

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM MENENTUKAN STRATEGI PEMASARAN PRODUK DI STUDI KASUS: PT. TIMUR MITRA LESTARI DENGAN METODE *MULTI OBJEKTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIC OF RATIO ANALYSIS (MOORA)*

Dapot TH Sianturi<sup>1\*</sup>, Savitri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46,  
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[dapot.th.sianturi05@gmail.com](mailto:dapot.th.sianturi05@gmail.com), <sup>2</sup>[dosen02410@unpam.ac.id](mailto:dosen02410@unpam.ac.id)

(\* : coresponding author)

**Abstrak**– Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perancangan sistem informasi pengajuan cuti karyawan berbasis web pada Direktorat Kesatuan Penjagaan Laut dan Pantai (KPLP) menggunakan bahasa pemrograman PHP dan framework laravel sebagai kerangka, serta metode Extreme Programming yang adaptif dan komunikatif. Pengelolaan cuti yang masih manual menyebabkan beberapa kendala, seperti karyawan tidak mengetahui jumlah cuti yang tersisa dan pengajuan cuti masih menggunakan kertas form yang memerlukan berbagai tahapan hingga laporan cuti divalidasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus dan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data kemudian dianalisis menggunakan teknik triangulasi. Dalam hal ini, sistem informasi pengajuan cuti karyawan berbasis web yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *framework* laravel sebagai kerangkanya, serta metode *Extreme Programming* sebagai metodenya, dapat menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi masalah dalam pengelolaan cuti karyawan yang masih manual. Dengan sistem informasi yang dikembangkan, karyawan dapat dengan mudah mengetahui jumlah cuti tersisa dan mengajukan cuti secara online, meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengajuan cuti karyawan, serta keamanan data cuti. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi perusahaan dan akademik.

**Kata Kunci:** Efektivitas, Efisiensi, *Extreme Programming*, Karyawan, *Framework Laravel*, PHP, Sistem Informasi Pengajuan Cuti

**Abstract**– This study aims to develop a web-based employee leave application information system design at the Directorate of Sea and Coast Guard Unit (KPLP) using PHP programming language and laravel framework as a framework, as well as adaptive and communicative Extreme Programming methods. Manual leave management causes several obstacles, such as employees not knowing the amount of leave remaining and applying for leave still using paper forms that require various stages until the leave report is validated.

This research uses a qualitative approach with case study methods and data collection through observation, interviews, and documentation. The data was then analyzed using triangulation techniques. In this case, a web-based employee leave application information system developed using PHP programming language and laravel framework as the framework, as well as the Extreme Programming method as the method, can be the right solution to overcome problems in managing employee leave that is still manual.

With the developed information system, employees can easily find out the amount of leave remaining and apply for leave online, improve the effectiveness and efficiency of employee leave applications, and the security of leave data. This research is expected to provide benefits for companies and academics.

**Keywords:** Effectiveness, Efficiency, *Extreme Programming*, Employees, *Laravel Framework*, PHP, Leave Application Information System

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat memunculkan kebutuhan bagi perusahaan atau lembaga untuk memanfaatkannya dalam mengolah data secara komputerisasi agar dapat mengikuti arus perkembangan zaman yang semakin cepat. Sistem informasi pengolahan data yang dibangun harus mampu memenuhi kebutuhan penggunaannya di berbagai bidang, termasuk pengajuan cuti karyawan.

*Indonesia Sea and Coast Guard*, yang merupakan Direktorat dibawah Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, bertugas untuk mengamankan

pelayaran di Indonesia. Direktorat ini memiliki beberapa unit kerja, termasuk Sub Direktorat Patroli dan Pengamanan, Sub Direktorat Penegakan Hukum, Sub Direktorat Tertib Berlayar, Sub Direktorat Penanggulangan Musibah dan Pekerjaan Bawah Air, dan Sub Direktorat Sarana dan Prasarana. Setiap karyawan di Direktorat Kesatuan Penjagaan Laut dan Pantai (KPLP) berhak atas cuti, yang seringkali ditangani secara manual.

Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan suatu perancangan sistem informasi cuti karyawan berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *framework laravel* sebagai kerangkanya. Penulis juga menggunakan metode *Extreme Programming* yang bersifat adaptif dan komunikatif, serta basis data *MySQL*. Penulis berharap sistem yang dikembangkan dapat membantu karyawan dalam mengakses informasi terkait hak cuti dan memudahkan proses pengambilan serta pengajuan cuti agar lebih efektif dan efisien.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metodologi Penelitian

Penulis menggunakan beberapa metode penelitian yang digunakan dalam penelitian sistem informasi cuti karyawan pada Direktorat Kesatuan Penjagaan Laut dan Pantai (KPLP) yang berlokasi di Jl. Medan Merdeka Barat No. 8 Gd. Karya, Lantai. 13 Jakarta Pusat 10110. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat atas sistem yang sedang berjalan agar dapat dianalisa hingga penulis dapat mengetahui apa saja kekurangan dan kelemahan yang ada pada sistem yang dibahas.

### 2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data diantara lainnya seperti berikut:

- Observasi dilakukan dengan mengamati langsung proses pengajuan cuti karyawan pada Direktorat KPLP untuk mendukung perancangan sistem informasi pengajuan cuti berbasis *web*.
- Wawancara dilakukan dengan karyawan bagian Tata Usaha bernama Prakasa Eko Wibowo untuk mendapatkan informasi tentang sistem pengajuan cuti karyawan dan struktur organisasi perusahaan.
- Studi kepustakaan dilakukan dengan meneliti buku, literatur, catatan, dan laporan terkait masalah yang ingin dipecahkan dalam penelitian.

### 2.3 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan Sistem peneliti menggunakan metode dengan Model *Extreme Programming* (XP). Saat mengembangkan sistem pengelolaan cuti menggunakan *Extreme Programming* adalah metodologi yang tepat.

