

Rancang Bangun Aplikasi SANTORYS Berbasis Web Menggunakan Algoritma K-Means Clustering

Design a Web-Based SANTORYS Application Using K-Means Clustering Algorithm

Ahmad Fardan Salman Fikri*¹, Amelia Anifatul Yusro², Novia Ratnasari³, Muhammad Amanulloh Mz⁴, Rachmad Imam Tarecha⁵

^{1,2,3,4}Program Studi Sistem Informasai, Fakultas Sains dan Teknologi , Universitas Islam Raden Rahmat

⁵Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi , Universitas Islam Raden Rahmat

e-mail : *ahmadfardansf@gmail.com

Abstrak – Studi kasus yang diterangkan oleh penulis adalah membuat website inventaris barang dalam level sederhana menggunakan dengan menggunakan framework laravel. SANTORYS digunakan untuk pengelolaan data dari aktivitas peminjaman barang inventaris yang dimiliki serta dapat meminimalisir kehilangan dan kerusakan barang yang ada serta. Untuk mengatasi masalah tersebut maka penulis mencoba membuat rancangan aplikasi ini dengan menggunakan algoritma K-Means Clustering. K-Means Clustering dipilih karena konsep penerapan algoritma ini adalah dengan mengelompokkan data berdasarkan kemiripan atau kedekatan atribut-atribut yang dimiliki oleh setiap data. Hasil dari penelitian ini menunjukkan dari keempat kategori a. Status; b. Transisi; c. Kejadian dan d. Tindakan. Pada rancangan aplikasi SANTORYS terdapat beberapa fitur yang dapat digunakan berupa halaman login atau register, halaman user, halaman transaksi peminjaman, halaman dashboard admin, halaman Kelola data barang dan halaman persetujuan transaksi peminjaman. Program SANTORYS telah diujicobakan menggunakan blackbox testing menghasilkan indicator bernilai valid dan dapat diimplementasikan sebagai program pendukung pengelolaan barang di Program Studi Sistem Informasi Unira Malang. Untuk penelitian lanjutan dapat dikembangkan fitur-fitur dan maintenance.

Kata kunci: Pengelolaan Data, Website, Framewrok Laravel, K-Means Clustering

Abstract - The case study described by the author is to create an inventory website in a simple level using the Laravel framework. SANTORYS is used for data management of inventory borrowing activities owned and can minimize loss and damage to existing goods as well. To overcome this problem, the author tried to design this application using the K-Means Clustering algorithm. K-Means Clustering was chosen because the concept of applying this algorithm is to group data based on the similarity or proximity of the attributes owned by each data. The results of this study show from the four categories a. Status; b. Transitions; c. Events and d. Actions. In the SANTORYS application design there are several features that can be used in the form of login or register pages, user pages, loan transaction pages, admin dashboard pages, Manage goods data pages and loan transaction approval pages. The SANTORYS program has been tested using blackbox testing to produce valid value indicators and can be implemented as a supporting program for goods management in the Information Systems Study Program of Unira Malang. For further research, features and maintenance can be developed.

Keywords: Data Management, Website, Framewrok Laravel, Agile K-Means Clustering

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman dan pengetahuan, teknologi mengalami kemajuan yang pesat dari waktu ke waktu. Teknologi adalah alat yang digunakan untuk membantu pekerjaan manusia [1]. Saat ini, pemanfaatan teknologi sudah mencakup banyak bidang tidak terkecuali pada proses pengelolaan informasi dan data. Salah satu contoh penerapan teknologi sistem informasi adalah sistem inventaris barang pada sebuah perusahaan atau institusi tertentu, termasuk Fakultas sebagai pusat informasi dan penyedia data yang menaungi beberapa program studi di sebuah Universitas. Pengelolaan barang sangat penting untuk diperhatikan karena dengan pengelolaan barang yang baik maka akan mempermudah aktivitas. Pengolahan data inventaris penting untuk dilakukan untuk mengetahui data setiap barang yang menjadi inventaris serta status dari barang-barang tersebut [1].

