

PENGEMBANGAN *LAWKEEPER* : PLATFORM WEB DINAMIS UNTUK PERSURATAN INTERNAL

Zakfa Isnain, Ridha Adjie Eryadi

Teknik Informatika, Universitas Teknologi Digital
Jl. Cibogo Indah III, Rancasari, Ciwastra – Bandung 40613
zakfaisnan@gmail.com

ABSTRAK

Lembaga Hukum Graha Yustisia Law and Mediation Office menghadapi tantangan dalam pengelolaan dan pengarsipan dokumen persuratan yang masih dilakukan secara manual, menyebabkan inefisiensi dan risiko kehilangan arsip penting. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang terintegrasi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan dokumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Lawkeeper*, sebuah aplikasi web yang dirancang untuk menyederhanakan manajemen dokumen, mempercepat proses pencarian arsip, dan memastikan akses yang lebih mudah terhadap dokumen penting. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode waterfall dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Lawkeeper* berhasil meningkatkan efisiensi pengelolaan dokumen dan meminimalkan kesalahan pengarsipan, serta memberikan alat yang efektif untuk memantau proses surat-menyurat secara komprehensif. Dengan implementasi *Lawkeeper*, Lembaga Hukum Graha Yustisia Law and Mediation Office mampu mengoptimalkan alur kerja persuratan secara lebih terstruktur dan efisien.

Kata Kunci : *Lawkeeper, Manajemen Dokumen, Pengarsipan, Efisiensi, Waterfall*

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital, pengelolaan dokumen secara efisien menjadi kebutuhan mendesak bagi berbagai organisasi, termasuk lembaga hukum. Risiko penyimpanan fisik dalam manajemen dokumen tradisional merupakan isu yang relevan dan penting dalam berbagai lembaga. Metode konvensional penyimpanan dokumen fisik dapat menimbulkan tantangan kompleksitas manajemen, kesulitan pencarian, dan risiko kerusakan dokumen[1]. Hal ini menyebabkan alur kerja menjadi lambat dan kurang efisien, yang pada akhirnya meningkatkan biaya operasional.

Lembaga Hukum Graha Yustisia Law and Mediation Office menghadapi tantangan serupa dalam mengelola dokumen-dokumen hukum yang penting. Ketidakjelasan dalam penyimpanan dokumen dan kesulitan dalam pencarian arsip menjadi masalah utama yang menghambat produktivitas. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan sebuah solusi yang terintegrasi dan efisien.

Lawkeeper adalah sebuah aplikasi web yang dikembangkan khusus untuk menjawab kebutuhan ini. Dengan menggunakan pendekatan waterfall dalam pengembangan perangkat lunak dan memanfaatkan PHP serta MySQL sebagai teknologi utamanya. Dalam pengembangan sistem informasi berbasis web, penggunaan PHP sebagai bahasa pemrograman dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data (database management system) telah menjadi pilihan yang umum dan efektif. PHP, yang merupakan singkatan dari *Hypertext PreProcessor*, adalah bahasa skrip yang terintegrasi dengan HTML dan berjalan di sisi server (server-side scripting) untuk menciptakan halaman web dinamis[2]. *Lawkeeper* dirancang untuk mengoptimalkan proses pengelolaan dan pengarsipan

dokumen di Lembaga Hukum Graha Yustisia. Aplikasi ini tidak hanya memfasilitasi pencarian dokumen yang cepat dan akurat, tetapi juga memastikan dokumen-dokumen tersimpan dengan struktur yang terorganisir, sehingga memudahkan akses dan kolaborasi antar pengguna.

Berbeda dengan solusi DMS lainnya, *Lawkeeper* fokus pada kebutuhan spesifik lembaga hukum, dengan fitur-fitur yang mendukung proses surat-menyurat dan pengarsipan yang kompleks. Implementasi *Lawkeeper* diharapkan dapat memperbaiki alur kerja yang ada dan memberikan solusi yang lebih efisien dalam mengelola dokumen elektronika.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Persuratan

Persuratan merujuk kepada seni sastra atau unsur kesenian yang dihasilkan melalui penggunaan bahasa, tulisan, atau lisan oleh individu yang mahir dalam bidang sastra atau memiliki pengetahuan yang mendalam tentang seni persuratan. Dalam konteks administrasi desa, terdapat praktik lama di mana aparat desa masih menggunakan cara manual dalam melakukan pembukuan atau administrasi persuratan [3]. Selain itu, dalam analisis semantik inkuisitif terhadap leksikal bunga dalam peribahasa Melayu, data dan sumber informasi diperoleh dari Pusat Rujukan Persuratan Melayu (PRPM) serta jurnal dan laman yang berkaitan dengan peribahasa Melayu, khususnya yang terkait dengan tema bunga[4]

