

PENERAPAN FRAMEWORK LARAVEL PADA SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN ALAT DAN BAHAN DI LABORATORIUM PERGURUAN TINGGI

¹Ihsan, ²Dwi Lesmidayarti, ³Armin

¹²³Politeknik Negeri Balikpapan, Jl. Soekarno Hatta KM.8 Balikpapan Utara, Balikpapan

Email Korespondensi : ihsan@poltekba.ac.id

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi dan informasi. Ini memengaruhi seberapa mudah suatu pekerjaan tertentu dapat dilakukan dengan cepat dan efisien. Termasuk dalam pengelola barang serta meminjam alat dan bahan yang di butuhkan oleh suatu instansi untuk berlangsungnya kegiatan operasional. Mempertimbangkan tujuannya, sistem ini sangatlah penting. Khususnya di Politeknik Negeri Balikpapan, karena metode pendataannya masih *manual*, dengan tulisan tangan pada formulir peminjaman dan kunjungan ke kampus untuk memeriksa barang apakah ada atau tidak. Hal ini bisa dikatakan tidak efektif dan efisien dalam mendukung produktivitas kerja.

Oleh karena itu disarankan agar Jurusan Rekayasa Elektro Politeknik Negeri Balikpapan membuat sistem informasi peminjaman peralatan dan perlengkapan. Dalam system ini metode yang digunakan adalah *Waterfall*. Laravel berfungsi sebagai *framework* dan *MySQL* berfungsi sebagai database untuk sistem informasi yang dikembangkan.

Hasil dari Penelitian ini dapat bekerja dengan baik kapanpun dan dimanapun diakses. Mahasiswa dan staf laboratorium dapat menggunakan *web broser* pada perangkat masing-masing yang terhubung ke jaringan internet untuk mengakses sistem ini. Dengan menggunakan sistem ini Jurusan Rekayasa Elektro dapat mengelola alat dan bahan dengan lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: *Laravel, MySQL, Framework, Database, Sistem Informasi Berbasis Website*

1. PENDAHULUAN

Sistem informasi sangat penting di era digital saat ini untuk mendukung penggunaan teknologi oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Munculnya jaringan internet, gadget digital, aplikasi atau *platform* digital, dan media sosial telah memberikan kehidupan baru bagi masyarakat dan memudahkan setiap orang untuk melakukan aktivitas dan pekerjaan sehari-hari. Adapun fasilitas penunjang kegiatan belajar mengajar di Jurusan Rekayasa Elektro yaitu ruang alat dan bahan untuk membantu mahasiswa dalam memperoleh pengalaman ilmiah serta keterampilan di bidang ilmu Teknik Elektronika dan Informatika dengan peranan/infrastruktur yang baik dapat membantu memaksimalkan kemampuan sehingga dapat membantu meraih prestasi.

Kegiatan pendataan di ruang alat dan bahan masih menggunakan cara manual yakni pengisian form pada kertas. Hal ini dapat membuat kurang terjaminnya keamanan dan keakuratan data dikarenakan proses yang masih dilakukan secara manual, dan untuk pendataan dan pengelolaan alat dan bahan yang sulit karena data alat dan komponen yang sangat banyak. Kondisi ideal sebuah laboratorium yaitu dimana kualitas dari sebuah laboratorium dipengaruhi oleh keterlibatan semua staf laboratorium dan manajemen yang terpadu (Tibbets, et al, 2006)

Sistem informasi peminjaman alat dan bahan praktik di ruang alat dan bahan pada Jurusan Rekayasa Elektro sebelumnya sudah pernah dibuat pada tahun 2017 Sistem Informasi Inventaris Alat dan Bahan namun fitur yang ada adalah kelola data barang, kelola data peminjaman khusus, kelola data user, melihat data barang, meminjam data barang. kendalanya ketidakberhasilan ialah tidak ada keakuratan data peminjaman seperti tanggal, kelola data yang *error*, serta tampilan yang masih kurang cocok. Kemudian Sistem Informasi Peminjaman alat dan bahan praktik di ruang alat dan

bahan di kembangkan lagi pada tahun 2018 yaitu Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Alat Dan Bahan Praktikum Berbasis Web Dan Menggunakan Barcode namun system ini masih belum di gunakan oleh pihak kampus dikarenakan hal yang sama seperti pengolahan data yang kurang efisien, penggunaan barcode yang belum bisa dijalankan, kelola data barang dan stock data barang yang tersisa belum sesuai serta belum adanya sistem approval / otorisasi dari ruang alat dan bahan yang dijalankan dengan baik (Rezandy, et al, 2018)