Universitas Islam Raden Rahmat Malang adalah satu dari beberapa institusi perguruan tinggi yang mendukung teknologi Industri 4.0 [2] Fakultas Sains dan Teknologi di UNIRA MALANG adalah salah satu Fakultas yang memiliki sistem inventaris barang yang cukup baik, akan tetapi sistem yang diterapkan masih sederhana dan terkadang memiliki beberapa kekurangan terutama pada masalah pelaporan data dan informasi. Berdasarkan data yang kami dapatkan dari Fakultas, terdapat beberapa barang inventaris yang dimiliki seperti Proyektor, Kabel HDMI, Audio Speaker, Earphone dan beberapa peralatan makan. Karena sistem inventaris barang yang masih sederhana membuat aktivitas inventaris barang menjadi tidak terorganisir dengan baik. Hal ini akan menyulitkan bagi para penggunanya. Bagi admin Fakultas, kesulitan yang dihadapi saat ini adalah tentang pengelolaan dari aktivitas peminjaman barang inventaris. Sedangkan bagi Mahasiswa dan Dosen sebagai pengguna juga mengalami sedikit kendala pada saat melakukan peminjaman barang di Fakultas karena pengelolaan inventaris barang yang masih sederhana.

Oleh karena itu, perlu adanya inovasi teknologi informasi yang dapat membantu dalam proses inventaris barang yang memuat tentang bagaimana cara untuk memisahkan identitas antar barang, mengidentifikasi tanggal dan waktu peminjaman dan pengembalian, serta siapa yang bertanggung jawab atas peminjaman barang tersebut. Perpaduan antara kecanggihan teknologi dan manusia akan dapat membantu dalam pengambilan keputusan [3]. Dalam hal ini penulis membuat rancang bangun aplikasi inventaris barang berbasis *Web* untuk mengatasi permasalahan tersebut. Untuk dapat mengelola data dalam bentuk database, maka perlu dikembangkan sistem informasi berbasis *Web* [4].

Pada tahapan penelitian ini menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. Algoritma *K-Means Clustering* merupakan Metode data clustering non-hirarki yang dapat mengelompokkan data ke dalam satu cluster atau lebih. Data atau objek akan dikelompokkan berdasarkan karakteristik yang identik dan akan dikelompokkan kedalam satu kelompok, sedangkan data atau objek yang memiliki sifat atau karakteristik berbeda juga akan dikelompokkan kedalam cluster lain sehingga objek yang berada dalam satu kelompok akan memiliki tingkat variasi data yang kecil. Pemilihan algoritma *K-Means Clustering* dipilih dikarenakan implementasinya sangat sederhana, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan prosesnya tidak lama, dan mudah untuk disesuaikan dan dipelajari. Oleh karena itu, survei pengelompokan data ini membantu dalam proses manajemen inventaris.

Hasil penelitian ini akan diimplementasikan dan dimanfaatkan sebagai aplikasi pendukung administratif di Fakultas Sains dan Teknologi Unira Malang. Dan hasil dari pengujian pada penelitian ini akan digunakan sebagai masukan pada proses *maintenance* aplikasi SANTORY di Fakultas Sains dan Teknologi Unira Malang. Dalam bidang pendidikan, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan program menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk menunjang proses belajar dan mengajar.

II. METODE

Metode penelitian merupakan tahapan penyelesaian masalah penelitian dan berisi penjelasan mengenai metode yang digunakan selama kegiatan penelitian berlangsung [5]. Pada penelitian ini menggunakan metode pengembangan *Agile Feature Driven Development (Agile FDD)*. Metode *Agile* adalah metode pengembangan perangkat lunak berdasarkan prinsip yang sama, atau metode untuk mengembangkan sistem dalam waktu singkat dengan menekankan interaksi pengembangan yang cepat serta menyebabkan perbedaan [6]. Perkembangan sistem menggunakan metodologi tangkas yang dapat diterapkan secara efektif hamper ke semua sistem yang sedang berjalan mengingat fleksibilitasnya untuk diterapkan pada setiap pengembangan tanpa mengganggu sistem yang sedang berjalan [7]. FDD merupakan pendekatan langsung untuk menghasilkan sebuah sistem dengan menggunakan metode sederhana, mudah dipahami, dan mudah diterapkan, teknik pemecahan masalah dan pedoman pelaporan yang memberikan informasi yang mereka butuhkan kepada setiap pemangku kepentingan proyek untuk membuat keputusan yang tepat waktu [8]. Metode ini dipilih karena memiliki keunggulan terutama dalam efisiensi waktu, metode yang sederhana dan mudah dipahami. Adapun alur pengembangan sistem menggunakan metode *Agile Feature Driven Development* dapat diilustrasikan sebagai berikut