*Extreme Programming* (XP) adalah pengembangan rekayasa perangkat lunak yang berfokus pada pengkodean sebagai aktivitas utama disemua *fase* pada siklus pengembangan perangkat lunak. Metodologi ini mengedepankan proses pengembangan yang lebih *responsive* terhadap kebutuhan customer ("*agile*") dibandingkan dengan metode-metode tradisional lainnya. XP hadir dengan menawarkan sebuah disiplin baru dalam pengembangan software dengan agile, dan nilai dasar yang terkandung di dalamnya adalah: *Communication* (Komunikasi), *Simplicity* (Kesederhanaan), *Feedback* (Umpan Balik), *Courage* (Keberanian) dan *Respect* (Menghormati).

*Communication* (Komunikasi) adalah nilai terpenting bagi pengembang ketika mengembangkan sistem perangkat lunak dengan mengkomunikasikan persyaratan sistem kepada mereka melalui pemrograman berpasangan (*Pair Programming*). *Simplicity* (Kesederhanaan) mencoba menemukan solusi yang paling sederhana dan praktis. *Feedback* (Umpan Balik) diperlukan untuk mengetahui kemajuan proses dan kualitas dari aplikasi yang dibangun. *Courage* (Keberanian) mengusulkan untuk mencoba ide-ide baru dan memperbaiki kesalahan yang ditemukan dengan cepat. *Respect* (Menghormati) terhadap anggota tim lainnya sangat penting dalam menghasilkan produk yang berkualitas tinggi.

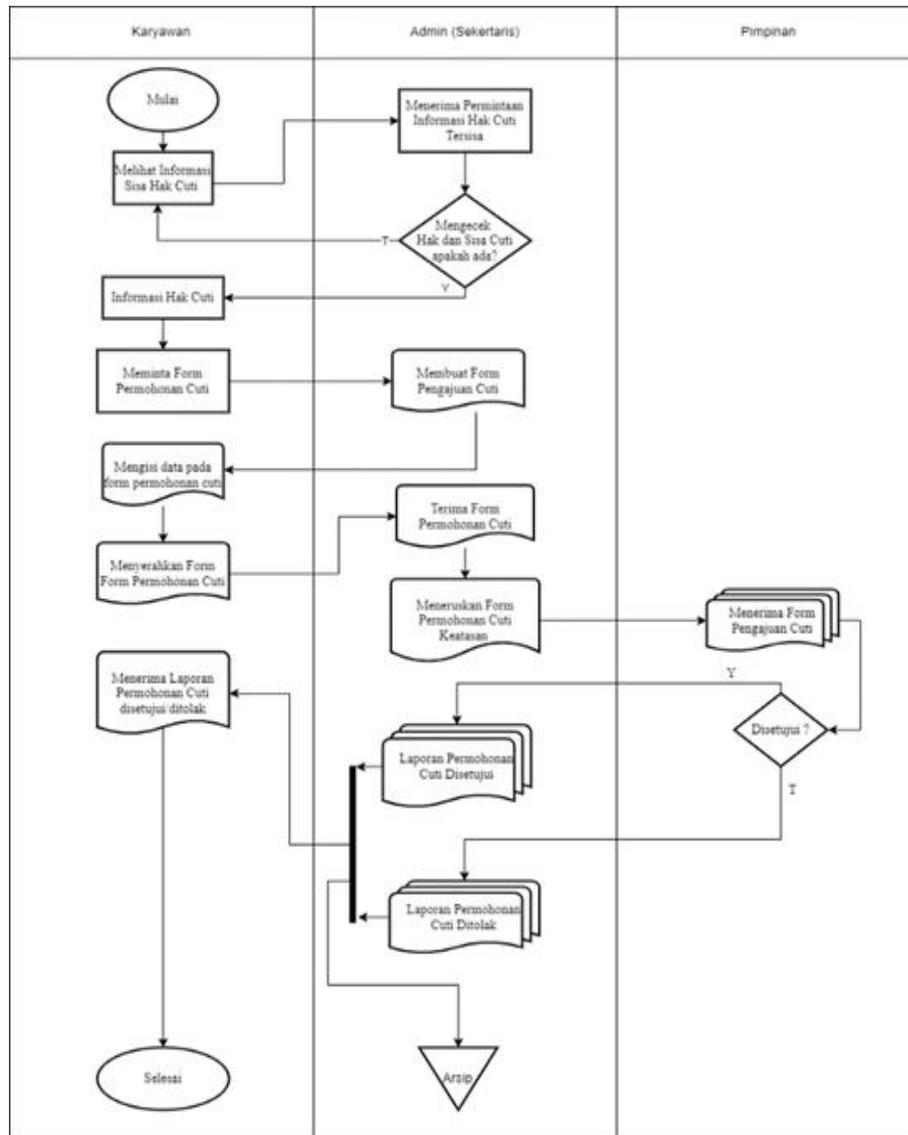
### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Sistem

Penulis menjelaskan mengenai tahapan-tahapan analisa perancangan aplikasi, diantaranya mengurai informasi secara lengkap kedalam komponen-komponen dengan maksud mengidentifikasi masalah dan kelemahan aplikasi tersebut. Analisa sistem bertujuan untuk mendapatkan pemahaman secara keseluruhan mengenai sistem yang akan dibangun. Sistem informasi pengajuan cuti dibuat dengan menggunakan bahasa PHP dengan *framework* *Laravel* dan menggunakan *database MySQL*. Dengan menggunakan program-program tersebut, diharapkan sistem informasi ini dapat dimanfaatkan dan digunakan oleh pihak terkait bagian pengajuan cuti.