Dari pembahasan yang telah di paparkan diatas, sangat menarik untuk dilakukan pengembangan sistem informasi manajemen peminjaman alat dan bahan praktikum pada Jurusan Rekayasa Elektro, serta jika sistem informasi ini dapat digunakan untuk seluruh bagian dari Jurusan Rekayasa Elektro. Oleh karena itu penulis mengambil judul “Desain dan Penerapan *Framework Laravel 8* Pada Sistem Informasi Manajemen Peminjaman Alat dan Bahan di Laboratorium Perguruan Tinggi”. Dari Judul ini penulis Ingin Mengembangkan dan memperbaiki sistem informasi manajemen peminjaman alat dan bahan praktikum yakni mahasiswa dapat mengetahui stok alat dan bahan yang tersedia serta dapat meminjam alat dan bahan, dan staf admin laboratorium dapat memasukan data alat yang masuk, keluar, mencetak laporan serta adanya sistem approval dari Kepala Laboratorium dengan adanya notifikasi melalui email agar dapat memudahkan peminjaman serta adanya menu *backup* jika terjadi *error* pada sistem (Fadillah, 2018)

Sistem telah dipelajari dan dibangun secara memadai untuk beberapa alasan, termasuk kebutuhan yang jelas untuk sistem yang tepat dan berkualitas tinggi. Beberapa persyaratan untuk sistem yang dirancang dengan baik meliputi: memenuhi permintaan pengguna; terjadwal dengan baik; memiliki rencana anggaran yang sehat; operasi tidak melewati waktu dan anggaran; dan memiliki kinerja yang baik (Muchlis, et al, 2020)

Dalam hubungan dengan analisis sistem, desain atau perancangan sistem adalah pendekatan tambahan untuk pemecahan masalah yang merekonstruksi elemen-elemen individu menjadi sistem yang utuh dan dipulihkan secara ideal. Suatu sistem terdiri dari bagian-bagian atau komponen-komponen yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Ramdhani, et al, 2021). Suatu sistem terdiri dari sejumlah bagian atau elemen yang berfungsi sebagai satu kesatuan ketika terhubung dengan cara yang dapat diprediksi. Data yang telah diubah agar lebih dipahami dan berharga bagi penerimanya disebut informasi. Data yang telah diubah menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh penerima informasi. Kombinasi beberapa orang, teknologi informasi, dan prosedur bisnis yang bekerja sama untuk mencapai tujuan organisasi dikenal sebagai sistem informasi. Dalam pembuatan penelitian ini adapun penelitian yang terkait dari penelitian ini yang memiliki metode, alat dan bahan yang berbeda – beda pada referensi. Bisa dilihat pada Tabel 1 dibawah sebagai berikut:

Tabel 1. Penelitian Sebelumnya

| Nama Peneliti dan Tahun | Judul | Metode | Alat |
|--------------------------------|---|---------------|---|
| M. Fadillah Fauzan (2018) | Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Alat Dan Bahan Praktikum Berbasis Web Dan Menggunakan Barcode Pada Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Balikpapan | Waterfall | Balsamic, PHP, dan MySQL, XAMPP, dan Visual Studio Code |

| | | | |
|---------------------------------|--|--|--|
| Aldo Kevindra Rezandy (2018) | Rancang Bangun Aplikasi Peminjaman Alat Berbasis Web Pada Program Studi PSPT di SMKN 1 Surabaya | SDLC | Figma, PHP, dan MySQL, XAMPP, dan Visual Studio Code |
| Ihsan (2023) | Desain dan Penerapan <i>Framework Laravel 8</i> Pada Sistem Informasi Manajemen Peminjaman Alat dan Bahan di Laboratorium Perguruan Tinggi | R&D (<i>Research and Development</i>) | Figma, PHP, dan MySQL, XAMPP, dan Visual Studio Code |

Penelitian ini melakukan pengembang sistem informasi peminjaman alat dan bahan praktikum pada laboratorium di kampus, serta nantinya sistem informasi ini juga dapat digunakan untuk seluruh bagian dari jurusan yang ada di kampus (Kevinda, 2018). Dari penelitian ini penulis akan melakukan pengembangan dan memperbaiki sistem informasi peminjaman alat dan bahan praktikum yakni mahasiswa dapat mengamati dan mengetahui stok alat dan bahan yang tersedia serta dapat meminjam alat dan bahan, dan staff PLP dapat memasukan data alat yang masuk, keluar, mencetak laporan serta adanya sistem approval dari Kepala Laboratorium dengan mendapatkan notifikasi melalui email dan di konfirmasi melalui website sistem informasi. (Fadillah, 2018)

2. METODE

Pendekatan R&D (*Research and Development*) merupakan metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Teknik penelitian dan pengembangan, dalam Bahasa Inggris dikenal sebagai R&D (*Research and Development*), adalah teknik penelitian yang digunakan untuk membuat sistem tertentu dan mengevaluasinya (Sugiyono, 2018).