Gambar 1. Alur Proses Agile Driven Development

Tahapan proses *Agile Feature Driven Development* dalam pengembangan aplikasi Santorys sebagai berikut:

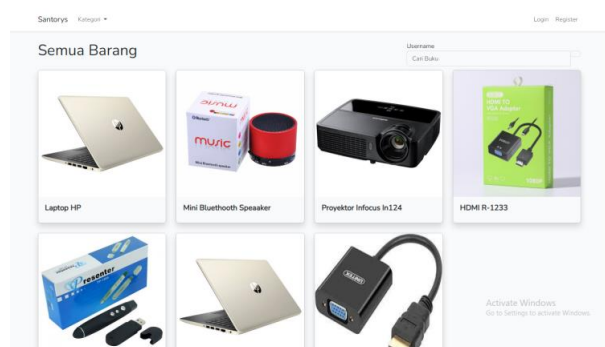
- 2.1. *Develop an Overall Model*, Pada langkah ini, semua anggota tim dan manajer proyek menentukan konteks dan ruang lingkup proyek secara keseluruhan yang dibutuhkan. Model yang paling optimal dipilih untuk proyek berdasarkan persyaratan .
- 2.2. *Build a Feature List*, model keseluruhan dan dokumentasi persyaratan digunakan untuk membuat daftar fitur keseluruhan untuk sistem yang dibutuhkan pengguna sistem.
- 2.3. *Plan by Features*, membuat jadwal langkah perencanaan berdasarkan fitur yang telah *disetujui* sebelumnya. Rencana ini akan berisi jadwal untuk tonggak utama proyek dan jadwal rinci untuk setiap fitur. Semua tim pengembangan terlibat pada tahap ini.

Tabel 1. Timeline kegiatan pembuatan aplikasi Santorys

Kegiatan	Jadwal Kegiatan							
	Bulan ke- 1				Bulan ke- 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Wawancara	■							
Perancangan Aplikasi		■						
Perancangan Database			■					
Pembuatan Aplikasi				■	■	■		
Uji Materi dan Media							■	
Evaluasi								■

2.3 *Design by Feature*, Langkah ini merupakan langkah berulang, setiap literasi bisa bertahan beberapa hari tapi tidak lebih dua minggu.

2.3.1 Desain Awal Program



Gambar 2. Desain Awal Program

2.4 *Build by Feature*, desain diimplementasikan, kemudian fitur diperiksa dengan melakukan proses *pengujian*. langkah ini iteratif. setelah semua iterasi dilakukan maka fitur yang dikembangkan akan dipublikasikan di *main build*, kemudian satu set fitur baru dimulai dan seterusnya [8].

2.4.1 Indikator Blackbox Testing

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pengujian berupa *Blackbox Testing* dimana terdapat 1 ahli materi dan 1 ahli media. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pengujian *State Transition Table* untuk memeriksa validitas transisi status program. *State Transition Table* memiliki beberapa indikator, diantara lain:

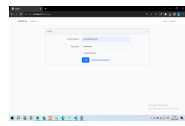

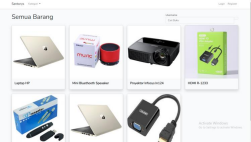
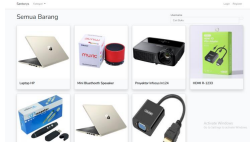
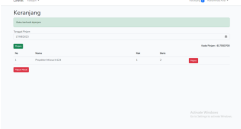
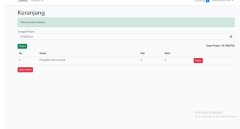
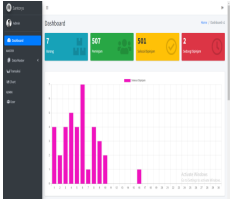
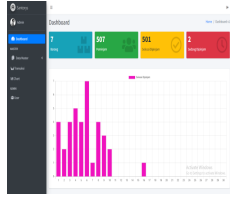