2.2. Object Oriented

Object Oriented (OO) adalah paradigma pemrograman yang menggunakan konsep "objek" yang memiliki data dan kode[5]. Dalam *Object*

Oriented Design (OOD), tahapan ini membantu pemrogram memahami konsep-konsep perancangan yang mengimplementasikan hasil analisis sebelumnya, sehingga memungkinkan pemrogram untuk merancang perangkat lunak dengan lebih baik[6].

2.3. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak untuk spesifikasi, visualisasi, dan dokumentasi sistem perangkat lunak berorientasi objek. Ini menyediakan berbagai jenis diagram yang membantu dalam mempelajari, menganalisis, mendokumentasikan, merancang, dan mengembangkan perangkat lunak secara efisien[7].

UML dianggap sebagai standar de facto untuk memodelkan sistem perangkat lunak berorientasi objek dan banyak digunakan dalam menggambarkan sistem berbasis berorientasi objek[8]. Ini berfungsi sebagai bahasa universal untuk pemodelan perangkat lunak, menyatukan berbagai bahasa pemodelan. Diagram *UML* adalah representasi grafis yang membuat model abstrak sistem, memfasilitasi pemahaman dan komunikasi sistem yang kompleks

2.4. Metode Waterfall

Metode Waterfall merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak secara sekuensial yang melibatkan tahapan-tahapan berbeda dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan. Metode ini banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti pengembangan web, desain sistem, dan implementasi perangkat lunak[9]

Metode ini mengikuti proses yang terstruktur dan sistematis, di mana setiap tahapan dilakukan secara berurutan, mirip dengan waterfall, yang memastikan perkembangan langkah demi langkah melalui siklus hidup pengembangan[10]. Model Waterfall terdiri dari fase-fase yang berbeda seperti definisi kebutuhan, perancangan sistem dan perangkat lunak, implementasi dan pengujian unit, integrasi dan pengujian sistem, serta operasi dan pemeliharaan.

2.5. Sequence Diagram

Diagram sekuens adalah jenis diagram UML (Unified Modeling Language) yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak untuk menggambarkan bagaimana objek berinteraksi dalam urutan tertentu untuk mencapai fungsionalitas tertentu[11].

Dalam pengembangan perangkat lunak, diagram sekuens memainkan peran penting dalam menangkap perilaku suatu sistem dengan merepresentasikan urutan interaksi antara objek atau komponen dari waktu ke waktu. Diagram sekuens sangat berguna untuk memodelkan aspek dinamis suatu sistem, seperti urutan pemanggilan metode dan aliran kontrol selama eksekusi fungsionalitas tertentu [12]

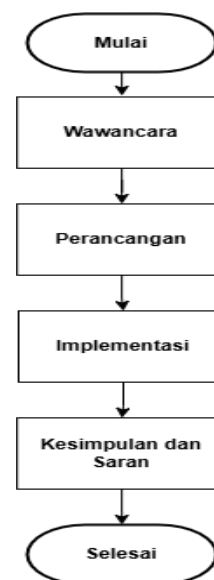
2.6. FlowChart

Bagan alir adalah alat visual yang digunakan dalam berbagai bidang untuk merepresentasikan proses, algoritma, atau jalur pengambilan keputusan secara terstruktur dan grafis. Bagan alir menyederhanakan informasi yang kompleks dan membantu dalam pemahaman dan pengambilan keputusan. Bagan alir lazim digunakan dalam disiplin ilmu seperti ilmu komputer, kedokteran, teknik, dan pendidikan.

Sedangkan dalam lingkungan pendidikan, bagan alir digunakan oleh pendidik guru matematika untuk menganalisis dan merepresentasikan klasifikasi hierarkis bentuk geometris, membantu dalam pemahaman konsep yang kompleks[13]

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis memilih pendekatan yang berbeda dengan melakukan pengumpulan data secara langsung dengan mengunjungi Graha Yustisia Law and Mediation Office dan melakukan wawancara langsung dengan seorang advokat di sana. Tujuan dari kunjungan ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang proses manajemen Persuratan di Lembaga hukum serta secara langsung mengidentifikasi kebutuhan dan harapan pengguna terkait *Lawkeeper* yang sedang dikembangkan. Proses wawancara dilakukan dengan pendekatan yang terstruktur untuk memastikan pengumpulan informasi yang tidak hanya relevan tetapi juga komprehensif. Penulis yakin bahwa hasil dari kunjungan ini akan menjadi kontribusi kunci dalam membimbing perancangan dan pengembangan aplikasi ke arah yang tepat sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 1. Use case Diagram

