

RANCANG BANGUN WEBSITE SISTEM MANAJEMEN PEMINJAMAN SARANA DAN PRASARANA PADA PRIMAKARA UNIVERSITY MENGGUNAKAN METODE EXTREME PROGRAMMING

I Putu Fabio Ananda, A.A. Istri Ita Paramitha, Putri Anugrah Cahya Dewi

Sistem Informasi, Universitas Primakara

Jalan Tukad Badung No.135 Renon, Denpasar-Bali, Indonesia

iputufabioanada@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah meningkatkan kinerja di berbagai bidang. Dalam kehidupan sehari-hari, manusia semakin bergantung pada teknologi informasi untuk aktivitas yang praktis dan efisien. Contohnya adalah sistem informasi berbasis web yang mampu mengolah dan menyajikan informasi dengan cepat, akurat, dan up-to-date. Universitas Primakara membutuhkan kemajuan teknologi dalam sistem manajemen peminjaman sarana dan prasarana. Saat ini, proses peminjaman manual dengan formulir kertas dan banyak tanda tangan menimbulkan potensi kesalahan dan ketidakefisienan. Sistem berbasis web yang dapat diakses melalui berbagai perangkat diusulkan untuk menyederhanakan proses ini. Metodologi pengembangan perangkat lunak yang dipilih adalah Extreme Programming (XP), XP dipilih karena adaptabilitasnya dan hasil berkualitas tinggi yang cepat melalui pengujian intensif dan pengembangan berkelanjutan. Penerapan sistem ini di Universitas Primakara bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan, dan memberikan akses mudah bagi pengguna.

Kata kunci : *Teknologi Informasi, Sistem Manajemen Peminjaman, Sistem Berbasis Web, Extreme Programming, Universitas Primakara*

1. PENDAHULUAN

Primakara University menghadapi tantangan dalam pengelolaan peminjaman sarana dan prasarana, yang saat ini masih dilakukan secara manual. Proses ini mengharuskan peminjam untuk meminta formulir kertas kepada Direktorat Pelaksana Teknis, yang kemudian harus ditandatangani oleh Direktur dan Wakil Rektor II. Setelah itu, formulir tersebut dimasukkan kembali ke dalam Excel, yang menciptakan berbagai kendala, termasuk potensi kesalahan manusia yang lebih tinggi dalam pengisian formulir dan pengelolaan informasi. Kesalahan semacam ini dapat mengakibatkan ketidakakuratan data atau bahkan kehilangan dokumen, yang berpotensi mengganggu proses peminjaman dan menghabiskan waktu peminjam yang harus datang ke kampus. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk meningkatkan proses manajemen peminjaman secara keseluruhan.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara merancang sistem manajemen peminjaman sarana dan prasarana di Primakara University berbasis web menggunakan metode Extreme Programming. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem tersebut agar peminjaman dapat dilakukan dengan lebih mudah dan efisien.

Untuk menjaga fokus penelitian, pembatasan masalah ditetapkan sebagai berikut: pertama, iterasi dalam pengembangan sistem akan dibatasi maksimal 5 kali agar tidak terlalu kompleks; kedua, sistem akan lebih memfokuskan pada modul peminjaman sarana dan prasarana tanpa merambah ke modul lain; ketiga, sistem ini hanya akan dikembangkan untuk digunakan

di Primakara University, dengan ketentuan khusus bagi peminjam dari luar yang harus menghubungi Direktorat Pelaksana Teknis Primakara. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan dapat mengurangi potensi kesalahan, memberikan akses yang mudah, dan meningkatkan efisiensi bagi pengguna dalam melakukan peminjaman.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Alur Peminjaman Primakara University