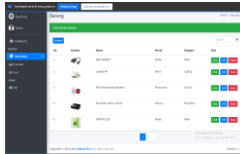


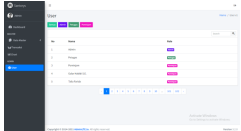
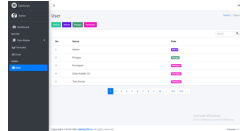
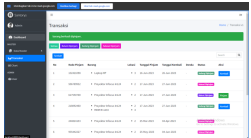
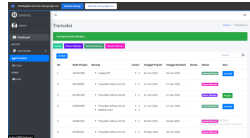
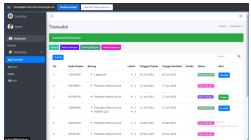
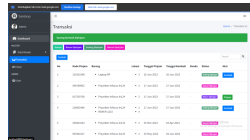
- a) Status yang terdapat dalam sistem.
- b) Transisi antar status-status.
- c) Kejadian yang merupakan sebab dari transisi-transisi tersebut.
- d) Aksi yang akan dihasilkan.

2.4.2 Pengujian Blackbox Testing


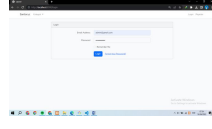
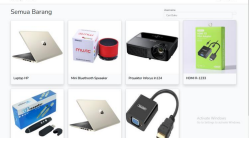
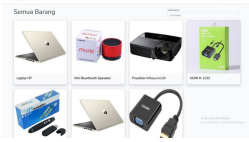










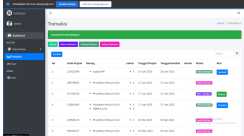
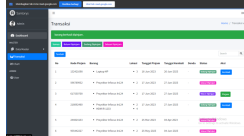
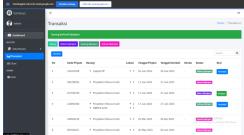
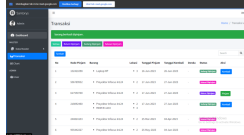
Testing merupakan tahap dimana aplikasi akan ditelusuri lebih lanjut untuk mencari informasi mengenai kualitas aplikasi dan mencari kesalahan yang mungkin dapat terjadi [9].

2.4.2.1 Pengujian *Blackbox Testing* ahli materi

Tabel 2. Tabel pengujian *Blackbox Testing* ahli materi

No.	Input	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Menampilkan halaman Login		Berhasil menampilkan halaman Login		Valid
2.	Masuk ke halaman utama		Berhasil masuk ke halaman utama		Valid
3.	Melakukan peminjaman		Berhasil melakukan peminjaman		Valid
4.	Mengakses halaman dashboard Admin		Berhasil masuk ke halaman Dashboard Admin		Valid
5.	Mengakses Data Barang		Berhasil menampilkan data Barang		Valid
6.	Melakukan Tambah, edit dan hapus data barang		Berhasil melakukan tambah data barang		Valid
7.	Mengakses data User		Berhasil mengakses data User		Valid
8.	Mengakses data Transaksi		Berhasil menampilkan data transaksi		Valid
9.	Melakukan persetujuan transaksi		Berhasil melakukan persetujuan transaksi		Valid

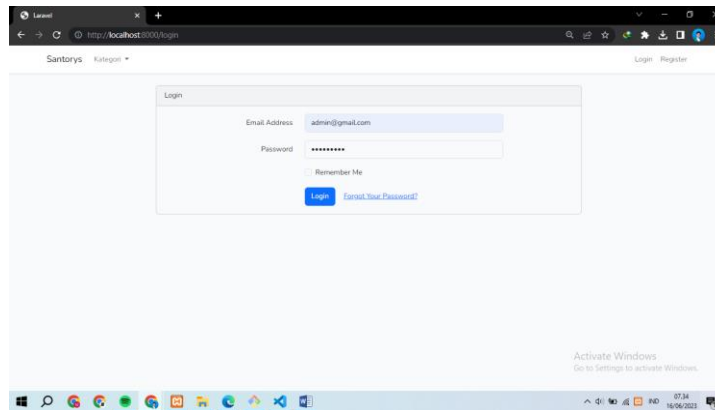
2.4.2.2 Pengujian *Blackbox Testing* ahli media**Tabel 3.** Tabel pengujian *Blackbox Testing* ahli media