Amile dan Reesnes (2015: 297) mendefinisikan penelitian dan pengembangan (R&D) sebagai teknik penelitian yang digunakan untuk membuat sistem tertentu dan mengevaluasinya. Berdasarkan uraian di atas, jelas bahwa metode R&D adalah suatu teknik penelitian yang digunakan untuk menciptakan sistem tertentu dan menyempurnakannya sesuai dengan standar dan spesifikasi produk yang diproduksi guna menciptakan produk baru melalui serangkaian tahapan. dan validasi atau pengujian. Peneliti pertama-tama melakukan studi untuk mendapatkan jumlah data yang diperlukan, setelah itu mereka membangun sistem, mengujinya, dan terakhir menilainya (Sugiyono, 2018).

2.1 Metode Pengumpulan Data dan Informasi

Ada 2 (dua) cara untuk mengumpulkan data dan informasi, yaitu :

- a. Sumber data primer dikumpulkan dengan dua cara yaitu observasi dan wawancara, yaitu dengan pengalaman peneliti sebagai Kepala Laboratorium di Program Studi Teknik Elektronika Jurusan Rekayasa Elektro Politeknik Negeri Balikpapan melihat beberapa kelemahan sistem yang masih dilakukan secara manual karena sistem yang pernah dibuat sebelumnya masih memiliki kelemahan dan harus ditambahkan beberapa fitur agar pekerjaan admin lab menjadi lebih rapi dan efisien dari segi waktu dan pengeluaran seperti kertas dan ATK lainnya. Kemudian mengajukan pertanyaan kepada informan di lokasi penelitian dan mendapatkan jawabannya. Pengamatan melibatkan dan melihat kegiatan yang sedang berlangsung di sana.
- b. Sumber data sekunder, atau proses pengumpulan informasi tanpa terlebih dahulu menghubungi sumber atau lokasi penelitian, melibatkan pencarian dan pengumpulan teori

yang penting untuk isu terkini, seperti melalui membaca jurnal dan buku tentang subjek yang sedang diperdebatkan.

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penulis dalam melakukan penelitian dituangkan dalam tahapan-tahapan penelitian. Langkah-langkah penelitian ini dimulai dengan pendeteksian masalah dengan subjek penelitian, pengumpulan data, dan dilanjutkan dengan pengembangan sistem, dan kesimpulan hasil penelitian. Berikut ini akan dijelaskan lebih detail:

- a. **Identifikasi Masalah**
Pada titik ini, penulis menentukan masalah yang dimiliki subjek penelitian. Untuk merencanakan bagaimana mengatasi masalah tersebut, masalah harus diidentifikasi sehingga penulis mengetahui segala kendala yang dihadapi pada topik penelitian ini.
- b. **Pengumpulan Data**
Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara, dan membaca literatur tentang topik penelitian. Pengamatan langsung terhadap proses yang relevan dengan masalah penelitian digunakan untuk melakukan observasi. Mahasiswa sebagai pengguna dan personel laboratorium diwawancarai tentang objek penelitian. Saat melakukan tinjauan pustaka, penulis mengumpulkan informasi dari sumber tambahan.
- c. **Pengembangan Sistem**
Pembuatan sistem merupakan tahap ketiga. Dengan mengubah desain perancangan menjadi bahasa komputer, PHP adalah bahasa pemrograman yang dipilih, dan menggunakan *Framework* Laravel 8. Penulis terlebih dahulu menganalisa kebutuhan sistem sebelum mulai membangun sistem. Setelah pembuatan sistem, proses pengajuan dan pengujian sistem terhadap objek penelitian. Pendekatan pengembangan yang digunakan diikuti saat ini adalah mengembangkan sistem.
- d. **Kesimpulan**
Langkah terakhir adalah kesimpulan, yang muncul setelah semua fase lainnya selesai. Pada titik ini, penulis membuat penilaian mengenai sistem yang dibuat.

2.3 Metode Pengembangan Sistem

R&D (*Research and Development*) merupakan metode pengembangan sistem yang diimplementasikan pada *web engineering* adalah prosedur yang digunakan untuk merancang aplikasi *web* berkualitas tinggi menggunakan *framework* yang cerdas namun terstruktur. Ini adalah metodologi pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun langkah-langkah sebagai berikut:

- a. *Customer Communication*
Tujuan komunikasi pelanggan adalah untuk mengidentifikasi masalah, memilih jenis solusi, dan menetapkan bagaimana sistem akan dibangun.
- b. *Planning*
Tahap *Planning* / perencanaan, adalah saat fitur dijelaskan secara *detail* dan jadwal dibuat untuk membuat sistem.
- c. *Modelling*
Tahap pemodelan berkaitan dengan bagaimana model digunakan dan bagaimana desain aplikasi web akan diimplementasikan.
- d. *Construction*
Peralatan dan teknologi yang digunakan untuk membuat aplikasi *web* relevan dengan fase pembangunan.
- e. *Deployment*
Tahap *deployment* adalah tahap penyerahan produk *Web Application* yang dibuat oleh penulis kepada pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

