

Rancang Bangun Sistem Manajemen Perjanjian Kerjasama Menggunakan Metode Contract Lifecycle Management (CLM) Pada PT. Pelindo Multi Terminal Branch Jamrud Nilam Mirah

Ahmad Donny Damanik¹, Andi Iwan Nurhidayat²

Program Studi D4 Manajemen Informatika, Universitas Negeri Surabaya
Kampus Ketintang, Jalan Ketintang, Surabaya 60231

¹ahmaddonny.21008@mhs.unesa.ac.id

²andy134k5@unesa.ac.id

Abstrak— PT. Pelindo Multi Terminal Branch Jamrud Nilam Mirah menghadapi inefisiensi pengelolaan perjanjian kerjasama, khususnya penyimpanan dokumen dan pemantauan kewajiban. Ketergantungan pada sistem manual menimbulkan kerentanan seperti risiko kehilangan data, terlewatnya tenggat waktu, dan inefisiensi operasional. Penelitian ini merancang dan membangun Sistem Manajemen Perjanjian Kerjasama (CMS) berbasis web untuk mengelola siklus hidup kontrak. Menggunakan metodologi Personal Extreme Programming (PXP) dengan teknologi Python, Django, dan MySQL, sistem ini menghadirkan fungsionalitas inti. Fitur tersebut mencakup manajemen dokumen terpusat, alur kerja digital terstruktur, notifikasi otomatis untuk tenggat waktu, dan Kontrol Akses Berbasis Peran (RBAC). Hasil pengujian fungsional membuktikan sistem beroperasi sesuai spesifikasi, berhasil meningkatkan efisiensi kerja, meminimalkan kesalahan administrasi, dan mendukung keputusan strategis melalui dasbor analitik. Luaran ini menjadi acuan pengelolaan kontrak modern di industri logistik.

Kata kunci— Sistem Manajemen Perjanjian, Django, Personal Extreme Programming, Kontrol Akses Berbasis Peran, Efisiensi Operasional.

Abstrak— PT. Pelindo Multi Terminal Branch Jamrud Nilam Mirah faces inefficiencies in managing cooperation agreements, particularly in document storage and monitoring obligations. Reliance on manual systems leads to vulnerabilities such as data loss risks and missed deadlines. This research aims to design and build a web-based Contract Management System (CMS) to manage the entire contract lifecycle. Using the Personal Extreme Programming (PXP) methodology with Python, Django, and MySQL, the system delivers core functionalities. These include centralized document management, a structured digital workflow, automated deadline notifications, and Role-Based Access Control (RBAC). Functional testing confirmed the system operates according to specifications. The implementation successfully enhances work efficiency, minimizes administrative risks, and supports strategic decision-making via an analytical dashboard. This CMS serves as an innovative solution and benchmark for modern contract management in the logistics and port industry.

Kata kunci— Contract Management System, Django, Personal Extreme Programming, Role-Based Access Control, Operational Efficiency.

I. PENDAHULUAN

Dalam era digitalisasi, manajemen perjanjian kerja sama menjadi aspek fundamental dalam menjaga operasional perusahaan, terutama bagi entitas logistik strategis seperti pelabuhan khususnya bagi organisasi yang memiliki banyak mitra bisnis. PT. Pelindo Multi Terminal Branch Jamrud Nilam Mirah, merupakan salah satu anak perusahaan dari PT. Pelabuhan Indonesia, memegang peranan strategis dalam mendukung aktivitas logistik dan pelabuhan nasional [1]. Perusahaan ini terlibat dalam berbagai kerja sama strategis yang mencakup layanan bongkar muat, penyewaan fasilitas, hingga kerja sama operasional dengan mitra domestik dan internasional.

Namun, pada praktiknya, pengelolaan perjanjian kerja sama di PT. Pelindo Multi Terminal Branch Jamrud Nilam Mirah masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu kendala utama adalah ketergantungan pada metode manual dalam pencatatan dan pengarsipan dokumen kontrak. Pencatatan yang dilakukan menggunakan *spreadsheet* atau dokumen fisik sering kali memakan waktu dan meningkatkan risiko kesalahan seperti salah input data, kehilangan dokumen, atau duplikasi informasi [2]. Selain itu, proses pencarian informasi kontrak menjadi tidak efisien karena dokumen tidak terorganisasi dalam satu sistem yang terintegrasi.