No.	Input	Test Case	Output yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Menampilkan halaman Login		Berhasil menampilkan halaman Login		Valid
2.	Masuk ke halaman utama		Berhasil masuk ke halaman utama		Valid
3.	Melakukan peminjaman dan muncul pemberitahuan "berhasil" tanpa <i>error</i>		Berhasil melakukan peminjaman dan muncul pemberitahuan "berhasil" tanpa <i>error</i>		Valid
4.	Mengakses halaman dashboard Admin		Berhasil masuk ke halaman Dashboard Admin		Valid
5.	Mengakses Data Barang, menampilkan semua data barang tanpa adanya " <i>error</i> "		Berhasil menampilkan semua data barang tanpa adanya " <i>error</i> "		Valid
6.	Melakukan Tambah, edit dan hapus data barang		Berhasil melakukan tambah, edit dan hapus data barang		Valid
7.	Mengakses data User		Berhasil menampilkan data User		Valid
8.	Mengakses data Transaksi		Berhasil menampilkan data transaksi		Valid
9.	Melakukan persetujuan transaksi		Persetujuan transaksi, merubah status transaksi		Valid

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari rancang bangun sistem pada penelitian ini adalah terciptanya aplikasi SANTORYS sebagai aplikasi inventaris barang berbasis website pada Fakultas Sains dan Teknologi di Unira Malang. Berikut beberapa hasil uji materi dan uji media yang telah dilakukan di aplikasi SANTORYS :

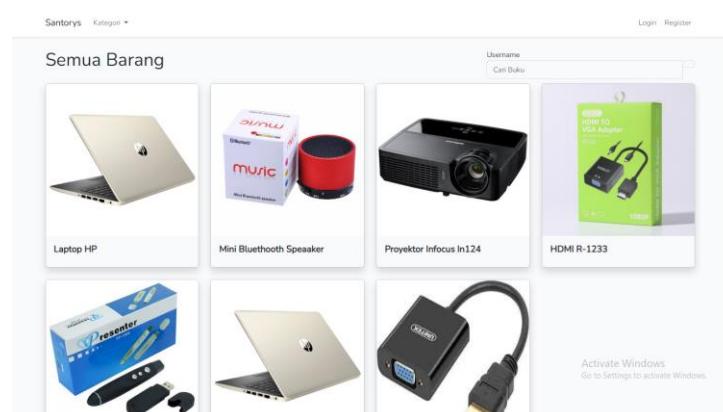
3.1 Menampilkan halaman login



Gambar 3. Menampilkan halaman login

Tampilan halaman login adalah halaman yang akan digunakan untuk masuk ke dalam sistem. Dari hasil pengujian ahli materi dan ahli media dari pengujian *Blackbox* menghasilkan bahwa kedua ahli menyatakan valid. Dapat disimpulkan bahwa proses masuk pada program di halaman awal pada program telah layak tanpa kesalahan dan *error*. Halaman login merupakan komponen penting dalam sebuah aplikasi dan tidak adanya *error* merupakan pertanda bahwa halaman login dapat diakses dengan baik [10].

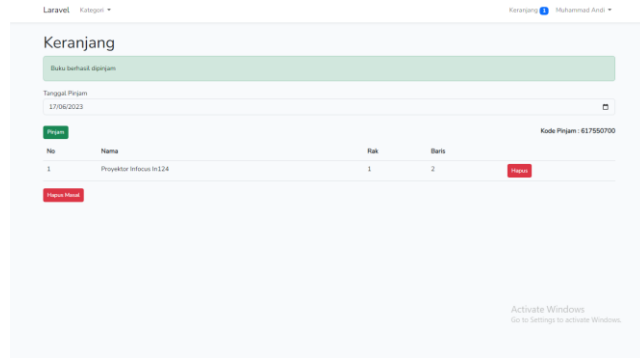
3.2 Tampilan halaman utama



Gambar 11. Tampilan Halaman Utama

Halaman utama ini berisi menu yang dapat diakses oleh user yang menampilkan data barang yang dapat dipinjam oleh user. Berdasarkan hasil pengujian dari ahli media dan ahli materi dari pengujian *Blackbox* menunjukkan bahwa dari kedua penilaian ahli menyatakan valid. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas akses halaman utama sudah berhasil dan tidak ada *error*, hal ini menyatakan bahwa akses halaman utama sudah berjalan baik.