##### 3.1.1 Analisa Sistem Berjalan

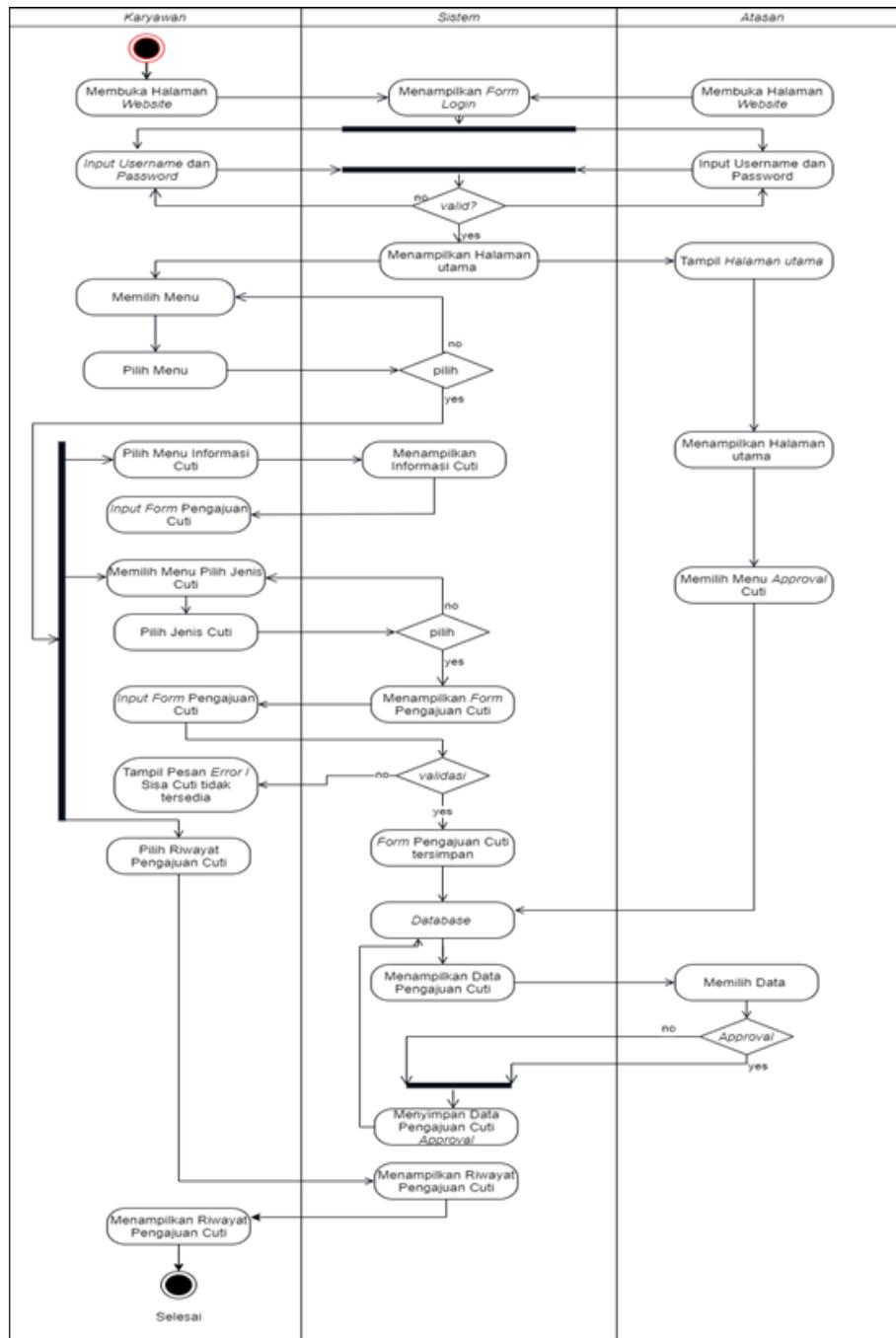
Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan, sistem pengajuan cuti pada Direktorat kesatuan penjagaan laut dan pantai yang masih dilakukan secara *manual* yaitu dengan menggunakan *form* pada kertas. Dapat kita ketahui bahwa menggunakan kertas *form* masih banyak kendala karena sering terjadi terhambatnya dalam proses pengelolaan data cuti.



Gambar 1. Analisa Sistem Berjalan

### 3.1.2 Analisa Sistem Usulan

Dibawah ini adalah gambaran sistem usulan yang akan penulis implementasikan pada sistem informasi cuti karyawan yang akan diterapkan di Direktorat KPLP.



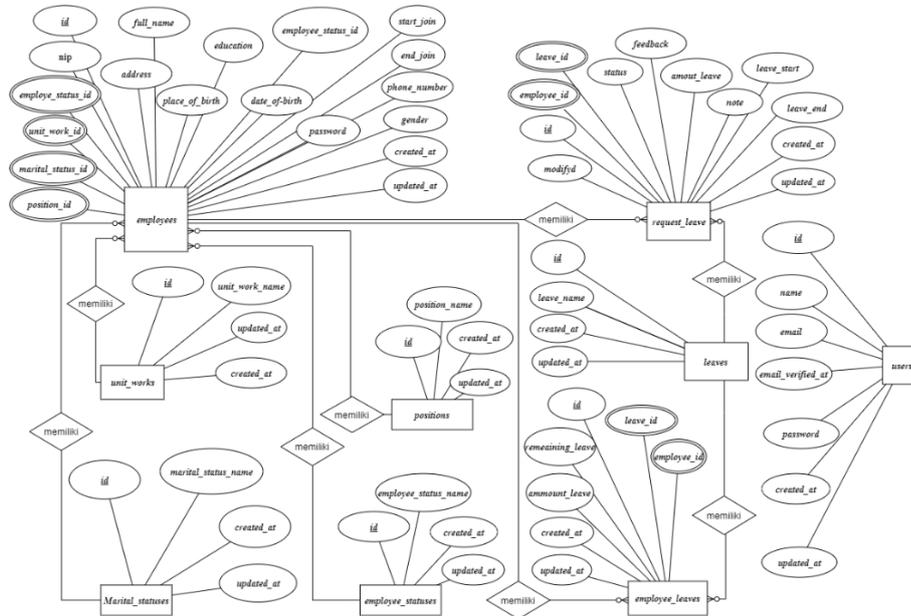
Gambar 2. Analisa Sistem Usulan

### 3.2 Perancangan Basis Data

Perancangan Basis data dilakukan untuk menggambarkan hubungan antar entitas, *Database* merupakan sekumpulan data yang saling berkaitan sehingga mudah memperoleh informasi. Berikut dijelaskan detail tentang masing-masing basis data yang akan di implementasikan dalam perancangan sistem:

### 3.2.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

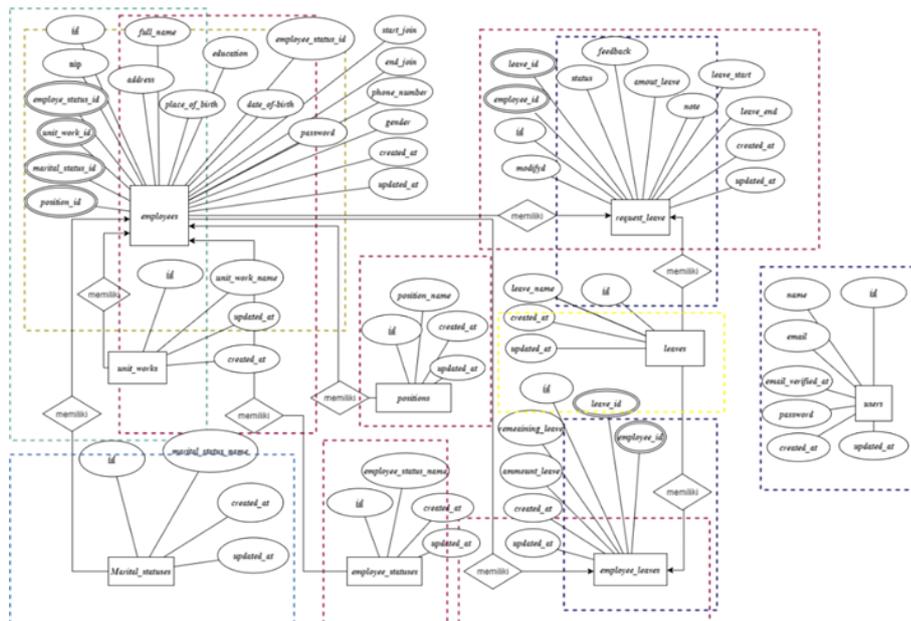
Entity Relationship Diagram adalah model teknik pendekatan yang menggambarkan hubungan suatu model didalam hubungan tersebut dinyatakan yang utama dari penggambaran diagram ERD adalah menunjukkan objek data (*entity*) dan hubungan (*Relationship*) yang ada pada entitas berikutnya. Berikut merupakan rancangan ERD yang akan diterapkan pada sistem:



Gambar 3. Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD)

### 3.2.2 Transformasi ERD ke LRS

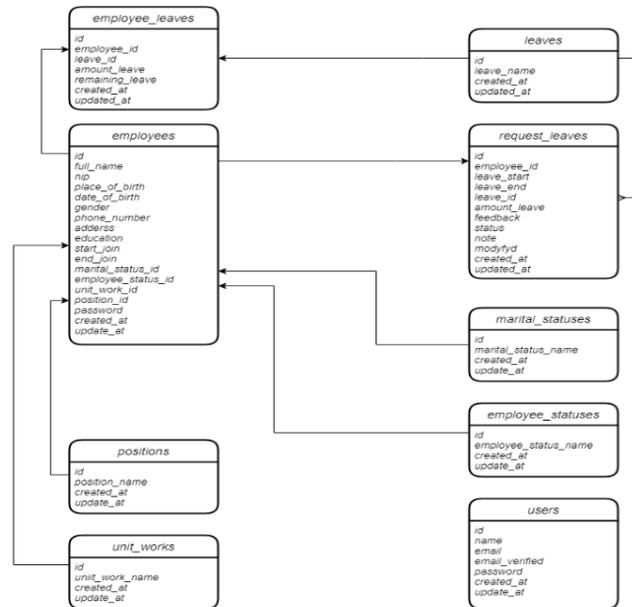
Setelah ERD dibuat maka akan ditransformasikan yang nantinya akan dijadikan LRS. Dalam transformasi ini terlihat relasi yang nantinya akan dijadikan tabel entitas dalam *database*. Berikut ini merupakan langkah transformasi dari *Entity Relationship Diagram* (ERD) di ubah bentuk menjadi *Logical Record Structure* (LRS).



Gambar 4. Transformasi ERD ke LRS

### 3.2.3 Logical Record Structure (LRS)

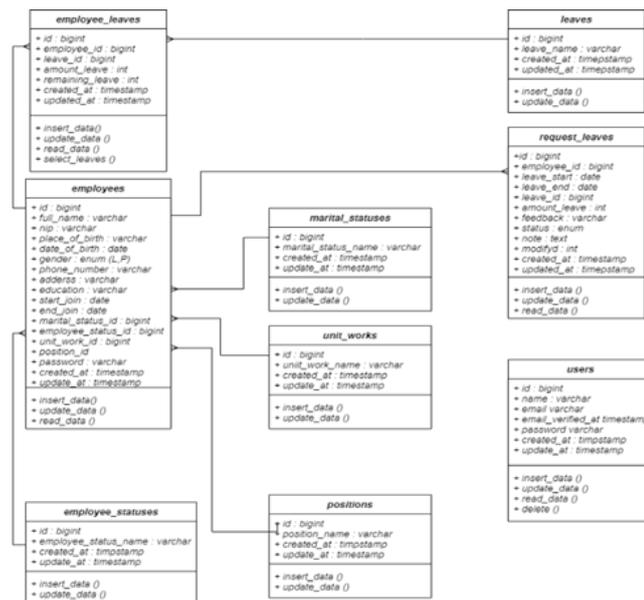
Dari hasil transformasi ERD ke LRS, didapatkan entitas-entitas yang kemudian dijadikan tabel-tabel dalam *database*. Gambar berikut menunjukkan hasil transformasi ERD menjadi *Logical Record Structure (LRS)*.