Primakara University, yang sebelumnya dikenal sebagai STMIK Primakara, didirikan pada tahun 2013 di bawah Yayasan Primakara. Saat ini, manajemen peminjaman sarana dan prasarana masih dilakukan secara manual, di mana peminjam harus meminta formulir ke Direktorat Pelaksana Teknis (DPT) dan mendapatkan tanda tangan dari Direktur dan Wakil Rektor II sebelum data dimasukkan ke Excel. Proses manual ini meningkatkan risiko kesalahan dalam pengisian formulir dan pengelolaan informasi, yang dapat menyebabkan ketidakakuratan data atau kehilangan dokumen. Selain itu, jika ada kebutuhan mendesak untuk sarana yang sudah dipinjam, DPT dapat mengubah jadwal peminjaman, yang juga memerlukan penginputan ulang data dan dapat menimbulkan ketidaksesuaian antara Excel dan formulir. Jika peminjam merusak atau kehilangan barang, mereka hanya akan diperingati atau dikenakan sanksi sesuai keputusan DPT.

2.2. Standar Perangkat Lunak Primakara University

Perangkat lunak adalah kumpulan instruksi dan program yang digunakan untuk menjalankan tugas

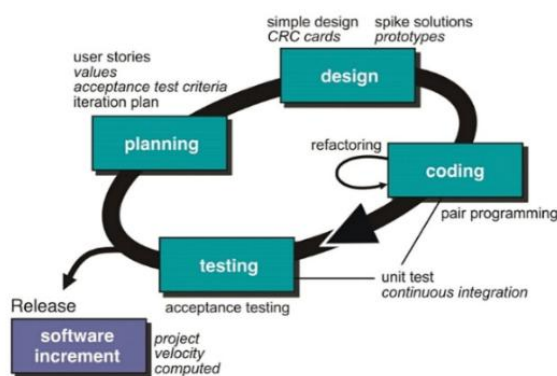
tertentu di komputer. Dalam sistem manajemen peminjaman ini, standar perangkat lunak dari Primakara University akan diterapkan, mencakup logo, warna, tipografi, layout, dan ikon. Standar ini bertujuan untuk memastikan kualitas, konsistensi, kegunaan, dan aksesibilitas perangkat lunak sesuai dengan pedoman Direktorat Teknologi Informasi Primakara University.

2.3. SDLC

SDLC (Systems Development Life Cycle) adalah rangkaian kerja dalam pengembangan perangkat lunak yang mencakup tahapan perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. SDLC memastikan bahwa perangkat lunak yang dihasilkan memenuhi kebutuhan pengguna serta menjamin kualitas, keandalan, dan keamanan.

2.4. Extreme Programming

Metode Extreme Programming atau lebih dikenal dengan metode XP. Metode ini diciptakan oleh Kent Beck, yaitu ahli dalam bidang software engineering. Metode Systems Development Life Cycle ini digunakan untuk menyederhanakan semua tahapan pengembangan sistem menjadi lebih fleksibel, bisa beradaptasi dan efektif. Berikut tahapannya :



Gambar 1. Tahapan Extreme Programming

2.4.1. Planning

Tahapan pertama ada User Stories yaitu pengguna dan pengembang bekerja sama untuk membuat "user stories", yang merupakan deskripsi singkat tentang fitur yang diinginkan dari sudut pandang pengguna. Lalu Iteration Planning yaitu tim memecah rilis menjadi beberapa iterasi pendek. Pada awal setiap iterasi, tim memilih user stories yang akan dikerjakan dalam iterasi tersebut.

2.4.2. Design

Pada tahap ini desain dibuat sesederhana mungkin agar mudah dipahami dan diubah. Tahap ini akan menggunakan CRC Cards (Class-Responsibility-

Collaborator Cards) yaitu Teknik yang digunakan untuk membantu tim merancang dan memahami tanggung jawab kelas dalam sistem.

2.4.3. Coding

Selanjutnya melakukan Pair Programming yaitu dua pengembang bekerja bersama di satu workstation, dengan satu orang menulis kode dan yang lain meninjau dan memberikan masukan.

2.4.4. Testing

Langkah selanjutnya adalah tahap pengujian sistem. Yang pertama Unit Testing yaitu pengembang menulis tes unit untuk setiap bagian kode yang mereka tulis. Tes ini memastikan bahwa setiap unit (misalnya, fungsi atau kelas) bekerja seperti yang diharapkan. Lalu Acceptance Testing yaitu Tes yang ditulis berdasarkan user stories dan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna. Fase-fase ini diulang secara iteratif dalam siklus pendek untuk memungkinkan tim merespons perubahan dengan cepat dan terus meningkatkan kualitas perangkat lunak.