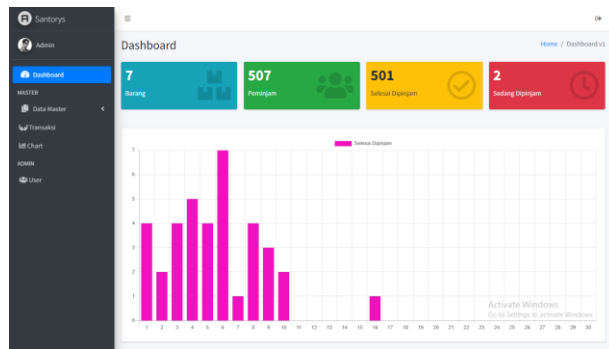
3.3 Melakukan transaksi peminjaman



Gambar 12. Tampilan Halaman Transaksi Peminjaman

Halaman peminjaman memuat data barang yang sudah dipilih oleh yang akan dipinjam oleh user. Di halaman ini, user melakukan transaksi peminjaman yang nantinya akan di proses oleh admin. Dari hasil pengujian oleh ahli materi dan ahli media, diperoleh hasil bahwa baik ahli media maupun ahli materi menyatakan valid. Hal ini menunjukkan bahwa peminjaman yang dilakukan sudah berhasil dan tidak menampilkan *error*.

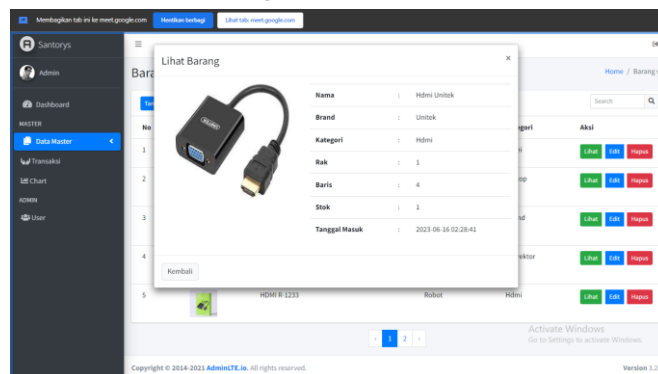
3.4 Tampilan halaman dashboard Admin



Gambar 13. Tampilan Halaman Dashboard Admin

Halaman dashboard admin berisi tentang fitur-fitur pengelolaan seperti kelola data barang, kelola data user dan kelola data transaksi. Dari hasil pengujian oleh ahli materi dan ahli media, diperoleh hasil bahwa baik ahli media maupun ahli materi menyatakan valid. Dapat disimpulkan untuk aktivitas akses halaman admin sudah layak dan berjalan dengan baik.

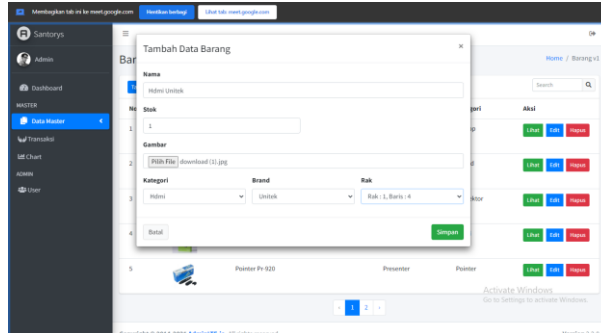
3.5 Tampilan halaman kelola data barang



Gambar 14. Tampilan Halaman Kelola Data Barang

Dapat dilihat pada gambar.18 Bahwa dalam halaman data barang terdapat informasi mengenai data barang lengkap dengan detail barang. Dari hasil pengujian dari ahli materi dan ahli media, kedua ahli menyatakan valid. Dari pernyataan para ahli dapat disimpulkan bahwa kemampuan sistem dalam menampilkan halaman sudah layak dan tidak terdapat *error*.