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Sistem

a. Identifikasi Masalah

Lembaga Hukum Graha Yustisia menghadapi tantangan signifikan dalam pengelolaan dokumen persuratan internal. Tantangan utama meliputi kesulitan dalam pengarsipan dokumen secara efektif, pencarian arsip yang memakan waktu, serta kurangnya alat untuk pemantauan dan pengawasan alur surat-menyurat di berbagai departemen

b. Tujuan Pengembangan Sitem

Pengembangan aplikasi *Lawkeeper* bertujuan mengatasi masalah pengelolaan dokumen dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas melalui integrasi sistem, memfasilitasi pencarian dokumen secara cepat dan akurat, menjamin aksesibilitas serta keamanan dokumen penting oleh pihak berwenang, dan menyediakan alat bantu komprehensif untuk memantau serta mengontrol proses surat-menyurat. Pengembangan aplikasi *Lawkeeper* bertujuan mengatasi masalah pengelolaan dokumen dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas melalui integrasi sistem, memfasilitasi pencarian dokumen secara cepat dan akurat, menjamin aksesibilitas serta keamanan dokumen penting oleh pihak berwenang, dan menyediakan alat bantu komprehensif untuk memantau serta mengontrol proses surat-menyurat.

c. Ruang Lingkup Sistem

Aplikasi *Lawkeeper* dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web dengan cakupan fungsi manajemen dokumen masuk dan keluar serta pencarian dokumen yang memungkinkan pengguna mencari berdasarkan nomor surat, pengirim, penerima, tanggal, dan kata kunci terkait

4.2. Analisis Kebutuhan

a. Kebutuhan Fungsional

- Manajemen Dokumen: Sistem harus menyediakan fitur untuk mengunggah, memodifikasi, dan menghapus dokumen secara efisien
- Pencarian Dokumen: Sistem perlu menyediakan fitur pencarian dokumen yang cepat dan akurat, menggunakan parameter seperti kata kunci, nomor surat, tanggal, pengirim, dan penerima.

b. Kebutuhan Non Fungsional

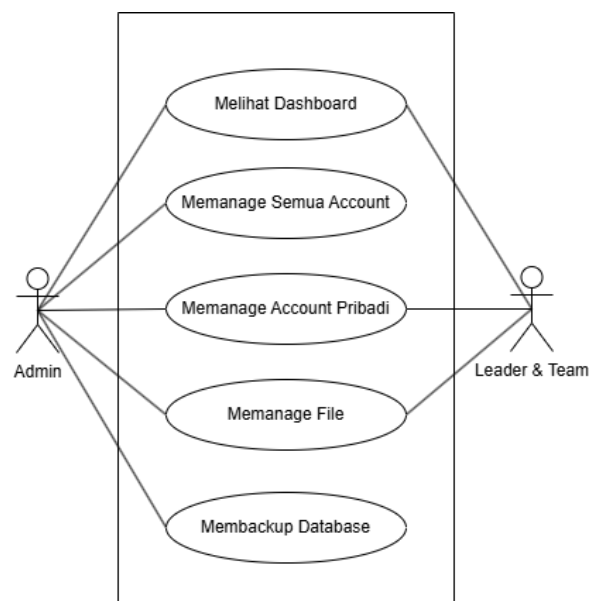
- Keamanan: Sistem harus memastikan perlindungan data dengan menggunakan metode enkripsi yang sesuai serta pengaturan hak akses yang ketat untuk menghindari akses tidak sah.
- Kemudahan Penggunaan: Antarmuka pengguna harus dirancang agar intuitif dan mudah dioperasikan, termasuk bagi pengguna dengan latar belakang teknis yang minimal.

c. Kebutuhan Perangkat Keras dan Lunak

- Bahasa Pemrograman: PHP dipilih sebagai bahasa pemrograman utama untuk pengembangan backend, sementara HTML, CSS, dan JavaScript digunakan untuk frontend
- Basis Data: MySQL digunakan sebagai basis data utama untuk penyimpanan dokumen dan metadata terkait
- Browser: Aplikasi harus kompatibel dengan browser modern seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Microsoft Edge.