Gambar 5. Logical Record Structure (LRS)

### 3.3 Class Diagram

*Class Diagram* merupakan salah satu jenis diagram dalam pemodelan objek yang digunakan untuk menggambarkan struktur kelas atau objek dalam suatu sistem. Diagram ini digunakan untuk menggambarkan hubungan antara kelas dan objek dalam sistem serta atribut dan metode yang dimiliki oleh masing-masing kelas atau objek tersebut. Di bawah ini merupakan pemodelan *Class Diagram* yang telah dibuat untuk memvisualisasikan struktur kelas dalam sistem aplikasi pengajuan cuti yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP.



Gambar 6. Class Diagram

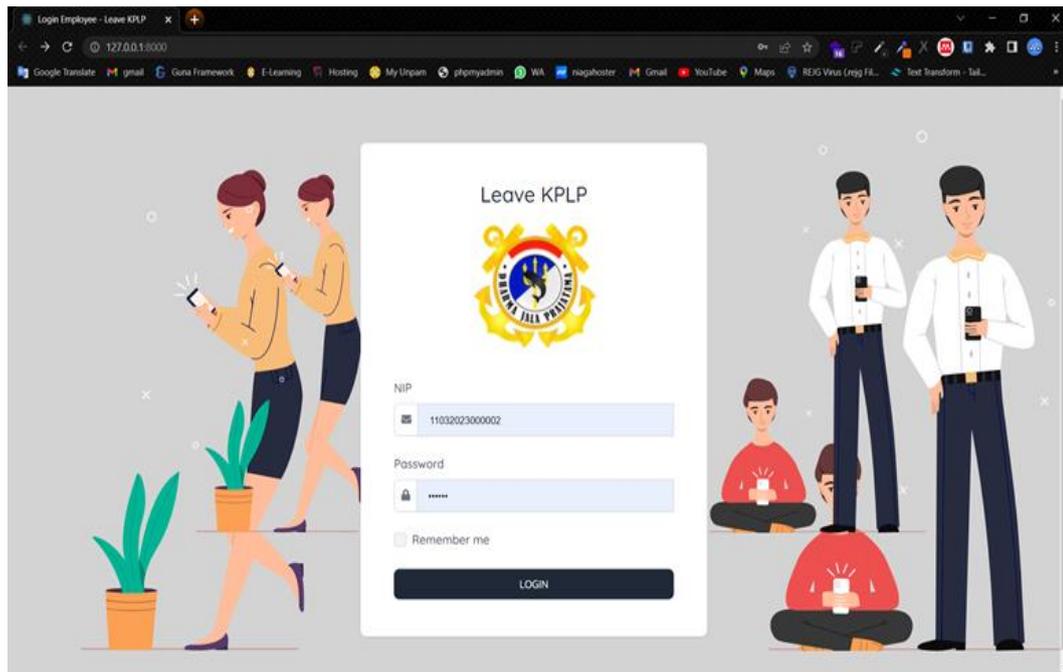
## 4. IMPLEMENTASI

### 4.1 Implementasi Aplikasi

Implementasi aplikasi adalah tahap dalam proses pengembangan perangkat lunak di mana kode-kode yang telah dibuat dalam tahap pengkodean diubah menjadi bentuk aplikasi yang dapat dijalankan oleh pengguna. Pada tahap ini, aplikasi yang sudah jadi akan diuji dan dikonfigurasi sehingga siap digunakan. Implementasi aplikasi juga melibatkan proses instalasi dan konfigurasi aplikasi pada lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tujuan dari implementasi aplikasi adalah untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

#### 4.1.1 Tampilan *Form Login*

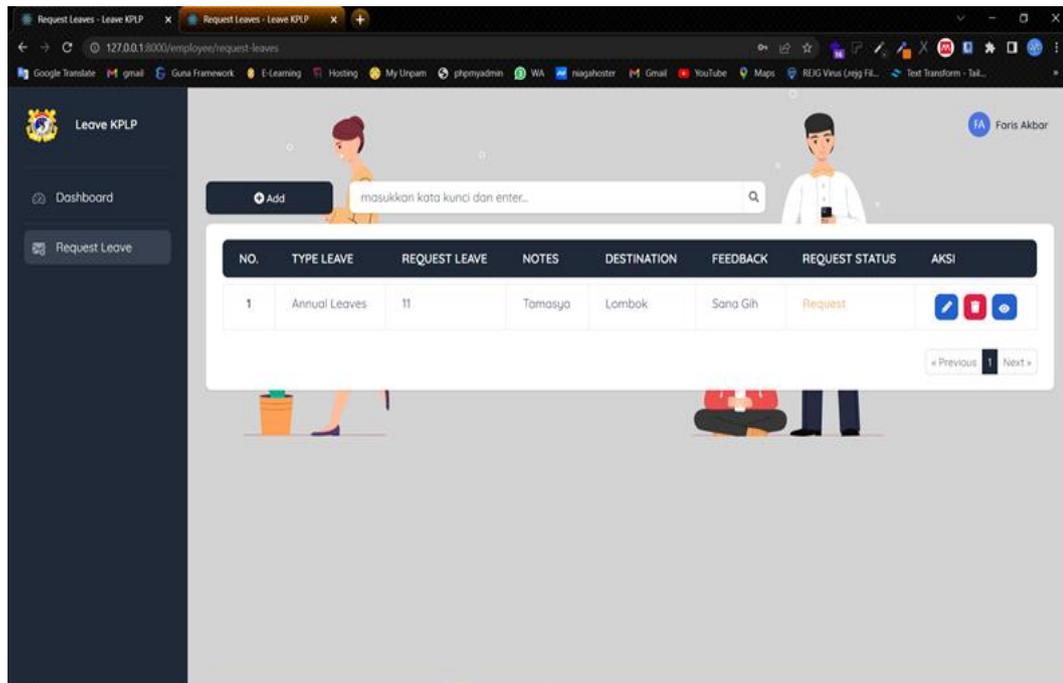
Tampilan Halaman *Form Login* Karyawan adalah tampilan awal yang muncul ketika seorang karyawan ingin mengakses sistem informasi pengajuan cuti. Pada halaman ini, karyawan diminta untuk memasukkan kredensial seperti Nomor Induk Pegawai (NIP) atau *username*, dan kata sandi (*password*) yang telah disediakan oleh pihak perusahaan atau organisasi sebagai bentuk pengamanan akses ke sistem atau aplikasi. Setelah karyawan berhasil melakukan *login*, karyawan dapat mengakses berbagai fitur dan fungsi yang terkait dengan tugas dan tanggung jawabnya di perusahaan atau organisasi tersebut. Dengan adanya halaman *form login* ini, maka akses ke sistem atau aplikasi hanya dapat dilakukan oleh karyawan yang memiliki hak akses yang diberikan oleh pihak perusahaan atau organisasi.



