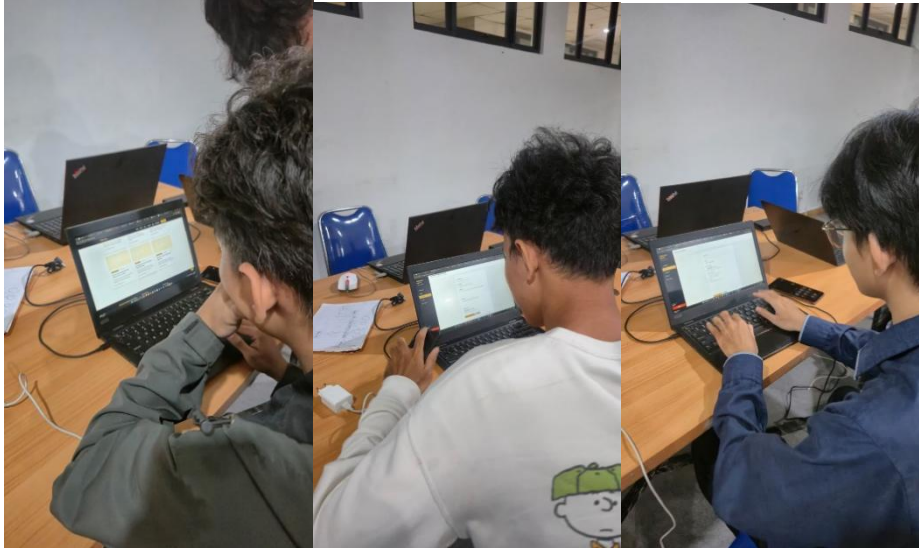
DAFTAR PUSTAKA

- Al-Saqqa, S., Sawalha, S., & AbdelNabi, H. (2020). Agile software development: Methodologies and trends. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(11).
- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology. *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations*.
- Andesti, C. L., Dian, A., Wahabbi, M., & Harlyn, F. (2023). MECHATBOT: Chatbots kecerdasan buatan sebagai solusi layanan informasi kampus berbasis IT. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, Universitas Metamedia*.
- Efendi, S. (2023). *Implementasi chatbot sebagai virtual assistant pada pelayanan publik dan bantuan di Dinas Sosial Kabupaten Wonosobo dengan metode TF-IDF* (Skripsi). Universitas Sains Al-Qur'an.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2021). *Data mining: Concepts and techniques* (4th ed.). Elsevier.
- Hidayat, R., & Wijaya, T. (2021). Perancangan website company profile sebagai media promosi dan informasi. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*.
- Khurana, D., Koli, A., Khatter, K., & Singh, S. (2023). Natural language processing: State of the art, current trends and challenges. *Multimedia Tools and Applications*, 82(3), 3713–3744.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management information systems: Managing the digital firm* (16th ed.). Pearson.
- Mukhamad Abid Nadzif. (2023). *Penggunaan teknologi NLP dalam sistem chatbot untuk peningkatan layanan informasi administrasi publik*.
- Munawirah, M., Mardjani, E., & Kristian, K. (2025). *Aplikasi chatbot berbasis Dialogflow dan NLP untuk pelayanan informasi akademik pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Tomakaka*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2023). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2023 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP)*.
- Pressman, R. S. (2015). *Software engineering: A practitioner's approach* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Rendy Usmany. (2022). *Pengembangan chatbot pengaduan dan troubleshooting teknologi informasi dengan pendekatan NLP (Studi Kasus: Politeknik Negeri Ambon)*.

Syamsu Hidayat, Astried Silvanie, & Rino Subekti. (2023). *Chatbot untuk konsultasi akademik mahasiswa menggunakan natural language processing (NLP) di Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957*.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: Dokumen Proses Pengumpulan Requirement



Lampiran B: Link Produk

<https://github.com/albertjumpshot/pallanusa1.git>

Lampiran C: Dokumen Pengujian UAT

[https://drive.google.com/drive/folders/1kNzvPSy19-iR_50w9Wzqtkjk7rSnkwro?usp=drive link](https://drive.google.com/drive/folders/1kNzvPSy19-iR_50w9Wzqtkjk7rSnkwro?usp=drive_link)