Masalah krusial lainnya adalah ketiadaan sistem pengingat otomatis, yang memperbesar risiko kelalaian dalam memperbarui kontrak saat mendekati masa jatuh tempo. Hal ini dapat berdampak negatif pada kelancaran operasional perusahaan [3]. Di sisi lain, aksesibilitas dokumen kontrak yang terbatas pada departemen tertentu menyulitkan kolaborasi antar-departemen, seperti tim hukum, operasional, dan keuangan.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut, diperlukan solusi teknologi yang inovatif berupa sistem

Contract Management berbasis *website*. Sistem ini dirancang untuk menyediakan fitur pencatatan, penyimpanan, dan pelacakan kontrak secara terpusat. Teknologi yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah Python Django, MySQL, dan HTML, yang dipilih karena fleksibilitasnya dalam pengembangan aplikasi web yang hemat biaya namun andal [4]. Selain itu, pengembangan sistem akan mengadopsi metodologi *Personal Extreme Programming* (XP) untuk memastikan pengembangan yang cepat dan adaptif [5].

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem yang mampu meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi risiko administratif, serta mendukung perusahaan dalam menjaga kepatuhan hukum dan memperkuat hubungan dengan mitra bisnis .

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Manajemen Perjanjian Kerjasama dan Contract Lifecycle Management (CLM)

Manajemen perjanjian kerjasama merupakan proses sistematis untuk mengelola pembuatan, pelaksanaan, dan penyelesaian kontrak antara dua pihak atau lebih. Sistem ini dirancang untuk mengoptimalkan efisiensi operasional dan memastikan pemenuhan kewajiban hukum dari semua pihak yang terlibat . Dalam konteks ekonomi digital, manajemen kontrak telah berkembang menjadi *Contract Lifecycle Management* (CLM) yang mengintegrasikan seluruh siklus hidup kontrak. Voronova (2020) menekankan bahwa sistem manajemen kontrak harus mencakup tahap negosiasi, pelaksanaan, hingga ekstensi [6].

Siklus hidup CLM yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi fase inisiasi, pembuatan draf, peninjauan (*review*), persetujuan, hingga pemantauan tenggat waktu . Penerapan teknologi berbasis web menjadi solusi utama untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pengelolaan siklus ini [7].

B. Metodologi Personal Extreme Programming

Personal Extreme Programming (XP) adalah metodologi pengembangan sistem yang diadaptasi dari *Extreme Programming* (XP) khusus untuk pengembang tunggal. XP menekankan kolaborasi intensif dengan pengguna, iterasi cepat, dan umpan balik berkelanjutan, namun disesuaikan dengan disiplin kerja individu . Berbeda dengan XP yang fokus pada dinamika tim, XP bertujuan meningkatkan kualitas dan produktivitas proyek yang dikelola oleh satu orang melalui praktik seperti *Test-Driven Development* (TDD) dan refleksi pribadi [8].

C. Teknologi Pengembangan Sistem

- 1) *Python dan Django Framework*: Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang efisien dan mudah dipelajari, sering digunakan dalam pengembangan aplikasi web dan *data science* [9]. Untuk pengembangan

sistem ini, digunakan Django, sebuah *framework full-stack* berbasis Python yang menggunakan arsitektur MVT (*Model-View-Template*). Django dipilih karena fitur keamanan bawaan yang kuat dan kemampuannya mempercepat proses pengembangan aplikasi yang kompleks dan aman [10].

- 2) *MySQL Database*: MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang dikenal karena kecepatan dan keandalannya. Sistem ini menggunakan SQL (*Structured Query Language*) untuk pengelolaan data dan sangat cocok untuk aplikasi web yang membutuhkan penanganan data terstruktur dalam jumlah besar [11].

D. Role-Based Access Control (RBAC)

RBAC adalah metode keamanan sistem yang membatasi akses jaringan berdasarkan peran pengguna dalam organisasi. Dalam model ini, hak akses tidak diberikan kepada pengguna secara individu, melainkan melekat pada peran tertentu (misalnya: Admin, Legal, Manajer) . Penerapan RBAC memastikan bahwa pengguna hanya dapat mengakses informasi yang relevan dengan tugas mereka, menjaga integritas dan kerahasiaan data perjanjian [12].