2.5. Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP adalah bahasa pemrograman open-source yang digunakan untuk membuat skrip di sisi server dalam pengembangan web. PHP mendukung hampir semua sistem operasi dan memungkinkan pembuatan halaman web yang dinamis serta interaktif dengan mudah disisipkan ke dalam kode HTML.

2.6. MySQL

MySQL adalah sistem manajemen database relasional open-source berbasis SQL yang menggunakan arsitektur client-server. MySQL memungkinkan penyimpanan dan pengelolaan informasi dalam format tabel yang terhubung satu sama lain serta dikenal karena performa tinggi dan skalabilitasnya.

2.7. Live Share

Live Share adalah fitur kolaborasi real-time bagi pengembang perangkat lunak yang memungkinkan berbagi sesi editor untuk melihat dan mengedit kode bersama meskipun berada di lokasi berbeda. Fitur ini mendukung berbagai bahasa pemrograman serta memungkinkan berbagi terminal dan sesi debugging dengan tambahan fitur komunikasi seperti chat dan penunjuk langsung di editor.

2.8. State of The Art

Berikut ini adalah beberapa jurnal penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sistem manajemen peminjaman dan metode Extreme Programming.

Tabel 1. State Of The Art

Nama	Noora Qotrun Nada, Umi Khotimatus Saadah, Ahmad Khoirul Anam, Widianingrum, Setyoningsih Wibowo, Mega Novita
Judul	<i>Design on 'FunPhy: Fun Physics' Educational Game Apps using Agile Extreme Programming</i> [12].
Tahun	2019
Metode	Extreme Programming
Permasalahan	Penelitian ini membahas kebutuhan untuk meningkatkan dampak positif dari penggunaan ponsel cerdas, terutama dalam pendidikan, di tengah pertumbuhan pesat smartphone dan internet. Fokusnya adalah membuat aplikasi game seluler, FunPhy, untuk mendukung pembelajaran yang menyenangkan bagi anak-anak, khususnya di bidang fisika. Tantangannya terletak pada memastikan bahwa konten permainan selaras dengan silabus fisika dan kurikulum untuk siswa sekolah menengah pertama, membutuhkan masukan dan validasi dari pemangku kepentingan seperti guru fisika
Hasil dan Kesimpulan	Studi ini berhasil merancang 'FunPhy' aplikasi permainan pendidikan berdasarkan <i>Agile Extreme Programming</i> , yang berguna untuk membantu siswa sekolah menengah pertama belajar fisika.
Relevansi	Relevansi yang terdapat pada penelitian ini adalah pada <i>Extreme Programming</i> .
Nama	Muhammad Nugraha, Jamaludin Yaskurniaam
Judul	Sistem Informasi Peminjaman Barang Berbasis Web dengan Metode Waterfall[13].
Tahun	2020
Metode	Waterfall
Permasalahan	Permasalahan yang dihadapi Dalam proses peminjaman tersebut, terkadang staf laboratorium mengalami kesulitan karena harus memeriksa keberadaan barang satu per satu secara manual. Hal ini terjadi ketika permintaan peminjaman barang sangat banyak. Staf laboratorium perlu memeriksa apakah barang yang akan dipinjam masih digunakan oleh pengguna lain atau tersimpan di tempat penyimpanan.
Hasil dan Kesimpulan	Sistem dapat beroperasi sesuai dengan kebutuhan dan memberikan kemudahan bagi pengelola staf peminjaman barang serta pengguna yang meminjam barang. Sebanyak 86.8% dari pengguna memberikan tanggapan positif terhadap sistem ini, menyatakan bahwa sistem yang telah dibangun dapat membantu dan memperlancar proses peminjaman barang.
Relevansi	Relevansi yang terdapat pada penelitian ini adalah pada topik aplikasi peminjaman dan berbasis web.