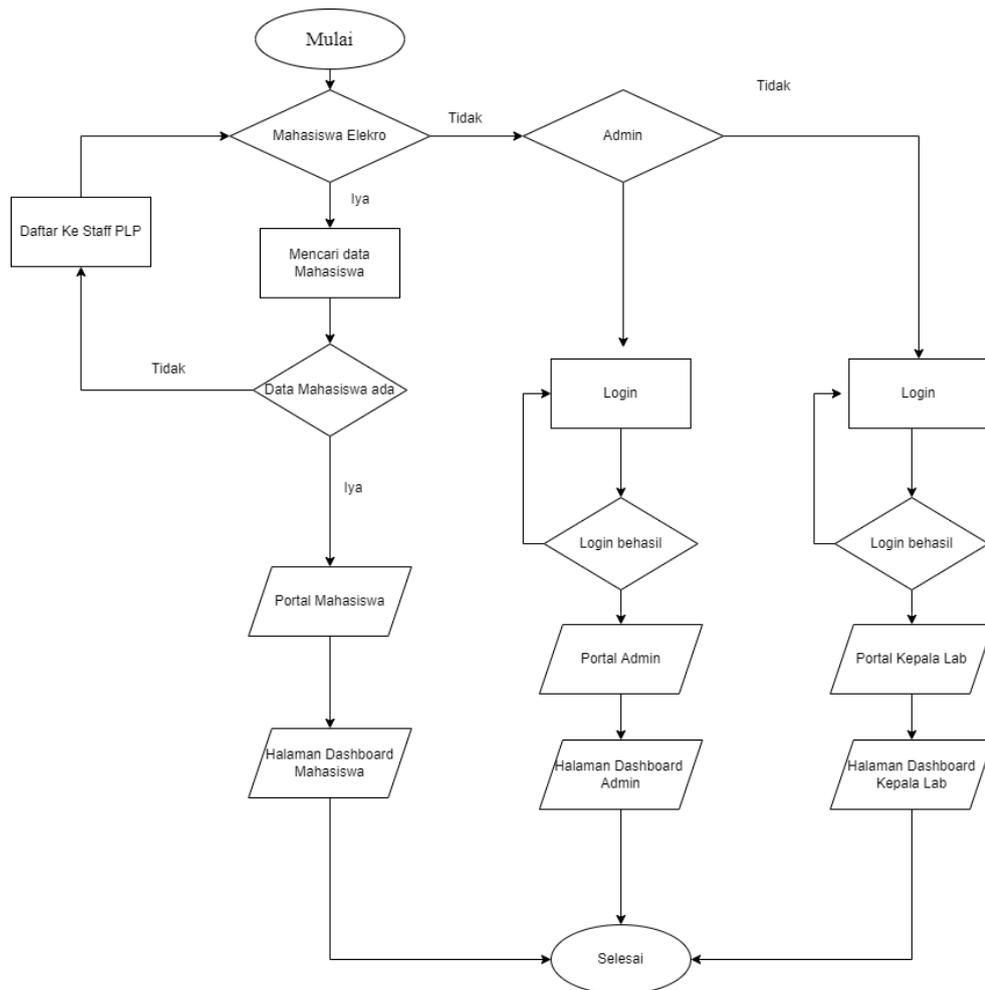
Berdasarkan metodologi penelitian, maka pada proses pengembangan sistem informasi Manajemen Peminjaman Alat dan Bahan di Politeknik Negeri Balikpapan dimulai dengan melakukan analisa sistem yang telah berjalan dilanjutkan dengan analisa kebutuhan sistem serta pemodelan sistem yang dikembangkan. *Flowhart* sistem akan memberi model lengkap tentang sistem yang sedang berjalan dan sistem yang dikembangkan. *Flowhart* sistem juga memberikan gambaran tentang alur kerja sistem sehingga dapat lebih fokus pada alur kerja tertentu. *Flowchart Login* adalah suatu alur yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan akses ke dalam sistem informasi menggunakan user. Berikut ini adalah gambar *flowchart login*.



