

Rancang Bangun Aplikasi Repository Aset Digital Studi Kasus Program Studi Animasi Sekolah Vokasi Universitas Negeri Padang Berbasis Web

Ary Syahbana¹, Dedy Irfan², Lativa Mursyida³, Geovanne Farell⁴

¹ Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

²Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*Corresponding author's Email : arysyahbana1@gmail.com

ABSTRACT

The focus of this research is to develop a web-based program for managing digital assets owned by the Animation Program at the Vocational School of Universitas Negeri Padang. The main issues identified include the lack of an organized digital asset management system, difficulties in accessing widely dispersed resources, and a student data recording system. In response, this research adopts the Waterfall methodology and utilizes the Laravel framework for its advanced capabilities and strong security protocols. The application employs PHP for coding purposes and MySQL for database management, providing a solution for efficient management, ease of search, and accessibility of digital assets. The research concludes with the successful implementation of the application to enhance digital asset management in the Animation Program.

Key Words : Repository; Digital Asset Management; Laravel; Web-Based Application; Animation Program; Universitas Negeri Padang.

ABSTRAK

Fokus penelitian ini adalah menghasilkan program berbasis web yang mengelola aset digital milik Program Studi Animasi Sekolah Vokasi Universitas Negeri Padang. Permasalahan utama yang terungkap antara lain kurangnya sistem pengelolaan aset digital yang terorganisir, hambatan dalam menjangkau sumber daya yang tersebar luas, dan sistem perekapan data mahasiswa. Sebagai tanggapan, penelitian ini mengadopsi metodologi *Waterfall* dan menggunakan kerangka *Laravel* karena kemampuannya yang canggih dan protokol keamanan yang kuat. Aplikasi ini memanfaatkan *PHP* untuk tujuan pengkodean dan *MySQL* untuk manajemen basis data, menghadirkan solusi untuk pengelolaan, kemudahan pencarian, dan aksesibilitas aset digital yang tepat. Penelitian ini berakhir dengan penerapan aplikasi yang sukses untuk meningkatkan manajemen aset digital pada Program Studi Animasi.

Key Words : Repository; Manajemen Aset Digital; *Laravel*; Aplikasi Berbasis Web; Program Studi Animasi; Universitas Negeri Padang.

1. PENDAHULUAN

Aset adalah sumber daya ekonomi yang dikuasai dan/atau dimiliki oleh pemerintah sebagai akibat dari peristiwa masa lalu dan dari mana manfaat ekonomi dan atau sosial di masa depan diharapkan dapat diperoleh, baik oleh pemerintah maupun masyarakat serta dapat diukur dalam satuan uang, termasuk sumber daya nonkeuangan yang diperlukan untuk penyediaan jasa bagi masyarakat umum dan sumber – sumber daya yang dipelihara karena alasan sejarah dan budaya [1].

Aset memiliki beberapa jenis seperti, Aset Lancar, Aset Tidak Lancar, Aset Tetap, Aset Non Operasional, dan Aset Tidak Berwujud (Aset Digital). Aset digital dalam konteks Program Studi animasi mencakup karakter

animasi, model 3D, animasi, storyboard, suara, dan banyak elemen visual dan audio lainnya yang digunakan dalam produksi animasi. Dalam aset digital juga diperlukan manajemen pengelolaan aset agar pengelolaan aset digital lebih efektif dan efisien [2].

Manajemen aset adalah : “salah satu profesi atau keahlian yang belum sepenuhnya berkembang dan populer di lingkungan pemerintahan maupun di satuan kerja atau instansi”. Manajemen aset digital yang efektif tidak hanya memungkinkan pengoptimalan penggunaan sumber daya digital untuk menciptakan hasil-hasil berkualitas tinggi, tetapi juga membantu dalam pemeliharaan, pengelolaan, dan penyesuaian aset tersebut

sesuai dengan kebutuhan dan perubahan yang terjadi dalam lingkungan kerja [3].