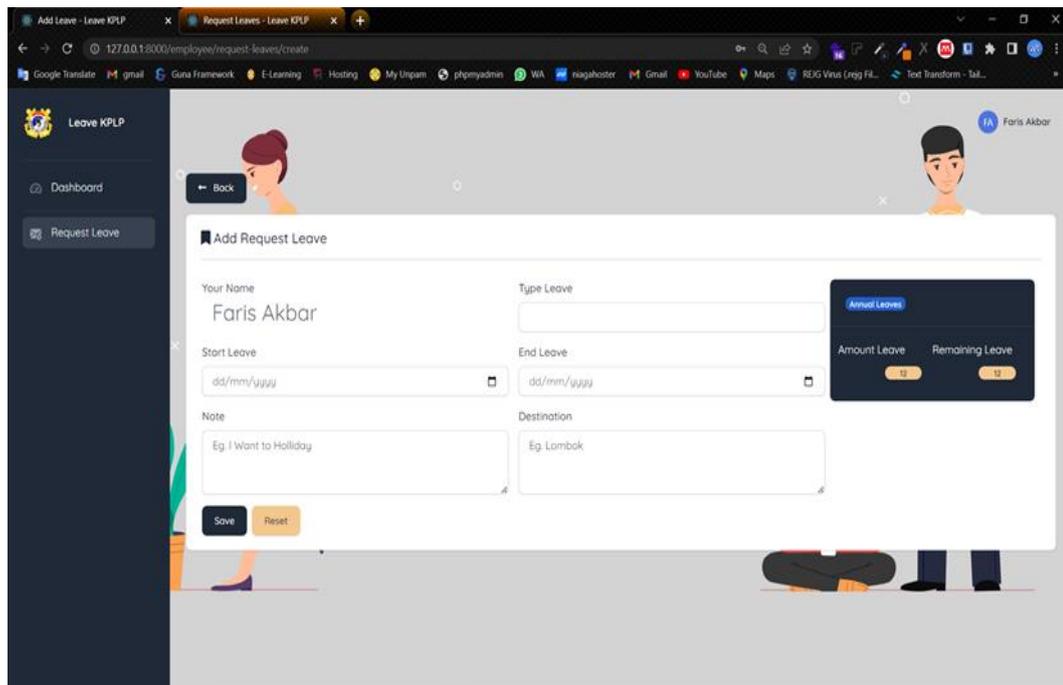
Gambar 7. Tampilan *Form Login*

#### 4.1.2 Tampilan Menu *Request Cuti*

Halaman Menu Pengajuan Cuti Karyawan dirancang untuk memudahkan karyawan mengajukan permintaan cuti dengan cepat dan mudah. Karyawan dapat mengisi formulir pengajuan cuti dengan informasi penting, seperti jenis cuti, tanggal cuti, dan alasan cuti. Informasi tambahan, seperti sisa cuti yang tersedia, membantu karyawan mengajukan permintaan cuti sesuai dengan hak cuti mereka. Setelah mengisi formulir, karyawan dapat mengirimkan permintaan cuti dengan tombol "save" atau "simpan", dan memantau status pengajuan mereka melalui sistem informasi berbasis *web*. Dengan tampilan sederhana dan mudah digunakan, halaman ini memastikan permintaan cuti diproses dengan cepat oleh manajemen atau atasan karyawan.



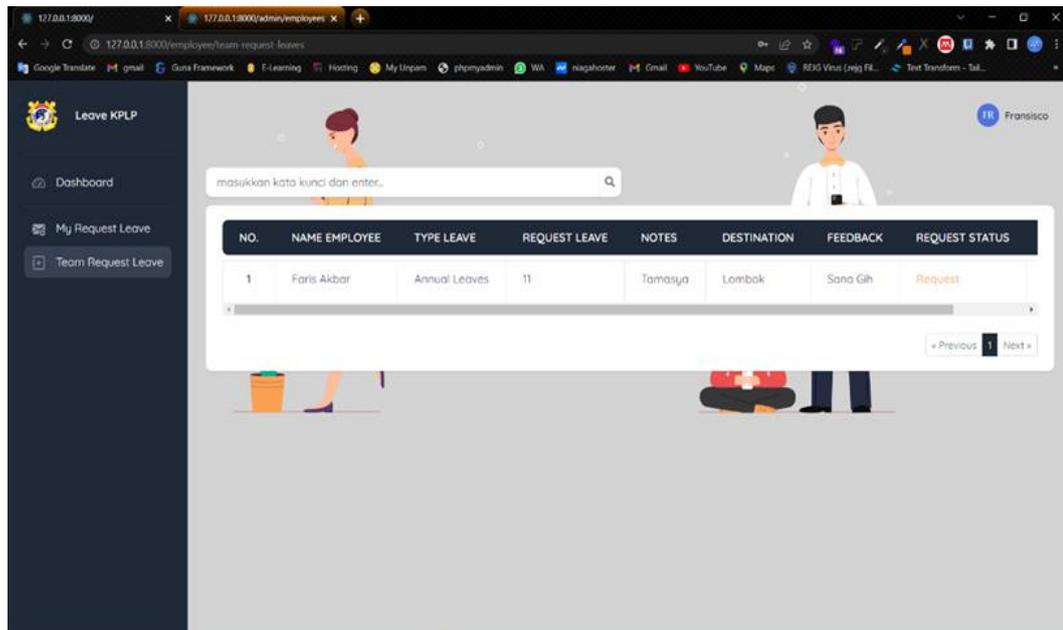
**Gambar 8.** Tampilan Riwayat *Request Cuti*