Gambar 1. Flowchart Proses Bisnis Sistem Berjalan

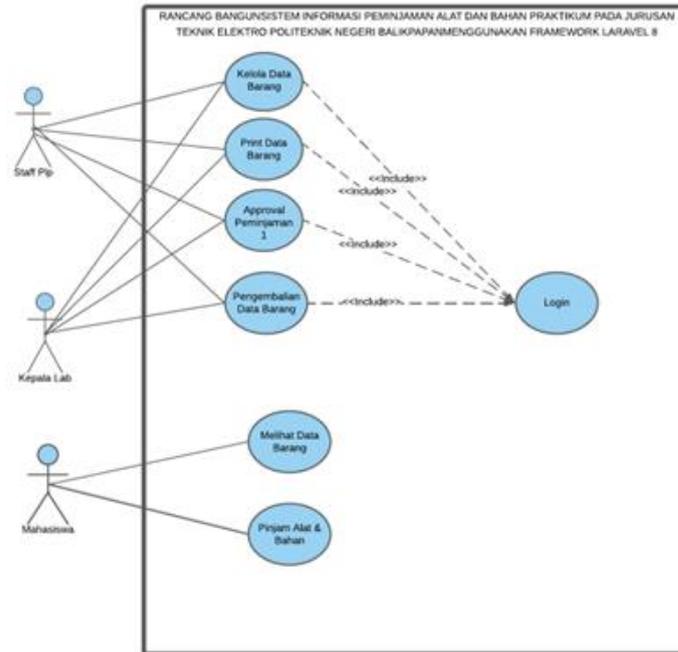
Gambar 1 memperlihatkan *flowchart login* proses bisnis sistem yang sudah ada dan yang akan dikembangkan. Pada *flowchart login* diatas bahwa aktornya adalah mahasiswa dan admin/PLP Laboratorium Prodi Teknik Elektronika. Proses dimulai ketika mahasiswa ingin melakukan peminjaman alat dan bahan praktek harus mendaftarkan diri ke staf Laboran setelah itu data mahasiswa di cari terlebih dahulu jika ada maka masuk ke halaman portal mahasiswa maka setelah itu mahasiswa bisa melakukan proses peminjaman alat dan bahan praktek. Kemudian setelah itu admin melakukan login dan jika berhasil maka masuk kehalaman dashboard admin untuk melakukan verifikasi dan melakukan pencetakan lembar dokumen peminjaman alat dan bahan untuk dimintakan tanda tangan kepada Kepala Laboratorium. Pada tahapan proses ini, admin akan melakukan pekerjaan yang mungkin banyak menyita waktu dan berpotensi menimbulkan *human error* karena banyak data dari beberapa mahasiswa yang dimasukkan pada suatu saat secara serentak.

Berikut dibawah ini gambar 2 adalah *Flowchart login* proses bisnis sistem yang dikembangkan.



Gambar 2. Flowchart Proses Bisnis Sistem Yang Dikembangkan

Proses yang ditunjukkan sesuai dengan flowchart diatas pada gambar 2 merupakan pengembangan atau perbaikan dari sistem yang telah dijelaskan pada Gambar 1. Beberapa proses yang ada pada Gambar 2 tentunya sudah melakukan pengembangan sistem khususnya ada user sebagai Kepala Laboratorium pada saat login. Sistem Informasi manajemen peminjaman alat ini walaupun secara garis besar beberapa proses masih tetap sama dengan sistem yang lama pada Gambar 1. Berikut dibawah ini gambar 3 *usecase diagram* pemodelan proses bisnis. *Usecase diagram* pada Gambar 3 dibawah ini menjelaskan aktor dan *usecase* atau proses yang terlibat pada sistem yang dikembangkan. Semua *usecase* yang terhubung ke *usecase Login* artinya bahwa sebelum melakukan suatu proses *usecase*, maka *user* harus melakukan *login* terlebih dahulu ke sistem.