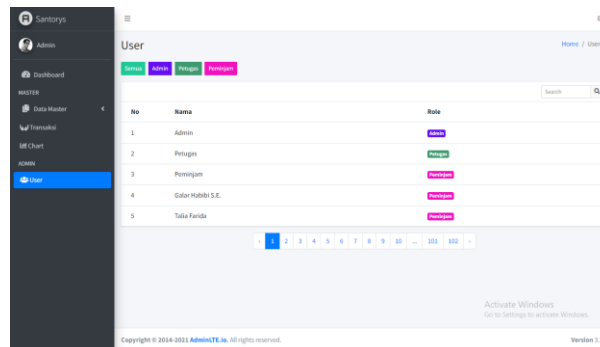
3.6 Melakukan tambah,edit dan hapus data barang



Gambar 15. Melakukan tambah data, edit data, dan hapus data barang

Pada halaman data barang, Admin memiliki akses untuk melakukan kelola data barang seperti tambah data, edit data dan hapus data barang. Dari hasil pengujian *Blackbox* dari ahli materi dan ahli media menyatakan valid, yang artinya dapat disimpulkan bahwa aktifitas kelola data barang seperti tambah data, edit data dan hapus data barang sudah berjalan dengan baik.

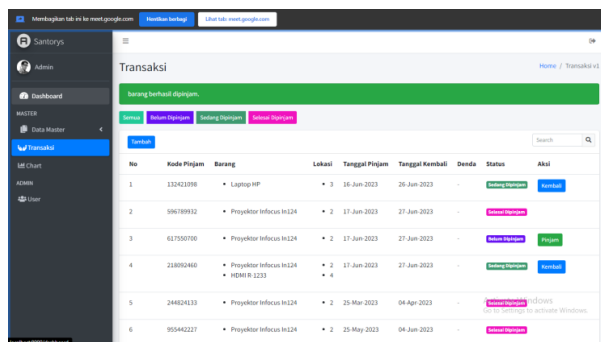
3.7 Tampilan halaman data User



Gambar 16. Tampilan halaman data User

Pada halaman User memuat informasi tentang data user yang telah mengakses aplikasi ini. Dari hasil pengujian dari ahli materi dan ahli media, kedua ahli menyatakan valid. Hal ini menunjukkan bahwa sistem sudah mampu dan layak untuk menampilkan data user tanpa adanya *error*.

3.8 Tampilan halaman kelola data transaksi



Gambar 17. Tampilan halaman Kelola data transaksi

Pada tampilan halaman kelola data transaksi peminjaman berisi tentang informasi mengenai transaksi yang belum dipinjam, sedang dipinjam dan selesai dipinjam. Dari hasil pengujian baik dari ahli materi dan ahli media menyatakan valid. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan sistem dalam menampilkan data transaksi sudah layak dan tidak terdapat *error*.

3.9 Melakukan persetujuan transaksi peminjaman

No	Kode Pinjam	Barang	Lokasi	Tanggal Pinjam	Tanggal Kembali	Denda	Status	Aksi
1	132421098	Laptop HP	3	16-Jun-2023	26-Jun-2023	-	Sedang Dipinjam	Kembali
2	596789932	Proyektor Infocus In124	2	17-Jun-2023	27-Jun-2023	-	Selesai Dipinjam	
3	637550700	Proyektor Infocus In124	2	17-Jun-2023	27-Jun-2023	-	Belum Dipinjam	Pinjam
4	238092460	Proyektor Infocus In124 HDMI R.1233	2	17-Jun-2023	27-Jun-2023	-	Sedang Dipinjam	Kembali
5	244824133	Proyektor Infocus In124	2	25-Mar-2023	04-Apr-2023	-	Selesai Dipinjam	
6	955442227	Proyektor Infocus In124	2	25-May-2023	04-Jun-2023	-	Selesai Dipinjam	