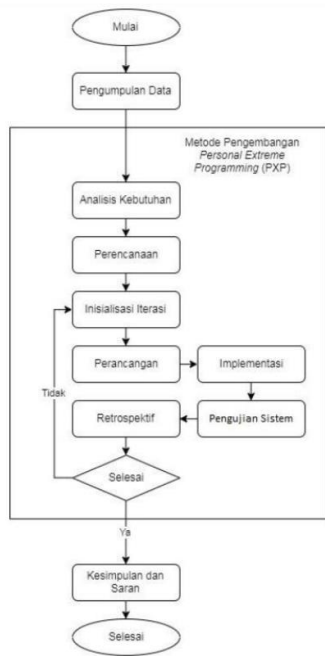
E. Black Box testing.

Pengujian Kotak Hitam (*Black Box Testing*) adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna akhir tanpa melihat struktur kode internal. Tujuannya adalah untuk menemukan kesalahan fungsi, antarmuka, atau akses basis data dengan memvalidasi *output* berdasarkan *input* yang diberikan . Metode ini efektif untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan fungsional yang ditetapkan [13]

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengembangan Sistem

Seluruh Penelitian ini menerapkan metodologi *Personal Extreme Programming* (XP), sebuah adaptasi dari *Extreme Programming* (XP) yang dirancang khusus untuk pengembangan perangkat lunak oleh individu. XP dipilih karena sesuai dengan karakteristik penelitian yang dilakukan secara mandiri, memungkinkan iterasi pendek, pengujian berkelanjutan, dan adaptasi cepat terhadap kebutuhan pengguna . Tahapan XP meliputi: *Requirements, Planning, Iteration Initialization, Design, Implementation, System Testing, dan Retrospective*



Gambar. 1 Alur pengembangan sistem

B. Pengumpulan Data

Data kebutuhan sistem dikumpulkan melalui dua teknik utama:

- 1) *Wawancara*: Dilakukan dengan staf legal dan tim operasional untuk memetakan alur kerja manual dan mengidentifikasi kendala utama seperti kesulitan pelacakan status kontrak.
- 2) *Observasi*: Pengamatan langsung terhadap proses pengarsipan fisik untuk memahami inefisiensi waktu pencarian dokumen.

C. Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan hasil pengumpulan data, diidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang wajib disediakan oleh sistem ini agar dapat mengatasi permasalahan mitra. Rincian kebutuhan tersebut disajikan pada Tabel I dan Tabel II.

TABEL I
KEBUTUHAN FUNGSIONAL SISTEM

No	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
1	Manajemen Dokumen Perjanjian	Sistem menyediakan fitur penyimpanan terstruktur, pencarian efisien, dan pengelolaan dokumen terpusat.
2	Pengelolaan Alur Kerja	Sistem mendukung siklus hidup kontrak mulai dari pembuatan draf, peninjauan (<i>review</i>), hingga penandatanganan.
3	Pengingat dan Notifikasi	Sistem mengirim notifikasi otomatis untuk tanggal penting seperti kadaluwarsa kontrak.

4	Keamanan dan Kontrol Akses	Sistem memiliki autentikasi dan otorisasi berbasis peran (<i>Role-Based Access Control</i>).
---	----------------------------	--

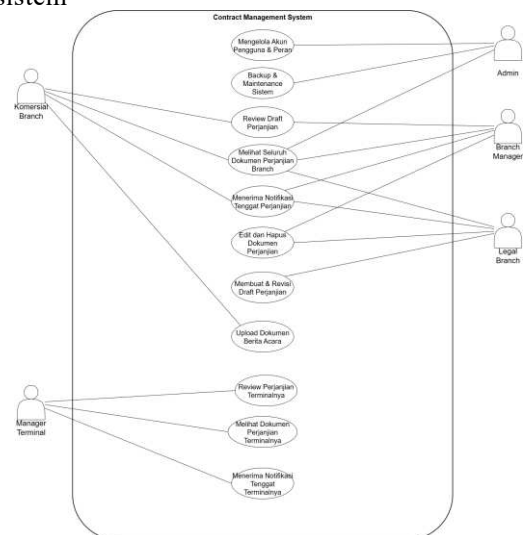
TABEL III
KEBUTUHAN NON-FUNGSIONAL SISTEM

No	Kebutuhan Non-Fungsional	Deskripsi
1	Kinerja	Waktu respon cepat dan kapasitas penyimpanan memadai.
2	Keandalan	Ketersediaan layanan tinggi dengan dukungan pemulihan data.
3	Usabilitas	Antarmuka intuitif yang mudah digunakan oleh berbagai jenis pengguna.