4.3. Perancangan

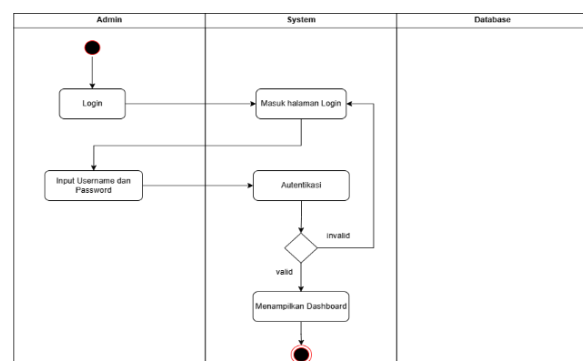
a. Perancangan Use case



Gambar 2. Use case Diagram

Gambar 2 menggambarkan kontrol antar *account*, pada gambar tersebut admin memiliki kontrol penuh dalam menggunakan aplikasi sedangkan untuk *account* leader dan team hanya dapat *manage document* serta *manage account* pribadi saja.

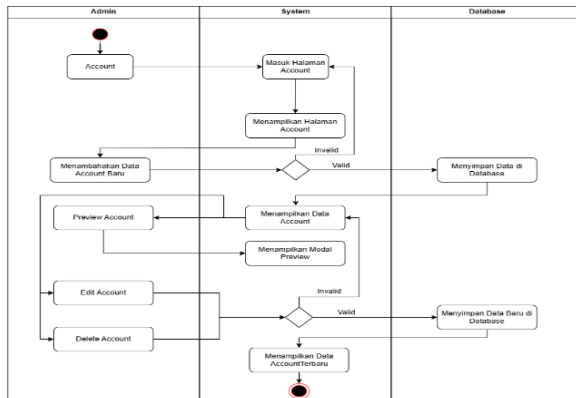
b. Perancangan Activity Diagram Login Admin



Gambar 3. Activity diagram login admin

Gambar 3 menggambarkan proses login account, dimana pada saat login admin akan diminta memasukkan username dan password. Pada saat proses login, sistem akan melakukan autentikasi username dan password, apabila username dan password valid maka sistem akan menampilkan landingpage pertamanya, tapi jika username dan password invalid maka sistem akan kembali ke halaman login.

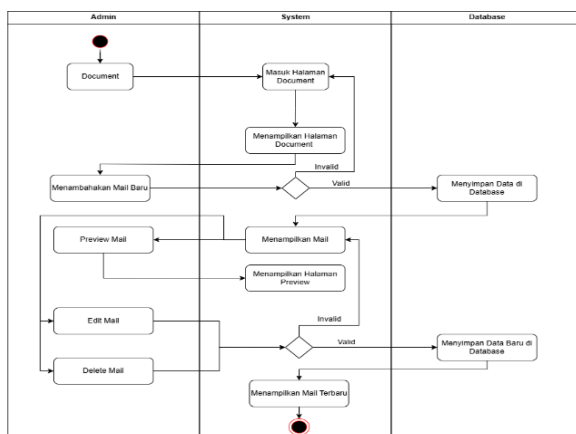
c. Perancangan Activity Diagram Account Admin



Gambar 4. Activity diagram account admin

Gambar 4 menggambarkan kontrol admin dalam manage account, disini admin dapat membuat, mengedit, dan mempreview account. Pada saat membuat account baru admin akan memasukkan data account dan sistem akan menyimpan di *database* untuk keperluan autentikasi ketika *login*. Setelah account terbuat data account akan ditampilkan di halaman account

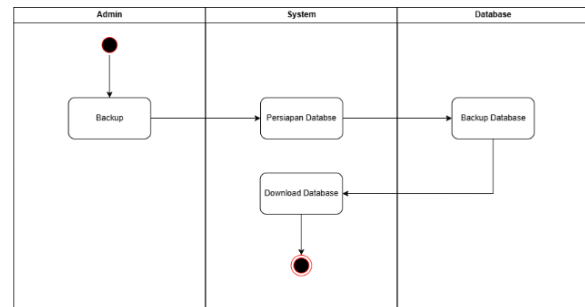
d. Perancangan Activity Diagram Document Admin



Gambar 5. Activity diagram document admin

Gambar 5 menggambarkan manage *document* admin, disini admin dapat menambahkan mail baru, berupa file *document* seperti PDF dan lainnya. Setelah admin menambahkan mail baru, mail tersebut akan disimpan di *database* dan mail tersebut akan ditampilkan di halaman *document*, tapi jika kriteria filenya tidak sesuai maka sistem akan menampilkan data sebelumnya. Selain itu admin juga bisa mempreview, mengedit dan mendelete mail tersebut.