Universitas Negeri Padang berdiri sebagai salah satu universitas ternama di Provinsi Sumatera Barat yang memiliki Sekolah Vokasi dengan Program Studi Animasi. Program Studi Animasi didirikan untuk memenuhi permintaan pasar dalam bidang animasi, yang merupakan industri yang terlibat dengan aset digital seperti file video, grafis, dan model 3D. Program Studi animasi merupakan Program Studi baru di Sekolah Vokasi Universitas Negeri Padang yang membutuhkan pengelolaan aset digital yang baik dan terstruktur. Hal ini juga dikemukakan oleh Pak Bayu Ramadhani Fajri, S. St., M. D selaku Ketua Program Studi Animasi bahwa Program Studi Animasi belum ada aplikasi untuk mengelola aset digital berbentuk foto, video maupun audio. Sehingga mahasiswa harus menyimpan dan mengelola aset digital mereka sendiri di media penyimpanan eksternal pribadi. Situasi ini menyebabkan aset digital tersebar dan menimbulkan kendala dalam pengelolaan secara keseluruhan. Oleh karena itu, diperlukan aplikasi untuk mengelola aset digital Program Studi Animasi.

Selain itu, data aset digital yang disimpan di banyak perangkat penyimpanan menimbulkan hambatan dalam mencari dan mengakses aset ketika diperlukan. Maka dari itu dibutuhkan layanan untuk melakukan pencarian untuk memudahkan dalam mencari dan mengakses aset digital tersebut. Belum adanya aplikasi untuk merekap data mahasiswa, sehingga terjadi hambatan dalam pelacakan perkembangan karya-karya alumni. Sehingga dibutuhkan aplikasi dengan layanan untuk melihat perkembangan karya – karya alumni dan bisa melakukan perekapan data mahasiswa Program Studi Animasi.

Oleh karena itu, perlu adanya solusi yang dapat membantu Program Studi Animasi mengatasi masalah ini. Yaitu dengan metode penerapan aplikasi untuk mendukung pengelolaan aset digital dari Program Studi Animasi, yang mana nantinya peneliti akan menggunakan *framework Laravel* sebagai *backend* dari aplikasi ini, *Laravel* sendiri merupakan *framework* dari bahasa pemrograman *PHP* yang yang dapat mempermudah proses pembuatan aplikasi *web* dengan berbagai fitur seperti penentuan jalur (*routing*), manajemen basis data, dan sistem otentikasi yang komprehensif. Peneliti menggunakan *laravel* karena mudah dalam melakukan pengujian, banyaknya *library* yang bisa dipakai untuk memudahkan pengembangan aplikasi ini serta *laravel* lebih

aman dikarenakan *Laravel* menyertakan langkah-langkah perlindungan terhadap ancaman seperti *CSRF* dan *SQL injection*. Sehingga *framework laravel* ini cocok digunakan dalam pengembangan Aplikasi Repository Aset Digital Program Studi Animasi.

Berdasarkan pendahuluan ini, penulis ingin merancang sebuah sistem teknologi yang terintegrasi dengan *framework Laravel* di Program Studi Animasi dengan judul penulisan “Rancang Bangun Aplikasi Repository Aset Digital Program Studi Animasi Berbasis *Web* Menggunakan *Framework Laravel*”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Aplikasi Repository Aset Digital

Repository atau "Simpanan Kelembagaan" merujuk ke sebuah kegiatan menghimpun dan melestarikan koleksi digital yang merupakan hasil karya intelektual dari sebuah komunitas tertentu [4]. Manajemen aset merupakan salah satu profesi atau keahlian yang belum sepenuhnya berkembang dan populer di lingkungan pemerintahan maupun di satuan kerja atau instansi [3]. *Digital Asset Management* (DAM) adalah serangkaian proses yang menghasilkan suatu sistem, tempat penyimpanan (repositori), dan proses alur kerja dalam mengelola konten media yang dipublikasikan berupa gambar, ilustrasi, dokumen, audio, video dan elemen-elemen fisik (non-digital) [5].