D. Perancangan Sistem

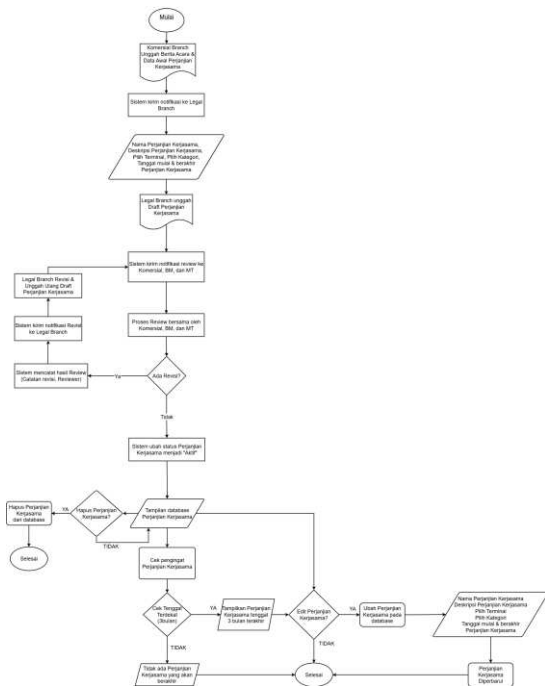
Perancangan sistem manajemen perjanjian kerjasama ini dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memvisualisasikan arsitektur sistem:

- 1) *Use Case Diagram*: Memodelkan interaksi aktor (*Admin, Komersial, Legal, Manajer*) dengan fitur sistem



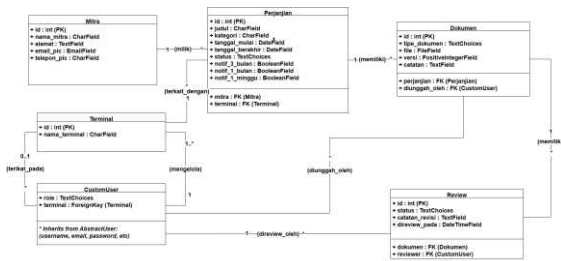
Gambar. 2 Use Case Diagram Setiap Role

- 2) *Flowchart Diagram*: Menggambarkan alur kerja CLM mulai dari inisiasi kontrak hingga persetujuan



Gambar. 3 Flowchart Sistem Manajemen Perjanjian Kerjasama

3) *Class Diagram*: Merancang struktur basis data MySQL yang memetakan relasi antar entitas seperti *User*, *Perjanjian*, dan *Dokumen*.



Gambar. 4 Class Diagram

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

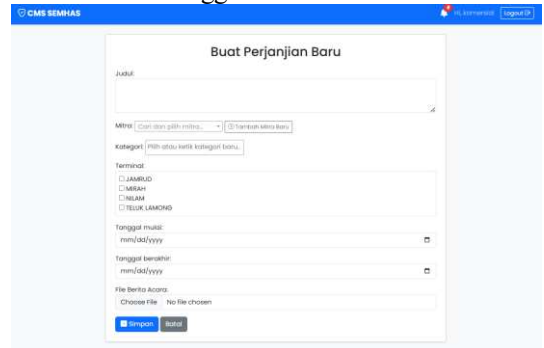
A. Implementasi Sistem dan Siklus Hidup Kontrak (CLM)

Sistem Manajemen Perjanjian Kerjasama ini dikembangkan melalui tiga iterasi utama menggunakan metodologi *Personal Extreme Programming (XP)*. Fokus pengembangan adalah mendigitalisasi seluruh tahapan siklus hidup kontrak (*Contract Lifecycle Management*) menjadi alur kerja yang terintegrasi.