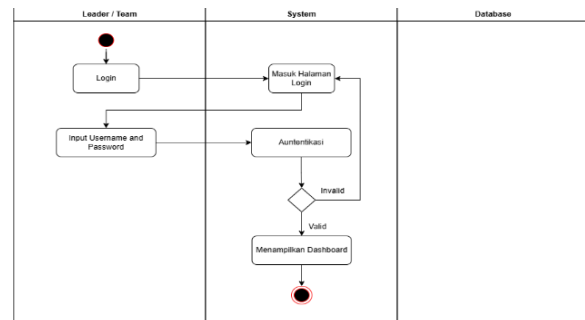
e. Perancangan Activity Diagram Backup Admin



Gambar 6. Activity diagram backup admin

Gambar 6 menggambarkan proses backup data pada account admin, pada proses ini ketika admin membakup data, sistem dan *database* akan mempersiapkan file backupan, dan ketika admin mengklik menu backup maka sistem akan langsung mengunduh file backupan secara otomatis

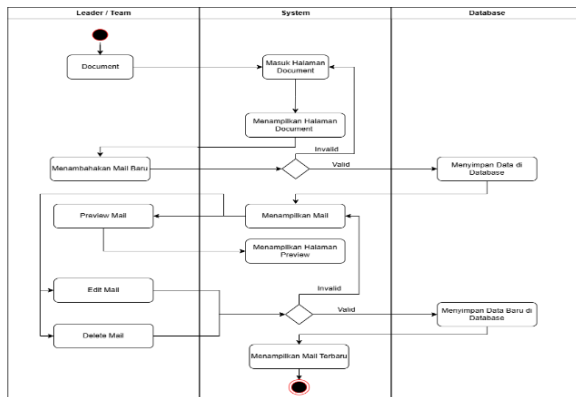
f. Perancangan Activity Diagram Login Leader / Team



Gambar 7. Activity diagram login leader / team

Gambar 7 menggambarkan proses *login account*, dimana pada saat *login* leader / team akan diminta memasukkan username dan password. Pada saat proses login, sistem akan melakukan autentikasi username dan password, apabila username dan password valid maka sistem akan menampilkan landingpage pertamanya, tapi jika username dan password invalid maka sistem akan kembali ke halaman *login*.

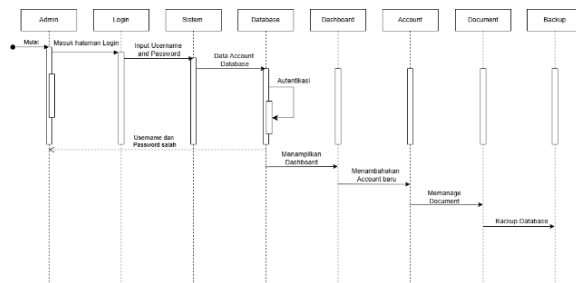
g. Perancangan Activity Diagram Document Leader / Team



Gambar 8. Activity diagram document leader / team

Gambar 8 menggambarkan manage *document* leader / team, disini leader / team dapat menambahkan mail baru, berupa file *document* seperti PDF dan lainnya. Setelah leader / team menambahkan mail baru, mail tersebut akan disimpan di *database* dan mail tersebut akan ditampilkan di halaman *document*, tapi jika kriteria filenya tidak sesuai maka sistem akan menampilkan data sebelumnya. Selain itu leader / team juga bisa mempreview, mengedit dan mendelete mail tersebut.

h. Perancangan Sequence Diagram

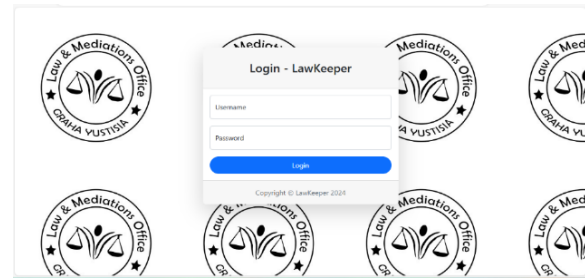


Gambar 9. Sequence diagram

Gambar 9 menggambarkan urutan interaksi setiap halaman dalam aplikasi *Lawkeeper*, dimulai dari login, pengelolaan akun (manage account), pengelolaan dokumen (manage document), hingga pencadangan data (backup data). Gambar ini merupakan sequence diagram yang menunjukkan alur proses dan hubungan antar halaman dalam aplikasi.