2.2. Konsep Perancangan Sistem Basis Data

2.2.1. Defenisi *Database*

Basis data adalah kumpulan data yang saling berhubungan secara logis dan didesain untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh suatu organisasi [6].

2.2.2. *Database Management System* (DBMS)

DBMS merupakan kumpulan file yang saling berkaitan bersama-sama dengan program untuk pengelolaannya [6].

2.3. *User Interface*

Desain antar muka (*user interface*) adalah seperangkat alat/elemen yang digunakan untuk memanipulasi objek digital [7].

2.4. Perangkat Pengembangan

2.4.1. PHP

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa *server-side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis.

2.4.2. Laravel

Laravel adalah sebuah *MVC web development framework* yang didesain untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan mengurangi biaya pengembangan dan perbaikan serta meningkatkan produktifitas pekerjaan dengan sintak yang bersih dan fungsional yang dapat mengurangi banyak waktu untuk implementasi [8].

2.4.3. MySQL

MySQL (My Structure Query Language) adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan pengelolaan datanya [9].

2.4.4. Apache

Apache adalah *Open source* yang dibangun dan dikelola oleh *Apache.org*. *Apache* terdiri dari dua blok bangunan utama dengan bangunan akhir yang terdiri dari banyak blok bangunan kecil lainnya. Blok Bangunan adalah *Apache Core* dan kemudian *Modul Apache* yang dalam arti memperluas inti *Apache* [10].

2.4.5. HTML

Hypertext Markup Language (HTML) adalah bahasa *markup* yang umum digunakan untuk membuat halaman *web*. Sebenarnya *HTML* bukanlah sebuah bahasa pemrograman. Apabila di tinjau dari namanya, *HTML* merupakan bahasa *markup* atau penandaan terhadap sebuah dokumen teks. Tanda tersebut di gunakan untuk menentukan format atau *style* dari teks yang di tandai [11].

2.4.6. Bootstrap

Bootstrap adalah paket aplikasi siap pakai untuk membuat *front-end* sebuah *website*. Bisa dikatakan, *bootstrap* adalah *template* desain *web* dengan fitur plus. *Bootstrap* diciptakan untuk mempermudah proses desain *web* bagi berbagai tingkat pengguna, mulai dari level pemula hingga yang sudah berpengalaman. Cukup bermodal pengetahuan dasar mengenai *HTML* dan *CSS*, sudah bisa menggunakan *bootstrap* [12].

2.4.7. CSS

CSS kepanjangan dari *Cascading Style Sheet* adalah bahasa-bahasa yang merepresentasikan halaman web. Seperti warna, *layout*, dan *font*.

2.4.8. Javascript

JavaScript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip berjalan pada suatu dokumen *HTML*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Perancangan Sistem

"Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut juga model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*)". Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*) [9]. *Waterfall* adalah pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan atau secara linear. Jadi jika langkah satu belum dikerjakan maka tidak akan bisa melakukan pengerjaan langkah 2, 3 dan seterusnya. Secara otomatis tahapan ke-3 akan bisa dilakukan jika tahap ke-1 dan ke-2 sudah dilakukan [13]. Metode *waterfall* merupakan metode yang sistematis dan urut [14]. Model *Waterfall* ini terdiri berdasarkan 5 tahapan, yakni *Analyze* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development*(Pengembangan), *Testing* (Pengujian), serta *Maintenance* (Pemeliharaan)[5]. Berikut adalah gambar model air terjun (*waterfall*):



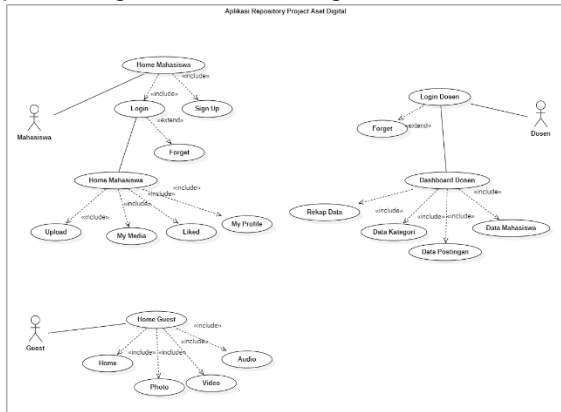
Gambar 1. Metode *Waterfall*

3.2. UML (*Unified Modeling Language*)

UML merupakan salah satu standart bahasa yang banyak digunakan di dunia industry untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek [15]. Berikut diagram – diagram UML yang digunakan dalam perancangan sistem informasi ini :