Nama	Tariq Basiouny, Khalid Hanafi, Firas Abu Muaileq.
Judul	<i>A Mobile Application for Borrowing Books from the Library of University of Palestine</i> [14].
Tahun	2016
Metode	Extreme Programming
Permasalahan	Penelitian ini membahas masalah siswa yang menghadapi kesulitan dalam mencari dan meminjam buku dari perpustakaan universitas, siswa menghadapi tantangan dalam menentukan ketersediaan buku dan apakah buku telah dipinjam atau belum oleh siswa lain.
Hasil dan Kesimpulan	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi 'Mobi-Library' yang dikembangkan menggunakan metodologi <i>Extreme Programming</i> memiliki potensi untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh siswa dalam mengakses sumber daya perpustakaan secara efektif. Dari 30 siswa yang disurvei, 20 adalah pengunjung perpustakaan reguler, dan 15 dari mereka menyatakan kesan positif tentang aplikasi ini.
Relevansi	Relevansi yang terdapat pada penelitian ini adalah pada metode <i>Extreme Programming</i> dan topik aplikasi peminjaman.
Nama	Gugum Gumelar, Ricki Sastra
Judul	Rancang Bangun Aplikasi Sistem Peminjaman Unit Multimedia Menggunakan Metode Waterfall[15].
Tahun	2021
Metode	Metode Waterfall
Permasalahan	Penggunaan sistem disini masih manual, sehingga proses pengerjaannya memiliki banyak kekurangan, mulai dari kesalahan dalam memasukkan nomor dan tanggal, data yang kurang terorganisir dengan baik, pemakaian kertas terlalu banyak, hingga kesulitan dalam mencari dokumen atau barang, penginputan data sama harus berulang-ulang, terutama saat ada order baru dengan informasi yang mirip, namun dengan kode yang berbeda. Semua ini mengharuskan pencarian atau pengetikan ulang yang memakan waktu. Selain itu, penginputan data pelanggan masih dilakukan secara manual, sering kali data yang dimasukkan tidak sesuai, dan sering terjadi kekeliruan dalam penginputan data pelanggan yang memperlama proses.
Hasil dan Kesimpulan	Dengan adanya aplikasi dalam proses peminjaman, diharapkan akan terjadi perbaikan sistem secara signifikan. Proses input data pada aplikasi akan tersimpan dengan baik dalam database, sehingga data tidak mudah hilang.
Relevansi	Relevansi yang terdapat pada penelitian ini adalah pada topik aplikasi peminjaman.
Nama	Mulyanto, ALi, Arjun Gunawan
Judul	Implementasi Metode Prototype pada Sistem Peminjaman Alat Kerja Berbasis Web Di Pt Sk Metalindo[16].
Tahun	2021
Metode	Prototype

Permasalahan	Prosedur peminjaman alat kerja di PT. SK Metalindo masih bersifat manual. Petugas gudang mencatat kode alat kerja dan nama karyawan peminjam di buku catatan sesuai dengan tanggal peminjaman. Kemudian, ketika alat kerja dikembalikan, data alat kerja dicoret menggunakan stabilo. Kesulitan yang sering muncul adalah penulisan dalam buku catatan yang kurang teratur dan terstruktur, menyebabkan kebingungan bagi petugas gudang lainnya.
Hasil dan Kesimpulan	Tujuan sistem yang dibangun adalah untuk membantu administrasi gudang dalam manajemen data alat kerja, pemantauan kondisi alat kerja, dan penyediaan laporan yang dibutuhkan. Selain itu, sistem ini juga memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengetahui ketersediaan dan kondisi alat kerja yang sedang dipinjam.
Relevansi	Relevansi yang terdapat pada penelitian ini adalah implementasi Sistem peminjaman berbasis web.