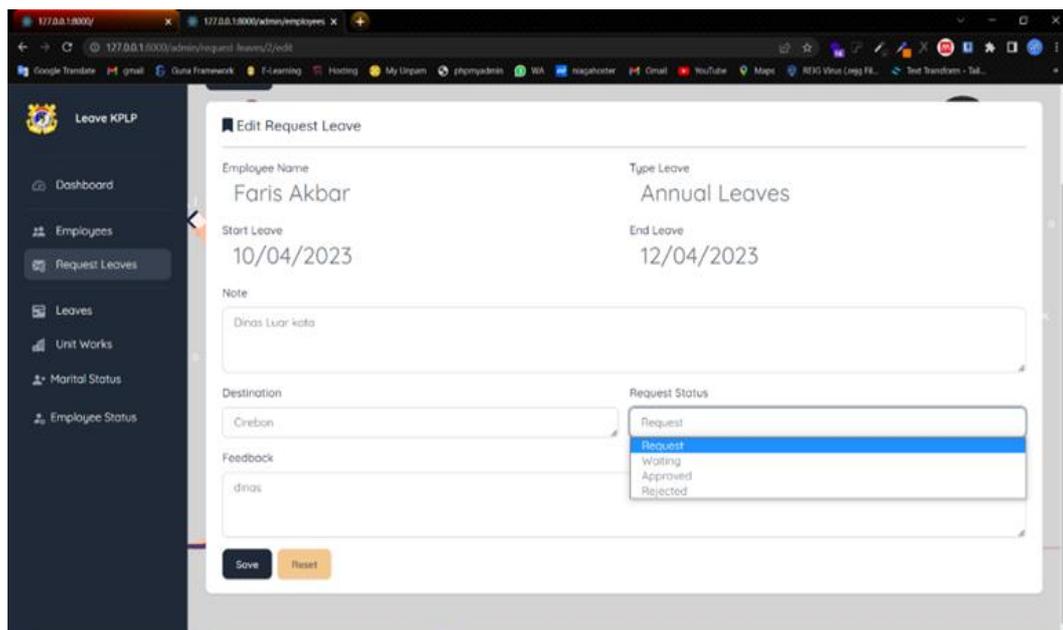
**Gambar 9.** Tampilan *Form Add Request Cuti*

#### 4.1.3 Tampilan Kelola *Request Team Request*

Halaman Data *Team Request* memungkinkan atasan untuk melihat daftar pengajuan cuti karyawan dan memberikan persetujuan atau penolakan, serta menambahkan catatan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Dengan tampilan yang mudah dipahami, halaman ini memudahkan atasan dalam mengelola cuti karyawan dan memastikan kebutuhan perusahaan terpenuhi tanpa mengorbankan hak-hak karyawan untuk beristirahat.



**Gambar 10.** Tampilan Data *Team Request*



**Gambar 11.** Form Edit Approval Request

## 4.2 Pengujian Sistem

Tujuan dari pengujian sistem adalah untuk menemukan dan mengidentifikasi masalah atau cacat dalam sistem sebelum dirilis ke publik atau digunakan secara operasional. Hal ini membantu meminimalkan risiko terjadinya kegagalan sistem dan memberikan keyakinan kepada pengguna bahwa sistem dapat bekerja secara *efektif* dan *efisien*.

Proses pengujian sistem melibatkan berbagai tahap, termasuk perencanaan pengujian, penyusunan skenario pengujian, pelaksanaan pengujian, analisis hasil pengujian, dan pelaporan hasil pengujian. Selama proses ini, berbagai jenis pengujian dapat dilakukan, seperti pengujian fungsional, pengujian *non-fungsional*, pengujian integrasi, pengujian regresi, dan pengujian keamanan.

#### 4.2.1 Pengujian Sistem *Black Box*

Pengujian *Black Box* (Kotak Hitam) adalah jenis pengujian perangkat lunak yang dilakukan tanpa memperhatikan kode sumber atau desain internal dari perangkat lunak. Dalam pengujian ini, pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna akhir, dengan menguji fungsionalitas dan perilaku sistem berdasarkan input yang diberikan dan *output* yang dihasilkan.

Dalam pengujian *Black Box*, pengujian dilakukan dengan cara mengirimkan *input* ke sistem dan mengamati *output* yang dihasilkan, serta membandingkan *output* tersebut dengan hasil yang diharapkan. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan memenuhi persyaratan fungsional dan *non-fungsional* yang telah ditentukan sebelumnya.

Tabel 1. Rencana Pengujian

Item Uji	Jenis Uji
<i>Login</i>	<i>Black Box</i>
<i>Add Request Cuti</i> (Karyawan)	<i>Black Box</i>
Kelola <i>Approval Cuti</i> (Karyawan)	<i>Black Box</i>

Tabel 2. Uji *Form Login*

Kasus Dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Yang Dimasukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
<i>Input Username</i> dan <i>Password</i> sesuai data	Dapat <i>Login</i> dan masuk ke halaman <i>Dashboard</i>	Halaman <i>Dashboard</i> , seperti yang diharapkan	Diterima
Kasus Dan Hasil Uji (Data Salah)			
<i>Input Username</i> dan <i>Password</i> tidak sesuai data	Tidak dapat <i>Login</i> dan masuk ke halaman <i>Dashboard</i>	Menampilkan pesan <i>NIP Not Found</i> dan kembali ke halaman <i>login</i>	Diterima
<i>Username</i> dan <i>Password</i> dibiarkan kosong lalu di tekan tombol <i>login</i>	Tidak dapat memproses <i>login</i>	Menampilkan pesan bahwa <i>The nip field is required.</i> atau <i>The password field is required.</i> dan <i>field</i> harus diisi	Diterima