3.2.1. Use Case Diagram

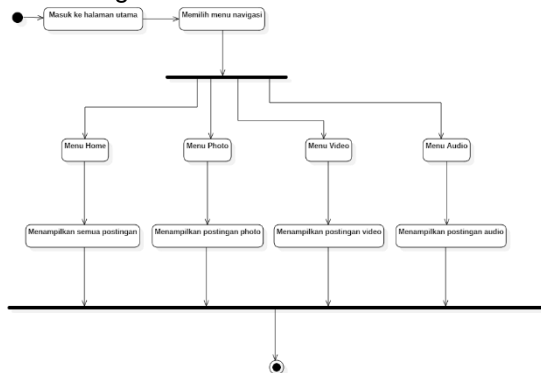
Use Case Diagram merupakan salah satu jenis UML yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem. Diagram ini membantu dalam memahami kebutuhan pengguna dan fungsionalitas sistem yang dibutuhkan. Berikut perancangan Use Case Diagram:



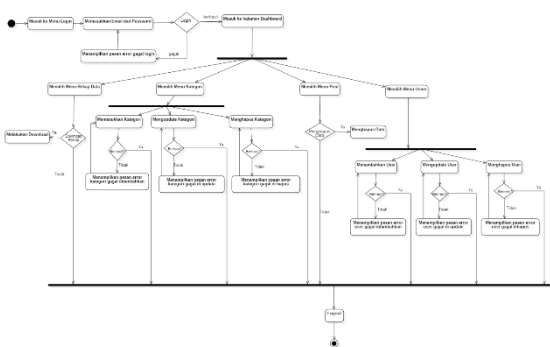
Gambar 2. Use Case Diagram

3.2.2. Activity Diagram

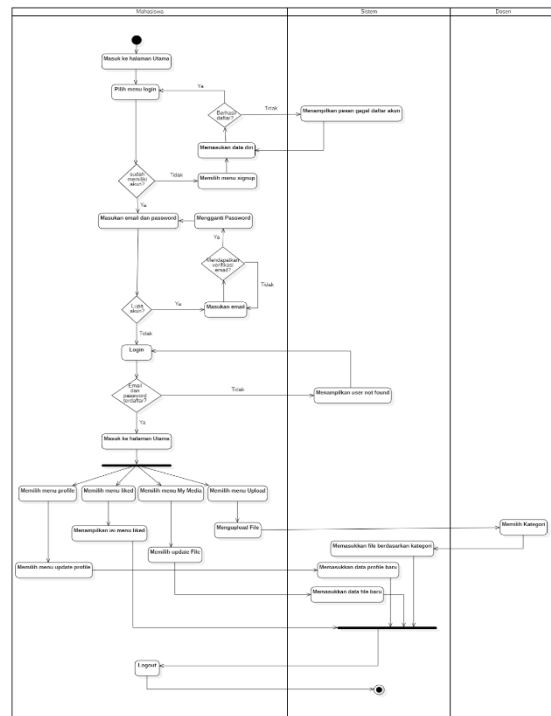
Activity Diagram merupakan salah satu jenis diagram dalam UML (Unified Model Language) yang berfungsi untuk memodelkan alur kerja dari sistem. Diagram ini menunjukkan urutan aktivitas suatu proses dan memodelkan bagaimana aktivitas tersebut saling berhubungan satu sama lain.