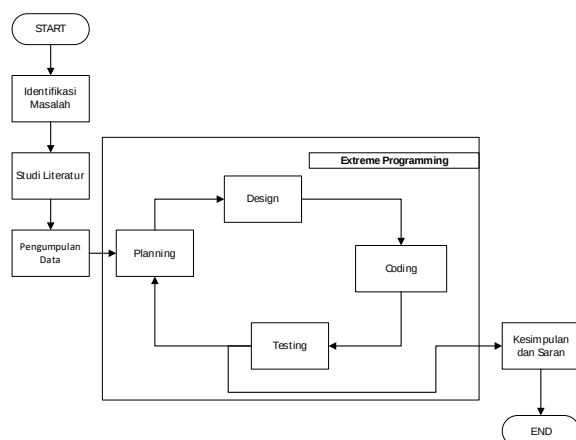
3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah Extreme Programming (XP), yang bersifat adaptif dan iteratif. Pendekatan ini melalui tahapan planning, design, coding, dan testing secara berulang dan inkremental, memungkinkan respons yang fleksibel terhadap perubahan kebutuhan selama pengembangan perangkat lunak.

3.1. Alur Program

Program mencakup modul master data, peminjaman, dan laporan dengan langkah-langkah sebagai berikut: User mendaftar atau login, Modul master data diakses oleh DPT untuk mengelola data user dan barang, Modul peminjaman memungkinkan user memilih tanggal dan sarana, Modul laporan menyajikan laporan peminjaman untuk user dan DPT.

3.2. Alur Penelitian



Gambar 1. Alur penelitian

Alur penelitian terdiri dari beberapa tahap:

- Identifikasi Masalah: Menemukan permasalahan dalam pencatatan peminjaman yang masih manual.
- Studi Literatur: Mengumpulkan informasi dari buku, jurnal, dan literatur terkait masalah penelitian.
- Pengumpulan Data: Melakukan wawancara untuk memahami kebutuhan dan masalah dalam proses peminjaman saat ini serta menganalisis proses manual.
- Extreme Programming SDLC
 - Planning: Identifikasi kebutuhan sistem bersama stakeholder.

- Design: Menggunakan Class-Responsibility-Collaborator Cards (CRC) untuk desain.
- Coding: Implementasi sistem dengan Pair Programming menggunakan PHP untuk logika bisnis dan MySQL untuk manajemen basis data.
- Testing: Melakukan unit testing dan acceptance testing untuk memastikan kualitas sistem.

- Kesimpulan dan Saran: Menarik kesimpulan dari penelitian dan memberikan saran berdasarkan hasil penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Planning

Langkah awal yang dilakukan penulis adalah mengumpulkan dan menganalisis kebutuhan dalam pengembangan Sistem Informasi Peminjaman untuk Universitas Primakara, dengan menyusun perencanaan sistem yang jelas. Perencanaan ini bertujuan untuk memahami kebutuhan mahasiswa serta mengidentifikasi kendala melalui komunikasi langsung dengan pihak Direktorat Pelaksana Teknis di Universitas Primakara.

4.1.1. Mahasiswa

- Mahasiswa Kesulitan dalam meminjam karena diharuskan datang ke kampus dan terkadang dalam waktu tertentu Direktorat Pelaksana Teknis tidak ada di ruangan.
- Mahasiswa kesulitan dalam mencari tanda tangan baik dari Direktorat Pelaksana Teknis atau Wakil Rektor II.
- Mahasiswa harus bertanya ke Direktorat Pelaksana Teknis dalam mengecek sarana atau prasarana apa saja yang tersedia

4.1.2. Direktorat Pelaksana Teknis

- Pengelolaan peminjaman yang manual di sistem sebelumnya sehingga Direktorat Pelaksana Teknis harus siap selalu ditanya tentang ketersediaan sarana dan prasarana.
- Direktorat Pelaksana Teknis juga diharuskan menginput ulang *form* peminjaman ke excel yang memakan banyak waktu.
- Direktorat Pelaksana Teknis diharuskan selalu bersedia dalam menandatangani *form* peminjaman.

4.2. Penetapan Kebutuhan pengguna

Berdasarkan hasil wawancara kemudian ditetapkan kebutuhan pengguna yaitu :

- Mahasiswa dapat melihat ketersediaan sarana dan prasarana langung.
- Mahasiswa bisa langsung mengajukan peminjaman dan hanya perlu menunggu untuk di izinkan atau tidak.
- Pengelolaan peminjaman disederhanakan dalam sistem.
- Dengan mudah mengizinkan atau menolak peminjaman.