1. *Iterasi 1: Manajemen Pengguna dan Dokumen*: Pada tahap ini, fondasi sistem dibangun dengan menerapkan *Role-Based Access Control (RBAC)*. Sistem membedakan hak akses antara Admin, Komersial, Legal, dan Manajer (Branch/Terminal). Fitur manajemen dokumen dasar (CRUD) diimplementasikan untuk memungkinkan penyimpanan dokumen digital secara terpusat.

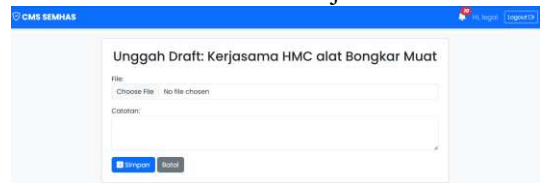
2. *Iterasi 2: Alur Kerja dan Notifikasi Otomatis*: Iterasi ini berfokus pada logika bisnis utama, yaitu alur persetujuan kontrak. Sistem memfasilitasi transisi status perjanjian secara otomatis:

- *Inisiasi (Drafting)*: Divisi Komersial mengunggah *Berita Acara* dan data awal. Status perjanjian diatur menjadi "Menunggu Draft".



Gambar. 5 Halaman Buat perjanjian Baru

- *Penyusunan (Authoring)*: Divisi Legal menerima notifikasi, menyusun draf hukum, dan mengunggahnya ke sistem. Status berubah menjadi "Review".



Gambar. 6 Halaman Unggah Draft untuk peran Legal

- *Peninjauan (Review)*: Manajer melakukan review. Jika disetujui, status menjadi "Aktif". Jika ditolak, status kembali ke "Revisi" dengan catatan perbaikan untuk Legal.



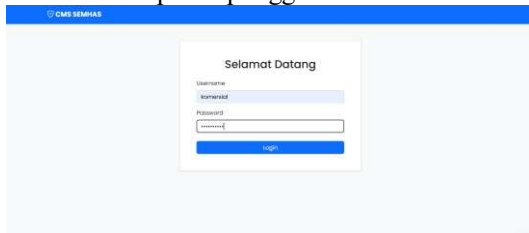
Gambar. 7 Halaman Detail Perjanjian jika status "Revisi"

3. *Iterasi 3: Finalisasi Antarmuka dan Dasbor Analitik*: Pengembangan antarmuka pengguna (*User Interface*) difinalisasi untuk memastikan kemudahan penggunaan (*usability*). Fitur Dasbor Analitik ditambahkan untuk menyajikan visualisasi data secara *real-time* bagi manajemen.

B. Hasil Implementasi Antarmuka

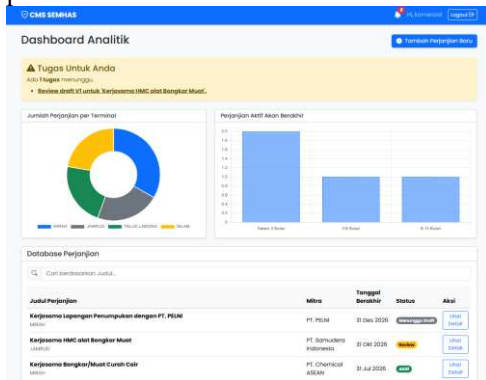
Antarmuka sistem dirancang responsif dan intuitif. Berikut adalah komponen utama antarmuka yang dihasilkan:

- Halaman Login: Gerbang keamanan utama yang memvalidasi peran pengguna.



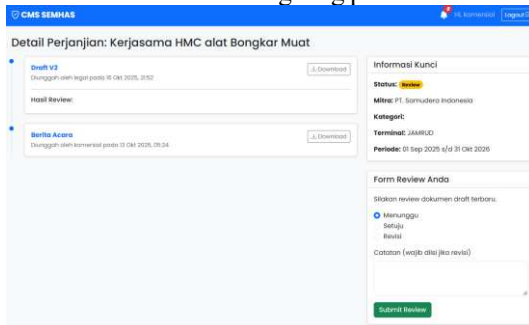
Gambar. 8 Halaman Login

- Dashboard Komersial & Legal: Menampilkan ringkasan kontrak yang diinisiasi dan daftar tugas (*To-Do List*) untuk kontrak yang memerlukan pembuatan draf atau revisi.