Gambar 3. Activity Diagram Guest



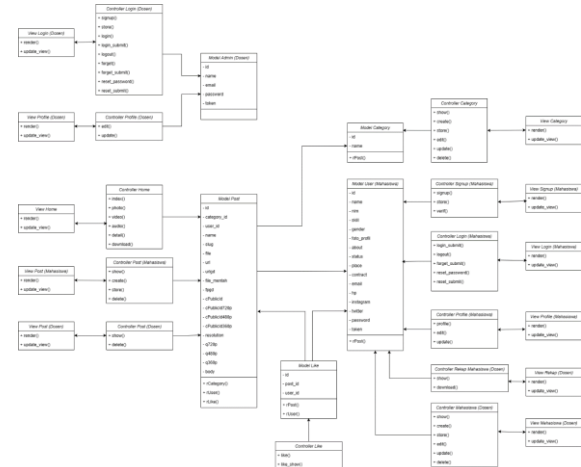
Gambar 4. Activity Diagram Dosen



Gambar 5. Activity Diagram Mahasiswa

3.2.3. Class Diagram

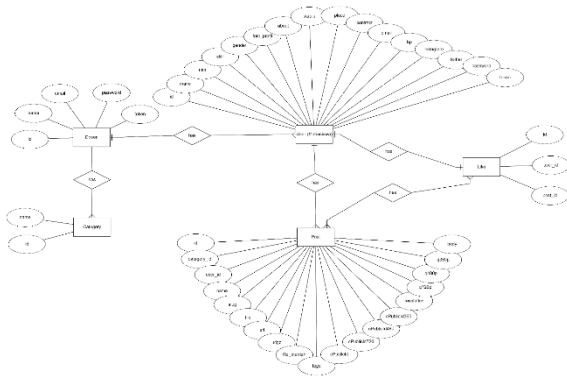
Class Diagram berfungsi untuk memodelkan struktur dari sistem perangkat lunak. Class Diagram menunjukkan kelas – kelas yang terlibat di sistem, atribut – atribut yang dimiliki oleh setiap kelas, serta hubungan dari kelas – kelas tersebut.



Gambar 6. Class Diagram

3.3. ERD (Entity Relationship Diagram)

Pada perancangan database, untuk memodelkan struktur data dan hubungan hubungan antar data pada aplikasi ini penulis menggunakan ERD. Berikut adalah ERD dari sistem ini.



Gambar 7. Entity Relationship Diagram

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah selanjutnya setelah perancangan adalah mengimplementasikannya ke dalam bentuk kode program sehingga menampilkan sebuah layout yang memudahkan interaksi antara pengguna dengan sistem. Berikut adalah hasil rancangan tampilan pada Aplikasi Repository Aset Digital:

4.1. Halaman Utama Website

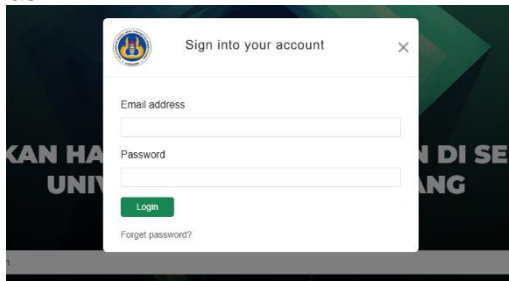
Halaman utama akan menampilkan menu login, signup, pencarian dan semua aset yang telah diposting oleh mahasiswa di aplikasi ini.



Gambar 8. Halaman Utama Website

4.2. Halaman Login Mahasiswa

Halaman login digunakan sebagai perantara agar mahasiswa bisa mendapatkan izin akses untuk melakukan aktivitas pada aplikasi.



Gambar 9. Halaman Login Mahasiswa

4.3. Halaman Signup Mahasiswa

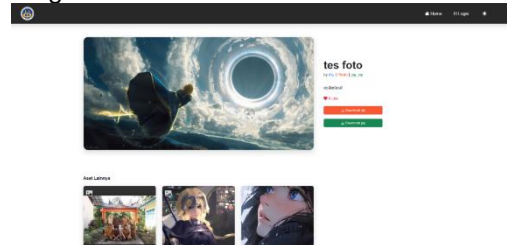
Halaman Signup digunakan oleh mahasiswa untuk mendaftarkan akun agar bisa mengakses aplikasi.