Gambar 3. Usecase diagram pemodelan proses bisnis

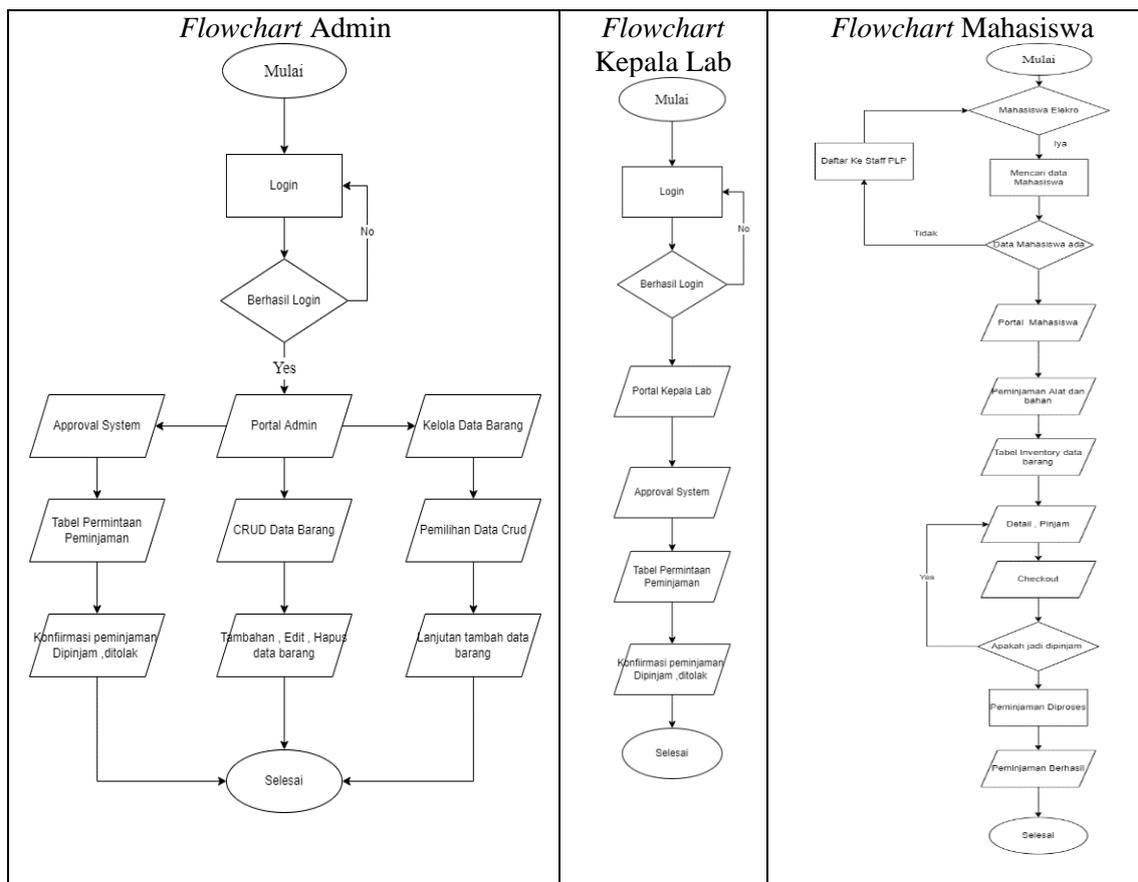
Tabel 2 menjelaskan aktor atau entitas yang terlibat di dalam sistem informasi manajemen peminjaman alat dan bahan beserta dengan proses yang dapat dilakukan.

Tabel 2. Penjelasan usecase pada Gambar 3

| No. | Aktor | Usecase | Deskripsi |
|-----|------------------------|--------------------------|--|
| 1. | Admin PLP/Lab | Kelola data barang | Admin login ke sistem dan dapat melihat dan mengelola data barang dan alat yang akan dipinjam |
| | | Print data barang, | Admin dapat mencetak form peminjaman yang telah disetujui |
| | | Approval peminjaman | Admin terlebih dahulu melakukan verifikasi dan Approval alat dan bahan yang akan dipinjam |
| | | Pengembalian data barang | Admin dapat melakukan verifikasi alat dan bahan ketika mahasiswa melakukan pengembalian |
| 2. | Kepala Laboratorium | Kelola data barang | Kepala Lab login ke sistem dan dapat melihat dan mengelola data barang dan alat yang akan dipinjam |
| | | Print data barang | Kepala Lab dapat mencetak form peminjaman yang telah disetujui |
| | | Approval peminjaman | Kepala Lab terlebih dahulu melakukan verifikasi dan Approval alat dan bahan yang akan dipinjam |
| | | Pengembalian data barang | Kepala Lab dapat melakukan verifikasi alat dan bahan ketika mahasiswa melakukan pengembalian |
| 3. | Mahasiswa | Melihat data barang | Mahasiswa bisa langsung melihat data barang tanpa harus login |

| | | | |
|--|--|-----------------------|---|
| | | Pinjam alat dan bahan | Mahasiswa bisa langsung melakukan peminjaman dengan mengisi data identitas peminjam |
|--|--|-----------------------|---|