4.3. Penetapan Fitur Utama Yang Menjadi Kebutuhan Sistem

- Manajemen stok.
- Pengajuan peminjaman yang disederhanakan
- Pemantauan status peminjaman
- Seleksi pengizinan peminjaman

4.4. Design

Berdasarkan Analisa kebutuhan sistem dan pengguna dari Indetifikasi masalah serta Studi Literatur yang beranjak dari tahapan perencanaan yang dilakukan peneliti mendapatkan hasil sebagai berikut:

4.5. CRC Card

Dalam *extreme programming*, salah satu tahap terpenting adalah membuat CRC Card. CRC Card berguna untuk mendeskripsikan kelas-kelas yang akan digunakan, termasuk fungsi yang dibutuhkan dan hubungannya dengan kelas lain. *Class diagram* memiliki kesamaan dengan CRC Card, namun pada *class diagram* terdapat penjelasan yang lebih rinci seperti tipe data serta enkapsulasi fungsi dan atribut dalam sebuah kelas.

User
Responsibilities Menyimpan informasi pengguna, seperti nama, username, password, dan nomor telepon. Mengelola status aktif/inaktif pengguna. Menentukan peran pengguna, apakah sebagai DPT, Mahasiswa, atau Warek II
Collaborators Pinjam Item

Item
Responsibilities Menyimpan data, termasuk kode unik, nama item, dan stok yang tersedia. mengelompokkan item berdasarkan jenisnya. (sarana dan prasarana) Mengelola stok item sesuai dengan peminjaman.
Collaborators PinjamDetail

Pinjam
Responsibilities Menyimpan informasi peminjaman, termasuk tanggal peminjaman, tanggal rencana pengembalian, tanggal aktual pengembalian, status, dan keterangan peminjaman Mengelola status peminjaman (pending, approved, rejected, returned).
Collaborators User PinjamDetail

Pinjam
Responsibilities Menyimpan rincian barang yang dipinjam dalam satu transaksi peminjaman. Menyimpan jumlah barang yang dipinjam
Collaborators Pinjam Item

Gambar 2. CRC card

4.6. Coding Pembuatan Struktur Sistem

Pada tahapan coding peneliti membagi menjadi beberapa tahapan, adapun tahapannya sebagai berikut:

- Membuat database**
 Dalam *framework* Laravel pembuatan database dapat langsung dilakukan di text editor hanya dengan mengatur *env* untuk koneksi databasenya lalu di terminal untuk model dan *migration*-nya. Sesuai dengan crc card pada *design*, database ada 5 tabel dan tambahan 1 tabel *categories* untuk relasi item pada databasenya.
- Membuat back-end**
 Berikut adalah tampilan *back-end* pada laravel, semuanya tersimpan dalam *controller*, *controller* merupakan bagian dari arsitektur MVC (*Model-View-Controller*) yang bertanggung jawab untuk menangani logika aplikasi dan menghubungkan data dari model ke tampilan (view). Detail *code* secara lengkap terlampir pada github.
- Membuat front-end**
 Pembuatan *front-end* dalam laravel dibuat di folder view dimana itu di *routing* melalui file *web.php* untuk menampilkan viewnya. Di *front-end* penulis juga menggunakan *framework* Bootstrap untuk mempermudah pembuatan tampilan.