Gambar 18. Melakukan persetujuan transaksi peminjaman

Dapat dilihat bahwa dalam hal ini admin melakukan proses persetujuan peminjaman dari User dan merubah status peminjaman. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan kepada ahli materi dan ahli media, hasil dari kedua ahli menyatakan valid. Dapat disimpulkan bahwa untuk proses persetujuan peminjaman sudah berjalan dengan baik dan layak tanpa adanya *error*.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan mengenai rancang bangun aplikasi SANTORYS Berbasis Web Menggunakan Algoritma K-Means Clustering dapat disimpulkan bahwa penelitian ini ditujukan untuk menciptakan sebuah aplikasi sistem informasi pengelolaan barang inventaris berbasis web di Fakultas Sains dan Teknologi Unira Malang. Dengan adanya aplikasi SANTORYS diharapkan dapat membantu proses pengelolaan barang inventaris di Fakultas Sains dan Teknologi UNIRA MALANG. Rancang bangun aplikasi ini sudah melalui proses perancangan mulai dari perencanaan sampai tahap pengujian. Beberapa fitur yang terdapat di aplikasi ini antara lain : Menu peminjaman barang, menu kelola data user, kelola data barang dan menu kelola data transaksi peminjaman dan pengembalian. Dari hasil pengujian menggunakan *Blackbox Testing* menunjukkan bahwa aplikasi SANTORYS telah memenuhi standar kelayakan dan tidak memiliki kesalahan dan kekurangan secara fungsionalitas sistem. Dengan adanya aplikasi SANTORYS ini akan dapat membantu Fakultas Sains dan Teknologi Unira Malang dalam melakukan pengelolaan barang inventaris. Penelitian berkelanjutan dapat dilakukan dengan menambahkan fitur dan penambahan *barcode* atau kode barang pada program SANTORYS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Setiawan and A. Ikhwana, "Pengembangan Aplikasi Pengelolaan Inventaris Barang Berbasis Web Di Sekolah Tinggi Teknologi Garut," *J. Algoritma*, vol. 14, no. 2, pp. 452–462, 2015, doi: 10.33364/algoritma/v.14-2.452.
- [2] J. Jurnal *et al.*, "Rancang Bangun Aplikasi Arsip Surat Berbasis Website Di Fakultas Sains Dan Teknologi Menggunakan Framework Laravel," vol. 2, no. 1, pp. 35–40, 2023, doi: 10.33379/jusifor.v2i1.1652.

- [3] R. S. Zahra, O. Virgantara Putra, and R. U. Putri, "Rancang Bangun Sistem Informasi Telemedicine Pada Darussalam Medical Center (DMC) Menggunakan Framework Laravel Design and Build a Telemedicine Information System at Darussalam Medical Center (DMC) Using the Laravel Framework," no. Dmc, pp. 84–91, 2022.
- [4] Y. Utama, "Sistem Informasi Berbasis Web Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya," *J. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 359–370, 2011.
- [5] A. R. Adiguna, M. Saputra Chandra, and F. Pradana, "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Gudang pada PT Mitra Pinasthika Mulia Surabaya," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 612–621, 2018.
- [6] H. Handayani, K. U. Faizah, A. M. Ayulya, M. Fikri, D. Wulan, and M. L. Hamzah, "Perancangan Sistem Informasi Inventory Barang Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Software Development," *J. Test. dan Implementasi Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 29–40, 2023, [Online]. Available: <http://journal.al-matani.com/index.php/jtisi/article/view/324>.
- [7] L. Listiyoko, A. Fahrudin, and A. Maksum, "Perancangan Aplikasi Cafe Untuk Efisiensi Order," *Semin. Nas. Teknol. Inf.*, pp. 113–120, 2017, [Online]. Available: http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_906014416397.pdf.
- [8] E. Wahyudi, K. Kharisma, S. T. Aldawiyah, and L. Reghita, "Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Inventaris dengan Metode Agile Feature Driven Development," *Appl. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–15, 2023, doi: 10.58466/aicoms.v1i1.842.
- [9] T. Cahyo and O. Prima, "2213-6881-1-Pb_2," pp. 104–110.
- [10] W. Noviandi, Iqbal, J. Husna, and Y. A. Safitri, "Sistem Pakar untuk Studi Kelayakan Bisnis Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Website," *J. Ristech (Jurnal Riset, Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 11–16, 2021.