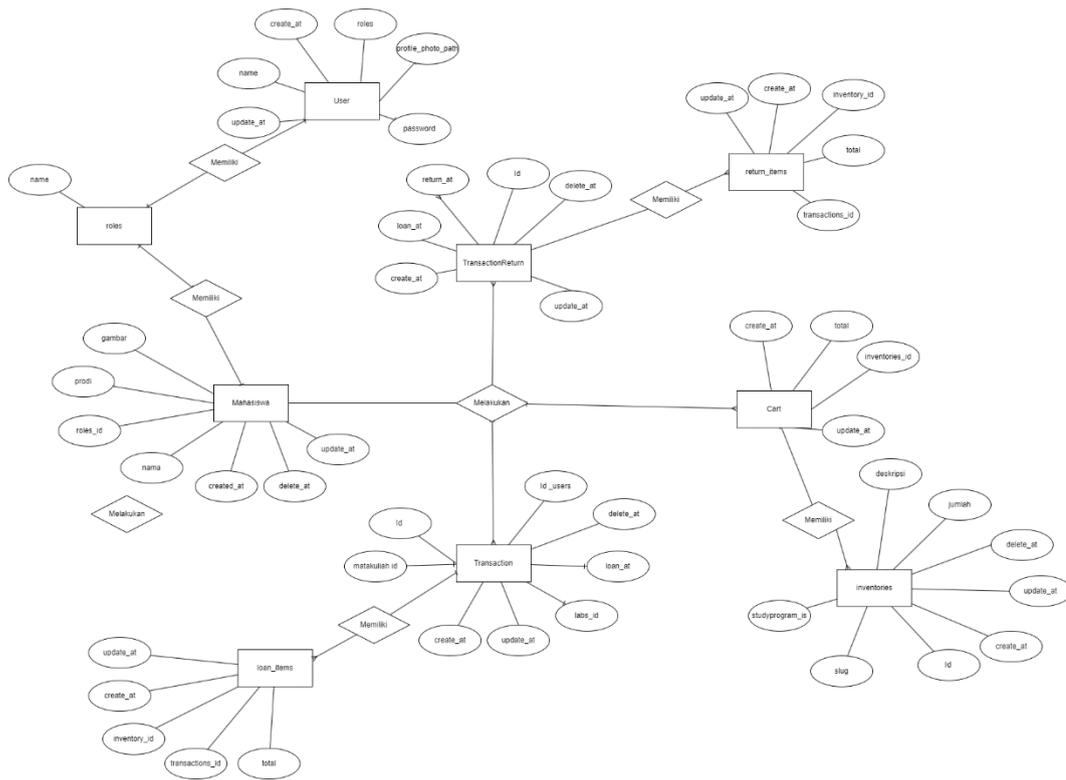
Flowchart Activity yang menunjukkan interaksi antara pengguna dengan sistem aplikasi yang ditunjukkan pada Gambar 3 agar dapat lebih detail setiap proses. *Flowchart Web* (Admin Lab/PLP) adalah suatu alur yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan akses ke dalam sistem informasi menggunakan *roles* admin, *Flowchart Web* (Kepala Lab) adalah suatu alur yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan akses ke dalam sistem informasi menggunakan *roles* Kepala Lab, *Flowchart Web* (Mahasiswa / User) adalah suatu alur yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan akses ke dalam sistem informasi menggunakan *roles* user. Berikut pada Gambar 4 *Flowchart Web* (Admin, Kepala Lab, dan Mahasiswa).



Gambar 4. *Flowchart Web* (Admin, Kepala Lab, dan Mahasiswa).

Gambar 4 merupakan flowchart untuk *usecase* sistem kerja pada sistem informasi manajemen peminjaman alat dan bahan dapat kita lihat pada flowchart tersebut bahwa alur peminjaman dimulai dari mahasiswa untuk mendaftarkan diri ke Admin/PLP kemudian diverifikasi apakah terdaftar sebagai mahasiswa atau bukan setelah itu memilih dan mencari alat/ bahan yang dibutuhkan setelah itu peminjaman diproses menunggu persetujuan, kemudian Admin/PLP lab mereka dapat melakukan *approval* baik itu boleh di pinjam ataupun ditolak dan dapat juga mengelola data barang seperti *create, read, update/edit, delete*. Kemudian flowchart Kepala Lab hanya untuk *approval* konfirmasi apakah dipinjamkan atau ditolak.

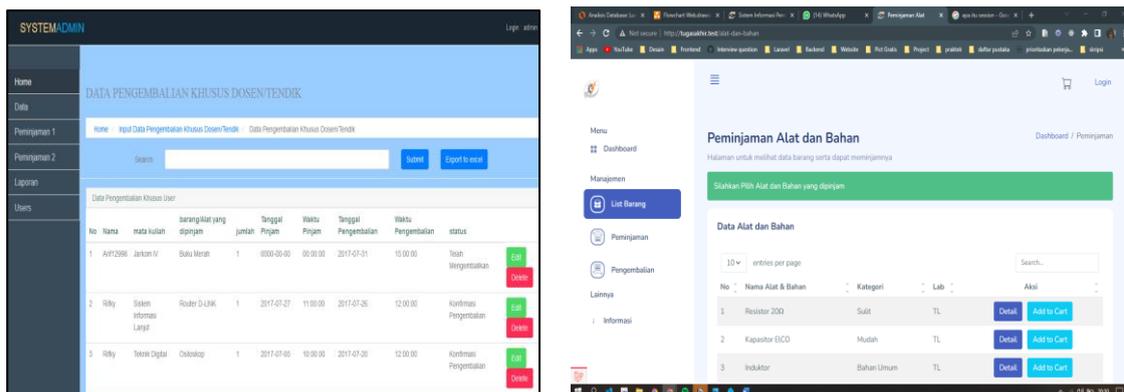
Adapun dibawah ini *Entity Relationship Diagram* dari Pengembangan Sistem Informasi Peminjaman Alat dan Bahan di Jurusan Elektro Politeknik Negeri Balikpapan dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini :



Gambar 5. Entity Relationship Diagram

Pada Gambar 5 diatas menunjukkan *Entity Relationship Diagram* yang dimana relasi antar entitas pada peminjaman, pengembalian, mahasiswa, user, cart, loanitem, returnitem, transactionreturn, transaction yang saling berkesinambungan sehingga menjadi suatu sistem yang dapat memudah peminjaman dan pengembalian agar lebih efisien dan efektif.