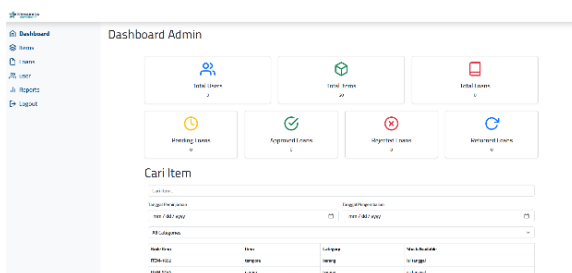
4.7. Hasil Tampilan Coding

Berikut adalah hasil dari kode yang telah dibuat:



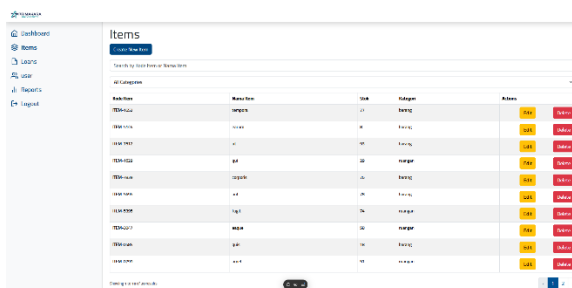
Gambar 3. Form login

Form login yang berfungsi melakukan login untuk Direktorat Pelaksana Teknis, mahasiswa, atau penyetuju. Pada bagian ini pengguna harus memasukan data seperti NIM/Username dan juga password. Jika pengguna belum memiliki akun dapat memilih “Daftar” dan masuk ke form register yang berfungsi melakukan pendaftaran. Dapat mengisi data seperti diatas juga. Jika sudah sesuai maka bisa kembali ke halaman form login dan memilih “Masuk”.



Gambar 4. Dashboard admin

Tampilan awal ketika login sebagai admin atau Direktorat Pelaksana Teknis, menampilkan dashboard yang memunculkan informasi ketersediaan sarana dan prasarana, total user, total peminjaman, total barang, total peminjaman yang statusnya pending, total peminjaman yang statusnya diterima, total peminjaman yang statusnya ditolak, dan total peminjaman yang statusnya dikembalikan.



Gambar 5. Daftar item

Pada tampilan ini admin dapat mengelola item, mulai dari melihat, membuat, mengubah, dan menghapus item atau sama dan prasarana.



Gambar 7. Form hasil cetak peminjaman

Pada tampilan ini admin dapat mengelola peminjaman, mulai dari melihat, membuat, mengubah, mengubah status, dan menghapus peminjaman. Selain itu admin juga dapat chat ke user yang meminjam barang atau mencetak ke peminjamannya.

4.8. Testing

Testing dilakukan menggunakan *BlackBox testing* menguji fitur-fitur MVP yang di dapat dari identifikasi masalah pengujian dilakukan secara langsung oleh pihak Direktur direktorat pelaksana teknis sebagai penguji admin, mahasiswa sebagai penguji peminjam, dan anggota direktorat pelaksana teknis sebagai penyetuju.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian berjudul "Sistem Manajemen Peminjaman Sarana dan Prasarana di Primakara University dengan Metode Extreme Programming," dapat disimpulkan bahwa sistem manajemen peminjaman yang berbasis web ini berhasil mengatasi masalah peminjaman yang masih dilakukan secara manual, yang berpotensi menimbulkan kesalahan dan inefisiensi. Metode Extreme Programming (XP) dipilih karena fleksibilitasnya dalam menanggapi perubahan kebutuhan, dengan melibatkan pemangku kepentingan dalam setiap tahap perencanaan dan desain menggunakan CRC Card. Implementasi dilakukan dengan framework Laravel dan basis data MySQL, yang terbukti efisien dan stabil.

Pengujian sistem menunjukkan bahwa aplikasi memenuhi spesifikasi yang ditentukan, meningkatkan efisiensi pengelolaan, dan mengurangi kesalahan manual. Meskipun sistem ini telah berhasil diimplementasikan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut, seperti penambahan modul baru untuk meningkatkan fungsionalitas, peningkatan keamanan data, pengujian lebih