Gambar. 9 Halaman Dashboard

- Halaman Review: Menyediakan antarmuka bagi manajer untuk memberikan persetujuan atau catatan revisi secara langsung pada sistem.



Gambar. 10 Halaman Review Perjanjian

C. Pengujian Sistem

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memvalidasi kesesuaian input dan output sistem tanpa memeriksa kode internal. Pengujian mencakup empat aspek utama: Autentikasi, Alur Kerja, Manajemen Data, dan Notifikasi.

TABEL III
HASIL PENGUJIAN BLACK BOX

No	Skenario	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Autentikasi: Login dengan	Sistem menolak akses dan	Berhasil

	<i>username</i> yang tidak terdaftar atau <i>password</i> salah.	menampilkan pesan kesalahan.	
2	Alur Kerja: Legal mengunggah dokumen pada status "Menunggu Draft".	Dokumen tersimpan dan status otomatis berubah menjadi "Review".	Berhasil
3	Revisi: Manajer menekan tombol "Tolak" dan mengisi catatan revisi.	Status berubah menjadi "Revisi" dan notifikasi terkirim ke Legal.	Berhasil
4	Notifikasi: Sistem mendeteksi perjanjian yang akan berakhir dalam 30 hari.	Notifikasi muncul di <i>dashboard</i> pengguna terkait.	Berhasil
5	RBAC: Akun Komersial mencoba mengakses menu khusus Admin.	Akses ditolak (<i>403 Forbidden</i>).	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur utama berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan fungsional. Tidak ditemukan kesalahan fatal (*bug*) yang mengganggu alur kerja utama CLM.

D. Pembahasan dan Analisis Efisiensi

Implementasi sistem ini memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi operasional PT. Pelindo Multi Terminal Branch Jamrud Nilam Mirah:

1. *Efisiensi Waktu:* Proses pencarian dokumen kontrak yang sebelumnya memakan waktu 15-30 menit pada arsip fisik kini dapat dilakukan dalam hitungan detik melalui fitur pencarian digital.
2. *Akurasi Data:* Sentralisasi data menghilangkan risiko duplikasi pencatatan (*redundansi*) dan inkonsistensi data yang sering terjadi pada penggunaan *spreadsheet* terpisah.
3. *Mitigasi Risiko:* Notifikasi otomatis berhasil memitigasi risiko kelalaian perpanjangan kontrak, sehingga perusahaan terhindar dari potensi masalah hukum atau denda akibat kontrak yang kadaluwarsa tanpa penanganan.
4. *Transparansi Proses:* Fitur *Log Aktivitas* merekam setiap tindakan pengguna (siapa, kapan, dan apa yang dilakukan), menciptakan jejak audit (*audit trail*) yang transparan dan akuntabel.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun Sistem Manajemen Perjanjian Kerjasama berbasis web

yang mengimplementasikan metode *Contract Lifecycle Management* (CLM) secara utuh. Berdasarkan hasil pengujian dan implementasi, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem mampu mendigitalisasi seluruh siklus hidup kontrak, mulai dari inisiasi, penyusunan draf, peninjauan berjenjang, hingga pemantauan masa berlaku, menggantikan proses manual yang tidak efisien serta meminimalkan kesalahan administrasi.
2. Penerapan metodologi *Personal Extreme Programming* (PXP) terbukti efektif dalam pengembangan sistem secara mandiri, menghasilkan aplikasi yang adaptif dan minim *error* melalui pengujian berulang.
3. Fitur notifikasi otomatis dan dasbor analitik memberikan nilai tambah strategis bagi manajemen dalam pengambilan keputusan yang proaktif dan berbasis data.