4.4. Implementasi Sistem

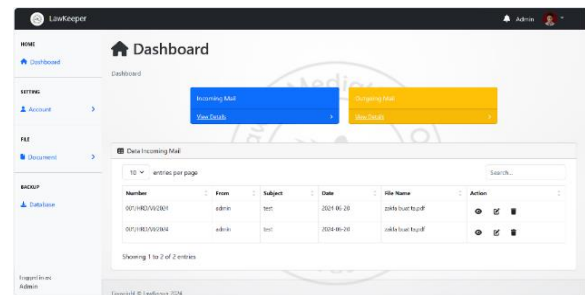
a. Login



Gambar 10. Halaman login

Pada halaman login, pengguna dapat memasukkan informasi username dan password yang telah terdaftar. Jika akun terdaftar, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard (landing page). Namun, jika informasi yang dimasukkan tidak terdaftar, pengguna akan kembali ke halaman login dengan pesan 'Akun tidak terdaftar'.

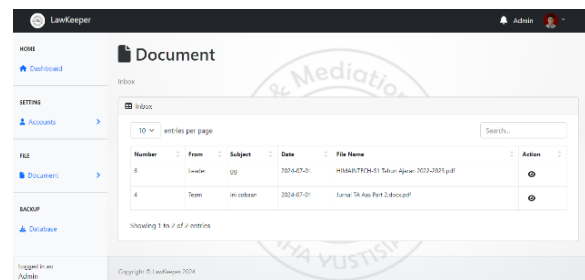
b. Dashboard



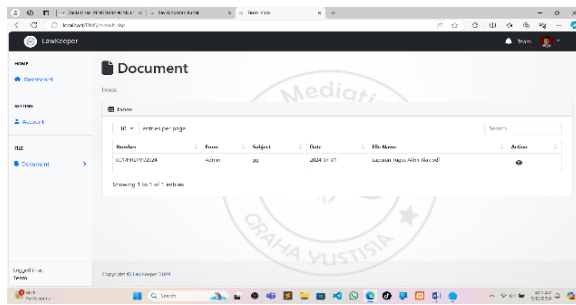
Gambar 11. Halaman dashboard

Pada halaman dashboard admin, terdapat dua kartu (card) yang masing-masing akan mengarahkan pengguna ke halaman inbox dan outbox. Di bawah kartu tersebut, terdapat juga tabel inbox yang menampilkan surat masuk (inbox) dari semua akun. Fitur ini memudahkan admin untuk mengakses dan mengelola surat masuk dan keluar secara cepat dan efisien.

c. Document Inbox



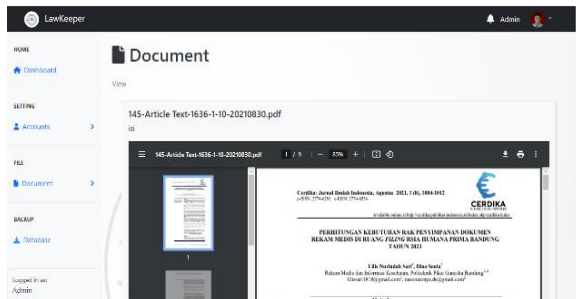
Gambar 12. Halaman Inbox admin



Gambar 13. Halaman inbox team

Pada Gambar 12 dan 13, ditampilkan halaman inbox dari akun lain, baik dari akun leader, akun team maupun akun admin. Tabel data ini menampilkan kolom Number (nomor surat), From (asal surat), Subject (isi surat), File Name (nama file).

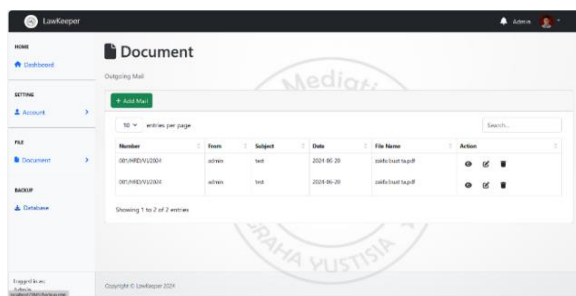
d. Fitur Halaman Inbox



Gambar 14. Halaman view inbox

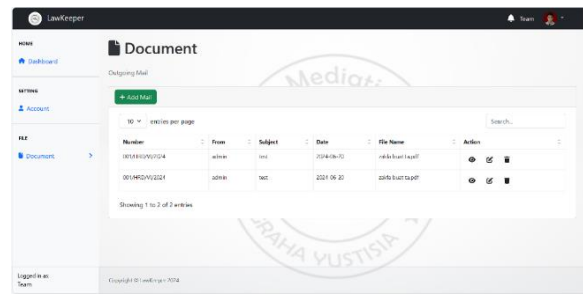
dan pada gambar 14, semua akun memiliki fitur Action yang sama yang memungkinkan pengguna untuk melakukan aksi pratinjau (preview). Saat ikon mata (preview) diklik, halaman akan menampilkan isi surat beserta deskripsinya, serta memberikan opsi bagi pengguna untuk mengunduh surat tersebut.