komprehensif dengan melibatkan lebih banyak pengguna, serta evaluasi dan iterasi berkelanjutan untuk memastikan sistem tetap relevan dengan kebutuhan pengguna di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. D. Simarmata, "Teknologi Informasi dan Sistem Informasi Manajemen," Kita menulis. 2020.
- [2] I. Khasbi, F. Nugraha, and S. Muzid, "Sistem Informasi Peminjaman Ruang Dan Barang Di Universitas Muria Kudus Berbasis Web Menggunakan Fitur Sms Notification," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 2, p. 513, 2016, doi: 10.24176/simet.v7i2.762.
- [3] T. Abdullah, T. Nanda, and D. Ayuningtiyas, "Perilaku Generasi Muda Terhadap Penggunaan Ponsel Pintar," *J. Huriah J. Eval. dan Penelit. Pendidik.*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [4] A. Fatoni and D. Dwi, "Rancang Bangun Sistem Extreme Programming Sebagai Metodologi PeFatoni, A., & Dwi, D. (2016). Rancang Bangun Sistem Extreme Programming Sebagai Metodologi Pengembangan Sistem. *Prosisko*, 3(1), 1–4. <http://ejurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/v>," *Prosisko*, vol. 3, no. 1, pp. 1–4, 2016, [Online]. Available: <http://ejurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/view/116>
- [5] R. I. Borman, A. T. Priandika, and A. R. Edison, "Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 3, p. 272, 2020, doi: 10.26418/justin.v8i3.40273.
- [6] L. Ariyanti, M. N. D. Satria, and D. Alita, "Sistem Informasi Akademik Dan Administrasi Dengan Metode Extreme Programming Pada Lembaga Kursus Dan Pelatihan," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 90–96, 2020, doi: 10.33365/jtsi.v1i1.214.
- [7] D. M. A. M. Sanjaya, A. A. I. I. Paramitha, and N. W. Utami, "Penerapan Data Mining untuk Prediksi Mahasiswa Berpotensi Non-Aktif Menggunakan Algoritma C4.5: Studi Kasus STMIK Primakara," *J. Ilm. Ilmu Terap. Univ. Jambi*, vol. 6, no. 1, pp. 84–97, 2022, doi: 10.22437/jiituj.v6i1.19600.
- [8] W. Gede Endra Bratha, "Literature Review Komponen Sistem Informasi Manajemen: Software, Database Dan Brainware," *J. Ekon. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 344–360, 2022, doi: 10.31933/jemsi.v3i3.824.
- [9] F. Mahardika, S. G. Merani, and A. T. Suseno, "Penerapan Metode Extreme Programming pada Perancangan UML Sistem Informasi Penggajian Karyawan," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 2, no. 3, pp. 204–217, 2023, doi: 10.56211/blendsains.v2i3.313.
- [10] F. M. Kromann, *Beginning PHP and MySQL*. 2018. doi: 10.1007/978-1-4302-6044-8.
- [11] Y. Yudhanto, *Mudah Menguasai Framework Laravel - Yudho Yudhanto dan Helmi Adi Prasetyo*. 2019.
- [12] V. Vieira et al., "Vivace: a collaborative live coding language and platform," 2015, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1502.01312>
- [13] N. Q. Nada, U. K. Saadah, A. K. Anam, Widianingrum, S. Wibowo, and M. Novita, "Design on 'FunPhy: Fun Physics' Educational Game Apps using Agile EXtreme Programming," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1179/1/012071.
- [14] M. Nugraha and J. Yaskurniaam, "MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database Sistem Informasi Peminjaman Barang Berbasis Web dengan Metode Waterfall," *J. MIND J. | ISSN*, vol. 5, no. 1, pp. 14–23, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v5i1.14>
- [15] P. Faculty and M. I. Systems, "A Mobile Application for Borrowing Books from the Library of University of Palestine," 2016.
- [16] R. Sastra and G. Gumelar, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Peminjaman Unit Multimedia Menggunakan Metode Waterfall," *INSANtek*, vol. 2, no. 2, pp. 40–45, 2021, doi: 10.31294/instk.v2i2.913.
- [17] Al. Mulyanto and A. Gunawan2, "Implementasi Metode Prototype Pada Sistem Peminjaman Alat Kerja Berbasis Web Di PT SK Metalindo," *J. Inf. dan Komput.*, vol. 9, no. 2, 2021, doi: 10.35959/jik.v9i2.228.
- [18] H. Hasanah, "TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial)," *At-Taqqaddum*, vol. 8, no. 1, p. 21, 2017, doi: 10.21580/at.v8i1.1163.