Gambar 10. Halaman Signup Mahasiswa

4.4. Halaman Detail Postingan

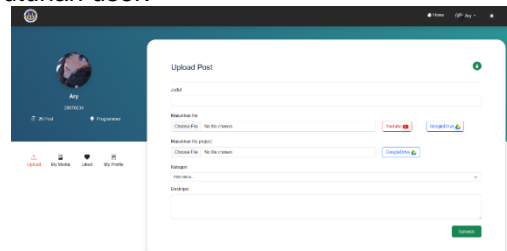
Pada halaman detail postingan, user bisa melakukan download file aset digital, like postingan dan melihat aset digital lainnya yang berkategori sama.



Gambar 11. Halaman Detail Postingan

4.5. Halaman Upload

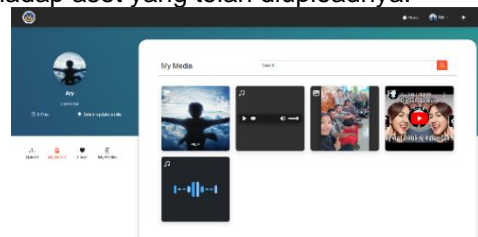
Pada halaman upload user bisa melakukan upload aset digital ke server local, menyematkan link googledrive maupun menyematkan link youtube tergantung dari kebutuhan user.



Gambar 12. Halaman Upload

4.6. Halaman My Media

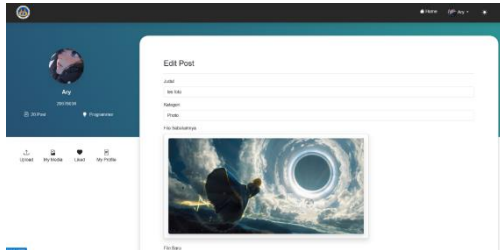
Halaman my media menampilkan semua postingan yang telah di post oleh user, user bisa melihat detail, mengedit ataupun menghapus postingan dan juga melakukan pencarian terhadap aset yang telah diuploadnya.



Gambar 13. Halaman My Media

4.7. Halaman *Edit Post*

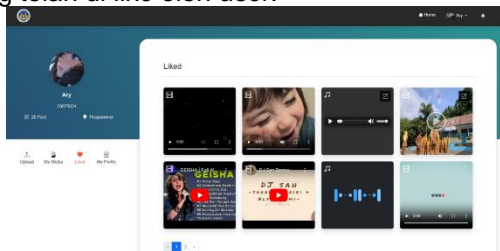
Halaman *edit post* menampilkan form untuk pengeditan postingan yang akan dilakukan oleh *user*.



Gambar 14. Halaman *Edit Post*

4.8. Halaman *Liked*

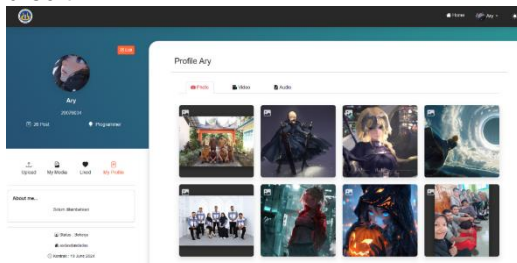
Halaman *liked* menampilkan postingan yang telah di *like* oleh *user*.



Gambar 15. Halaman *Liked*

4.9. Halaman *Profile*

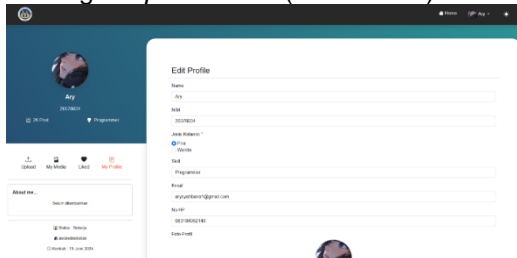
Halaman *profile* menampilkan data diri *user* dan menampilkan postingan *user* per kategori yang mana nanti *profile* ini bisa dilihat oleh *user* lain, dan *user* juga bisa melakukan edit *profile* di menu edit.