Berikut gambar 6 dibawah ini adalah tampilan sistem yang belum dikembangkan yang telah dilakukan penelitian sebelumnya, sebelah kiri adalah Tampilan penelitian sebelumnya dan sebelah kanan adalah Halaman Peminjaman yang dilakukan pengembangan sistem informasi.



Gambar 6. Tampilan penelitian sebelumnya dan telah dilakukan pengembangan

Untuk selanjutnya pada gambar 6 sebelah kanan yaitu sistem yang sudah dikembangkan. Tampilan sistem informasi pengelolaan peminjaman alat dan bahan ini terdiri dari 3 bagian ialah *sidebar*, *navbar*, dan *content*. Pada bagian *body* terdapat *header* yang menampilkan informasi terkait *user* yang sedang meminjam alat dengan status *pending* ini. Sedangkan menu yang dapat diakses oleh *user* ialah peminjaman dan pengembalian.

Pada menu peminjaman sistem akan menampilkan data alat dan bahan pada ruang alat Politeknik Negeri Balikpapan. Untuk menampilkan data peminjaman lebih detail dengan menekan

button Detail pada halaman yang nantinya akan menampilkan data barang secara detail dengan menampilkan gambar barang, kode barang, nama deskripsi dari barang tersebut dan banyak barang yang tersedia. Pada tabel peminjaman ini juga terdapat *button Add to cart* yang berfungsi saat pengguna menekannya maka barang yang telah dipilih tadi akan masuk ke keranjang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian bahwa Sistem Informasi peminjaman alat dan bahan ini dapat mempermudah dan meningkatkan produktivitas staf PLP Jurusan Rekayasa Elektro dalam kegiatan pengelolaan dan peminjaman oleh PLP dan mahasiswa selalu *user*. Dan dapat mempermudah mahasiswa yang sedang ingin meminjam alat dan bahan yang ada di jurusan rekayasa elektro tanpa menanyakan alat tersedia atau tidak dan tanpa menulis manual di kertas.

REFERENSI

- Fadilah, F. (2018). Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Alat dan Bahan Praktikum Berbasis Web dan Menggunakan Barcode Pada Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Balikpapan. *Politeknik Negeri Balikpapan, Kalimantan Timur*.
- Fetro, D. S., Syah, H.T. (2018). Analisis inventarisasi alat dan bahan laboratorium biologi di sma negeri kabupaten aceh barat. *Bionatural, Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 5(2)
- Hepnyi, S., Linarsih, L. (2020). Implementasi Metode Waterfall pada Rancang Bangun Sistem Informasi Laboratorium IPA Berbasis Web (Studi Kasus SMP Negeri 6 Prabumulih), *JSK (Jurnal Sistem Informasi dan Komputerisasi Akuntansi)*, vol. 4, no. 2, pp. 1–6, 2020. doi:10.56291/jsk.v4i2.48
- Kuncoro, A. P., Kusuma, B. A., & Purnomo, A. (2019). Pengembangan Sistem informasi berbasis website sebagai media Pengelolaan Peminjaman Dan Pengembalian alat laboratorium fikes ump. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 4(2), 24. <https://doi.org/10.33372/stn.v4i2.396>
- Kurniawati, Deborah, P. Edy. (2009). *Pengantar Sistem Informasi*, Mahameru, Yogyakarta.
- Rezandy, Aldo Kevindra (2018). LKP : Rancang Bangun Aplikasi Peminjaman Alat Berbasis Web pada Program Studi PSPT di SMKN 1 Surabaya. Undergraduate thesis, *Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya*.
- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. *Alfabeta*. Bandung
- Tibbets, M., Gomez, R., Kannangai, R., & Sridharan, G. (2006). Total Quality Management in Clinical Virology Laboratories. *Indian Journal of Medical Microbiology*, 24(4), 258–262. [https://doi.org/10.1016/s0255-0857\(21\)02285-4](https://doi.org/10.1016/s0255-0857(21)02285-4)
- Yasser, A. D., Ma'ruf, I., & Erli, S. (2020). Pengembangan Sistem Peminjaman Alat Berbasis Rfid Di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar, *Elektronika Telekomunikasi & Computer*, 15(1)