e. Document Outbox

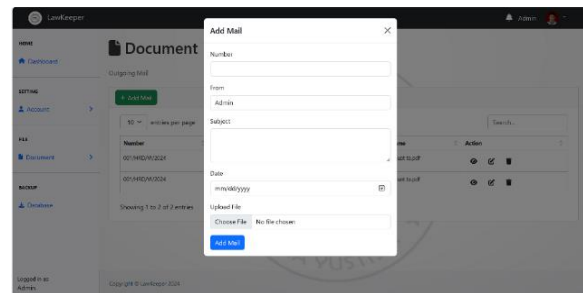


Gambar 15. Halaman outbox admin

Gambar 15, 16, dan 17 menampilkan halaman outbox untuk akun admin dan team. Pada halaman ini, admin dan team dapat mengirim surat ke akun lain dengan menambahkan deskripsi melalui fitur yang tersedia pada halaman 'Add Mail Outbox'.

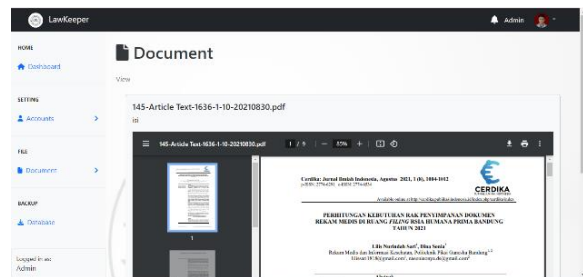


Gambar 16. Halaman outbox team

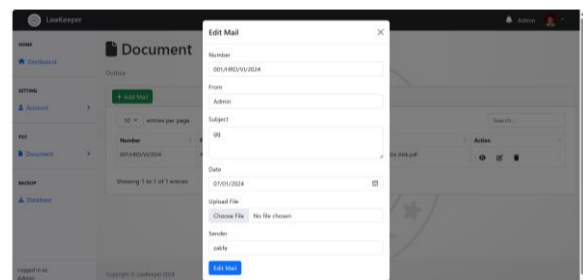


Gambar 17. Halaman add mail outbox

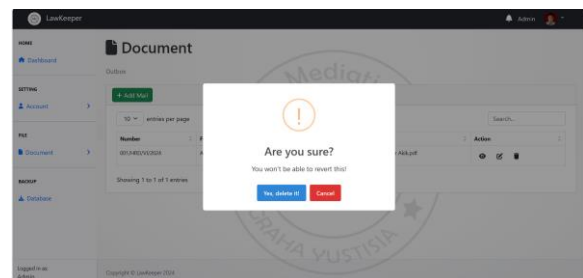
f. Fitur Halaman Outbox



Gambar 18. Halaman view outbox



Gambar 19. Halaman edit outbox



Gambar 20. Halaman delete outbox

Pada Halaman 18, 19, dan 20 admin dan team juga memiliki kemampuan untuk mempratinjau, mengedit, dan menghapus surat yang telah dikirim. Fitur-fitur ini memudahkan admin dan team untuk memastikan bahwa setiap surat yang dikirim sesuai dengan kebutuhan dan dapat diperbarui atau dihapus jika diperlukan. Dengan adanya opsi pratinjau, admin dapat meninjau kembali isi surat sebelum melakukan pengiriman atau perubahan

g. Backup

Pada menu Backup Database tidak menampilkan halaman apapun, hanya ketika pengguna mengklik menu tersebut maka file Backupan berbentuk sql akan terdownload