Gambar 16. Halaman *Profile*

4.10. Halaman *Edit Profile*

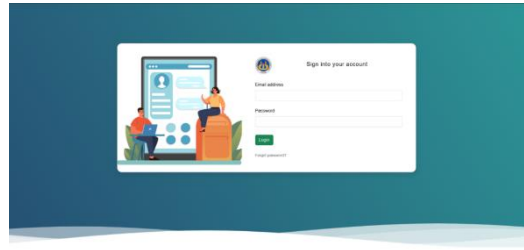
Halaman *Edit Profile* menampilkan form untuk mengedit *profile user* (mahasiswa).



Gambar 17. Halaman *Edit Profile*

4.11. Halaman *Login Dosen*

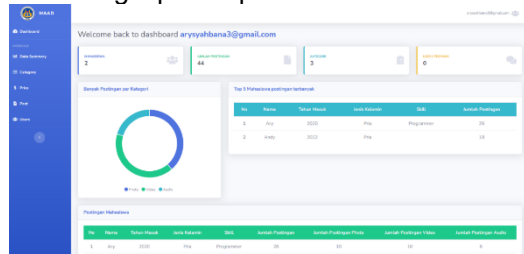
Halaman *login* dosen digunakan sebagai perantara dosen untuk masuk ke dalam aplikasi karena telah diberi izin akses.



Gambar 18. Halaman *Login Dosen*

4.12. Halaman *Dashboard Dosen*

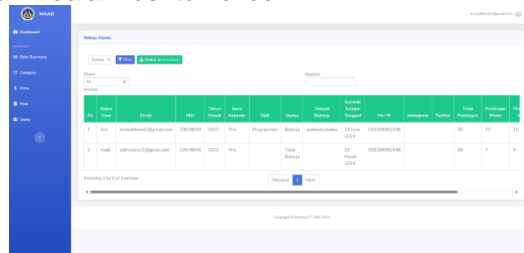
Halaman *dashboard* dosen adalah halaman pertama yang tampil setelah dosen melakukan *login* pada aplikasi.



Gambar 19. Halaman *Dashboard Dosen*

4.13. Halaman Rekap Data

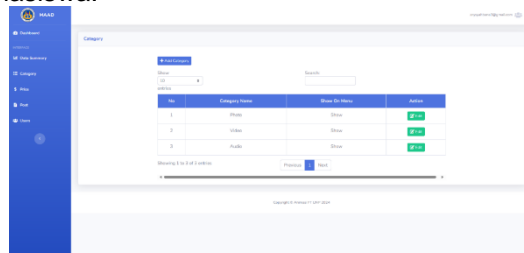
Pada halaman Rekap Data, dosen dapat melihat data mahasiswa dan dapat menyaring data tersebut berdasarkan tahun masuk mahasiswa, serta dapat mengunduh data ini dalam bentuk *excel*.



Gambar 20. Halaman Rekap Data

4.14. Halaman Kategori

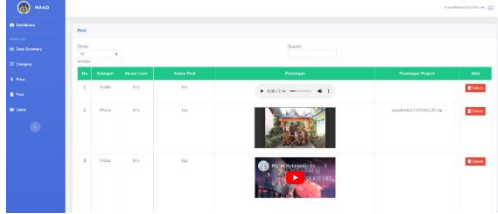
Pada halaman kategori, dosen dapat menambahkan kategori untuk postingan mahasiswa.



Gambar 21. Halaman Kategori

4.15. Halaman *Post*

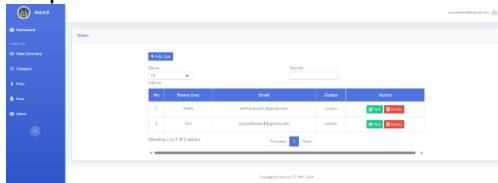
Pada halaman *post*, dosen dapat melihat, melakukan pencarian postingan yang telah di *post* oleh mahasiswa dan dapat menghapus postingan mahasiswa.