B. Saran

Untuk pengembangan sistem yang lebih komprehensif di masa depan, disarankan hal-hal berikut:

1. Pengembangan Aplikasi Mobile: Membuat versi aplikasi *mobile* (Android/iOS) untuk mempermudah notifikasi dan persetujuan (*approval*) oleh manajer yang memiliki mobilitas tinggi.
2. Tanda Tangan Digital: Mengintegrasikan fitur Tanda Tangan Elektronik (*Digital Signature*) yang tersertifikasi agar proses legalisasi dokumen dapat dilakukan sepenuhnya secara nirkertas (*paperless*) dalam satu platform.
3. Integrasi ERP: Menghubungkan sistem ini dengan sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) perusahaan, khususnya modul keuangan, untuk mengotomatisasi proses penagihan (*billing*) berdasarkan status aktif kontrak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Penulis juga menyampaikan penghargaan kepada PT. Pelindo Multi Terminal Branch Jamrud Nilam Mirah atas izin dan fasilitas yang diberikan, serta kepada Bapak Andi Iwan Nurhidayat, S.Kom., M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir untuk arahan dan bimbingannya selama penyusunan penelitian ini ..

REFERENSI

- [1] "Website resmi PT.Pelindo Multi Terminal." Accessed: Dec. 14, 2024. [Online]. Available: <https://pelindomultiterminal.co.id/>
- [2] N. J. D. K. Zebua, E. Waruwu, D. S. Zebua, and Y. Mendrofa, "Implementasi Sistem Pencatatan Laporan Persediaan Barang Berbasis Digital di Satuan Polisi Pamong Praja Kota Gunungsitoli," *Tuhenori J. Ilm. Multidisiplin*, vol. 2, no. 4, pp. 269–291, Nov. 2024, doi: 10.62138/tuhenori.v2i4.85.
- [3] V. Amanda, "ANALISIS RISIKO OPERASIONAL PADA PT BATIK BANTEN MUKARNAS," 2021. Accessed: Dec. 15, 2024. [Online]. Available: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/36583>
- [4] U. Patkar, P. Singh, H. Panse, S. Bhavsar, and C. Pandey, "PYTHON FOR WEB DEVELOPMENT," *Int. J. Comput. Sci. Mob. Comput.*, vol. 11, no. 4, pp. 36–48, Apr. 2022, doi: 10.47760/ijcsmc.2022.v11i04.006.
- [5] A. Wicaksana, S. A. Wicaksono, and W. Pumomo, "Pengembangan Sistem Informasi Pemesanan Barang pada Distributor Cat Menggunakan Metode Pengembangan Personal Extreme Programming (Studi Kasus: PD. Sentosa Kota Bandung)," 2019. [Online]. Available: <http://j-ptiik.uib.ac.id>
- [6] O. Voronova, "Development of contract management system for network companies under economy digitalization," in *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, May 2020. doi: 10.1051/e3sconf/202016409018.
- [7] B. D. Sena, L. Andrawina, and A. F. Rizana, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Kontrak Manajemen pada Kelompok Keahlian FRI Menggunakan Metode Rapid Application Development," 2023, Accessed: Nov. 26, 2024. [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/20510/19823>
- [8] Y. Dzhurow, I. Krasteva, and S. Ilieva, "Personal Extreme Programming-An Agile Process for Autonomous Developers," 2009. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/229046039>
- [9] S. Maesaroh *et al.*, *BAHASA PEMROGRAMAN PYTHON*. Sada Kumia Pustaka, 2024.
- [10] F. Risyda, Y. Nuryamin, A. Id, and Y. Y. C. Id, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN INVOICE MENGGUNAKAN GENERATOR FRAMEWORK DJANGO-PYTHON BERBASIS WEBSITE PADA PT. LAMPUIND TEKNO ELEKTRIK," 2023. doi: <https://doi.org/10.35968/jsi.v10i1.999>.
- [11] M. P. Putri *et al.*, *SISTEM MANAJEMEN BASIS DATA MENGGUNAKAN MySQL*. CV WIDINA MEDIA UTAMA, 2023.
- [12] Y. Yuricha and I. K. Phan, "Penerapan Role Based Access Control dalam Sistem Supply Chain Management Berbasis Cloud," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 339–348, Nov. 2023, doi: 10.57152/malcom.v3i2.1259.
- [13] H. Raihan and A. Voutama, "Pengujian Black Box Pada Aplikasi Database Perguruan Tinggi dengan Teknik Equivalence Partition," *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 17, no. 1, pp. 1–18, Jun. 2023, doi: 10.35457/antivirus.v17i1.2501.