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan LawKeeper untuk Graha Yustisia Law and Mediation Office telah terbukti memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan dan pengarsipan dokumen. Aplikasi ini menyediakan fitur inbox dan outbox yang memudahkan komunikasi internal antara admin dan tim. Pengujian fungsionalitas menunjukkan bahwa sistem ini mampu memproses dokumen secara efisien dan meminimalkan kesalahan dalam pengarsipan. Fitur inbox dan outbox pada masing-masing akun, baik admin maupun tim, berfungsi sesuai peran yang ditetapkan. Akun admin memiliki kemampuan tambahan untuk mengelola akun pengguna lain dan melakukan backup database, sementara akun tim terbatas hanya pada pengelolaan dokumen. Perlu dilakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala untuk menilai kinerja aplikasi dan mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan. Pengembangan fitur tambahan yang lebih spesifik untuk kebutuhan pengguna juga dapat dipertimbangkan guna meningkatkan fungsionalitas dan kepuasan pengguna. Dengan inovasi yang berkelanjutan, LawKeeper akan tetap menjadi alat yang relevan dan bermanfaat dalam pengelolaan dokumen di Graha Yustisia Law and Mediation Office.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Destria, E. Purnamasari, and M. H. Irfani, "Pembuatan Aplikasi Pengelolaan Arsip Surat Dinas PU.BMTR Prov. SumSel," *J. Softw. Eng. Comput. Intell.*, vol. 2, no. 01, pp. 26–36, 2024, doi: 10.36982/jseci.v2i01.4100.
- [2] A. Qashlim, R. Andi, and U. Khairat, "Health Surveillance Integration System web-based for Health Centers," *J. Intell. Comput. Heal. Informatics*, vol. 2, no. 1, p. 17, 2021, doi: 10.26714/jichi.v2i1.7935.
- [3] D. L. Rika Tini, I. Hidayat, and N. I. Alfiah, "Pelatihan Sistem Administrasi Manajemen Pelayanan Publik di Desa Lenteng Timur Kecamatan Lenteng Kabupaten Sumenep," *Abhakte J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2024, doi: 10.24929/abhakte.v2i1.3436.
- [4] I. Pangesa, H. Hermandra, and D. Burhanudin, "Leksikal Bunga dalam Peribahasa Melayu: Analisis Semantik Inkuisitif," *JiIP - J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 7, no. 2, pp. 1555–1562, 2024, doi: 10.54371/jiip.v7i2.3910.
- [5] M. Rais, "Penerapan Konsep Object Oriented Programming Untuk Aplikasi Pembuat Surat," *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 96–101, 2019, doi: 10.33387/protek.v6i2.1242.
- [6] D. D. S. Fatimah and I. M. Faizal, "Rancang Bangun Sistem Informasi Wedding Organizer Berbasis Web Menggunakan Metode Unified Approach," *J. Algorith.*, vol. 18, no. 1, pp. 254–265, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.18-1.841.
- [7] B. Gosala, S. R. Chowdhuri, J. Singh, M. Gupta, and A. Mishra, "Automatic classification of uml class diagrams using deep learning technique: Convolutional neural network," *Appl. Sci.*, vol. 11, no. 9, 2021, doi: 10.3390/app11094267.
- [8] D. A. Abdulmonim, Z. H. Muhamad, and B. Alathari, "Using the object mapping approach from analysis to implementation for developing student registration system," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 14, no. 2, pp. 1030–1038, 2019, doi: 10.11591/ijeecs.v14.i2.pp1030-1038.
- [9] H. Yulianti and G. T. Pranoto, "The Design of a Monitoring Application System for The Production of Foam Products Using the UML And Waterfall Methods," *JISA(Jurnal Inform. dan Sains)*, vol. 4, no. 2, pp. 164–172, 2021, doi: 10.31326/jisa.v4i2.1045.
- [10] M. Padli, I. D. Lestari, R. Ramlan, and I. Nasrullah, "Temperature and Humidity Control Device In The Server Room PT.BFI Finance Tbk. Karawaci Based on Internet Of Things (IoT)," *bit-Tech*, vol. 4, no. 3, pp. 123–130, 2022, doi: 10.32877/bt.v4i3.446.
- [11] U. Yildirim and F. Campean, "Functional modelling of complex multi-disciplinary systems using the enhanced sequence diagram," *Res. Eng. Des.*, vol. 31, no. 4, pp. 429–448, 2020, doi: 10.1007/s00163-020-00343-8.
- [12] F. Rivera-Ortiz and L. Pasquale, "Automated modelling of security incidents to represent logging requirements in software systems," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, 2020, doi: 10.1145/3407023.3407081.
- [13] R. Ekawati, A. W. Kohar, T. Y. E. Siswono, A. Lukito, K. L. Yang, and K. Nisa, "Mathematics Teacher Educators' Noticing of Pedagogical Content Knowledge on Hierarchical Classification of Quadrilateral," *Infin. J.*, vol. 12, no. 2, pp. 261–274, 2023, doi: 10.22460/infinity.v12i2.p261-274.