Tabel 3. Uji *Add Request Cuti*

Kasus Dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Yang Dimasukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
<i>Input data Request Cuti</i> dengan benar sesuai <i>form input</i> yang tersedia, kemudian tekan tombol <i>save</i>	Dapat menyimpan data <i>Request Cuti</i> dan tampil di dalam tabel	Data <i>Request Cuti</i> tersimpan, tampil pesan <i>Success Leave Request Created</i> dan data <i>Request Cuti</i> tampil di dalam tabel seperti yang diharapkan	Diterima
Kasus Dan Hasil Uji (Data Salah)			
<i>Field Input data Request Cuti</i> Karyawan dibiarkan kosong pada <i>form input</i> yang tersedia, atau tidak tersedia data pada <i>leaves</i> , atau sisa cuti habis, atau status cuti sedang berjalan kemudian tekan tombol <i>save</i>	Tidak dapat memproses dan menyimpan data	Menampilkan pesan error <i>The field is required.</i> atau <i>The employee already have a request,</i> atau <i>The Remaining Leave Not Enough</i> maka Tidak dapat menyimpan data	Diterima

Tabel 4. Uji Kelola Approval Cuti

Kasus Dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Yang Dimasukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
<i>Field input</i> atau <i>Select</i> Status Cuti dengan benar sesuai <i>form input</i> yang tersedia pada form request, kemudian tekan tombol <i>save</i>	Dapat menyimpan update data <i>Request</i> Cuti dan tampil di dalam tabel	Data <i>Request</i> Cuti terupdate, tampil pesan <i>Success Leave Request Updated</i> dan data <i>Request</i> Cuti terupdate dengan status cuti berubah dan dapat tampil di dalam tabel seperti yang diharapkan	Diterima
Kasus Dan Hasil Uji (Data Salah)			
<i>Field Input</i> atau <i>Select</i> data <i>Request</i> Cuti dibiarkan kosong pada <i>form input</i> yang tersedia, kemudian tekan tombol <i>save</i>	Tidak dapat memproses dan menyimpan data	Menampilkan pesan Error <i>Remaining Leave Not Enough</i> maka Tidak dapat menyimpan data	Diterima

## 5. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, disimpulkan bahwa penggunaan sistem informasi pengajuan cuti karyawan berbasis web dengan metode *Extreme Programming* pada Direktorat Kesatuan Penjagaan Laut dan Pantai (KPLP):

- Sistem informasi pengajuan cuti karyawan berbasis *web* dirancang dengan menggunakan framework Laravel di Direktorat Kesatuan Penjagaan Laut dan Pantai (KPLP) dengan metode *Extreme Programming*.
- Penggunaan sistem informasi ini memudahkan proses pengajuan dan pengambilan cuti karyawan dan memungkinkan departemen terkait untuk mengelola sistem *database* dengan lebih mudah dan akurat secara *real-time*.
- Diharapkan dengan penggunaan sistem ini dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja pada *Direktorat* KPLP serta mengurangi tingkat kesalahan yang sering terjadi pada sistem manual. Manfaat dari penelitian ini juga dapat memberikan masukan dan bahan pertimbangan bagi perusahaan dan akademik dalam menghadapi permasalahan serupa di masa depan.
- Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi positif dalam pengembangan sistem informasi pengajuan cuti karyawan pada Direktorat Kesatuan Penjagaan Laut dan Pantai (KPLP) serta dapat menjadi acuan bagi perusahaan lain untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja melalui penerapan teknologi informasi.

## REFERENCES

- Nurkholis, A., Susanto, E. R., & Wijaya, S. (2021). Penerapan Extreme Programming dalam Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pelayanan Publik. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 5(1), 124-134.
- Gumelar, T., Astuti, R., & Sunarni, A. T. (2018). Sistem Penjualan Online Dengan Metode Extreme Programming. *Telematika Mkom*, 9(2), 87-90.
- Hawari, F. (2019). Sistem Informasi Pengajuan Cuti Karyawan Berbasis Web Menggunakan Framework CodeIgniter (Studi Kasus: Oakwood Premiere Cozmo). *JUSIBI (Jurnal Sistem Informasi dan E-Bisnis)*, 1(5).
- Nainggolan, Hermin, Rezi Erdiansyah, Wahyu Setya Ratri, AA Ngr Eddy Supriyadinata Gorda, Ni Luh Putu Eka Yudi Prastiwi, Sukemi Kadiman, I. Putu Agus Adnyana, Adilla Juita Siska, Bonataon Maruli Timothy Vincent Simandjorang, and Luh Kartika Ningsih. *Ekonomi Sumber Daya Manusia*. Pradina Pustaka, 2022.



- Cholifah, W. N., Yulianingsih, Y., & Sagita, S. M. (2018). Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 3(2), 206-210.
- Khumaidi, A., & Muljadi, A. (2020). Analisa dan Perancangan Aplikasi Pengajuan Cuti Pada PT. Mun Hean Indonesia. *INOVTEK Polbeng-Seri Informatika*, 5(1), 139-151.
- Rizki, M. A. K., & Pasaribu, A. F. O. (2021). Rancang Bangun Aplikasi E-Cuti Pegawai Berbasis Website (Studi Kasus: Pengadilan Tata Usaha Negara). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 2(3), 1-13.
- Handayani Akar, R. (2021). Literature Review: Kelebihan Pengujian Kotak Hitam (Black Box Testing) Pada Pengujian Perangkat Lunak. ResearchGate, May. <https://www.researchgate.net/publication/351301443>
- Mahardika, D. E. K., & Siregar, M. U. (2018). Design and Development of Web Based Employee Payroll Information System Using Codeigniter Framework and Extreme Programming Method. *International Journal on Informatics for Development*, 7(2), 1-6.
- Mahardika, D. E. K., & Siregar, M. U. (2019). Design and Development of Web Based Employee Payroll Information System Using Codeigniter Framework and Extreme Programming Method. *IJID (International Journal on Informatics for Development)*, 7(2), 1. <https://doi.org/10.14421/ijid.2018.07201>