Gambar 22. Halaman *Post*

4.16. Halaman *Users* (Mahasiswa)

Pada halaman *users* (mahasiswa), dosen dapat melihat, menambahkan, mengedit dan menghapus data *user* (mahasiswa) yang ada di aplikasi ini.



Gambar 23. Halaman *Users* (Mahasiswa)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan Aplikasi Repository Aset Digital Studi Kasus Program Studi Animasi Sekolah Vokasi UNP Berbasis Web maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah aplikasi repository aset digital studi kasus program studi animasi sekolah vokasi UNP berbasis web yang mempunyai fitur untuk menyimpan, download, maupun menyematkan link youtube dan googledrive aset digital.

Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur-fitur seperti pendaftaran pengguna, menampilkan semua aset digital, download aset digital, mengelola aset digital, maupun untuk merekap data mahasiswa yang terdaftar sebagai pengguna aplikasi.

Berdasarkan pengujian whitebox yang telah dilakukan, aplikasi ini mampu menjalankan fungsi-fungsi inti yang diinginkan dan telah berhasil memenuhi kebutuhan fungsional dan operasionalnya secara umum.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat peneliti kemukakan setelah merancang aplikasi repository aset digital studi kasus program

studi animasi sekolah vokasi unp berbasis web adalah sebagai berikut :

Peneliti selanjutnya dapat menerapkan dosen sebagai reviewer yang memungkinkan untuk melakukan pengecekan terlebih dahulu terhadap postingan mahasiswa sebelum diunggah. Dengan demikian, mahasiswa dapat menerima umpan balik dari reviewer untuk meningkatkan kualitas postingannya.

Gunakan keamanan aplikasi yang lebih kuat, termasuk enkripsi data, manajemen sesi yang aman, dan penanganan input pengguna dengan aman agar melindungi aplikasi dari ancaman keamanan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. W. Prana dan A. T. Hidayat, "Sistem Pendukung Keputusan Pada Pengelolaan Aset Menggunakan Metode SAW," *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, hlm. 1–8, Apr 2022, doi: 10.25008/janitra.v2i1.141.
- [2] Kamal, "Perbedaan Aset Tetap, Tidak Tetap, Aset Lancar dan Tidak Lancar," *gramedia.com*. Diakses: 20 Februari 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.gramedia.com/literasi/perbedaan-aset-tetap-dan-tidak-tetap/>
- [3] Rachmat Hidayat dan Irfan Nursetiawan, "STRATEGI PENGELOLAAN ASET DESA BERBASIS APLIKASI SISTEM PENGELOLAAN ASET DESA 'SIPADES' DI DESA KARANGJALADRI KECAMATAN PARIGI KABUPATEN PANGANDARAN," *Moderat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, vol. 8, no. 2, hlm. 317–328, Mei 2022, doi: 10.25157/moderat.v8i2.2706.
- [4] Nur'Ainun, Hartono, dan Jimmy, "PERANCANGAN APLIKASI MOBILE REPOSITORY SKRIPSI (SKRIPSI ALUMNI MAHASISWA) STMIK IBBI MEDAN BERBASIS ANDORID," *JURNAL ILMIAH CORE IT e-ISSN: 2548-3528 p-ISSN: 2339-1766*, 2017.
- [5] Nurru Alfi Fazri Furau'ki dan Ena Sukmana, "IMPLEMENTATION OF DIGITAL ASSET MANAGEMENT IN BANDUNG INSTITUTE OF TECHNOLOGY LIBRARY," 2018.
- [6] A. D. Hardiansyah, D. C. Nugrahaeni, P. Dewi, dan M. Kom, *PERANCANGAN*

- BASIS DATA SISTEM INFORMASI PERWIRA TUGAS BELAJAR (SIPATUBEL) PADA KEMENTERIAN PERTAHANAN.* 2020.
- [7] W. Wandah dan N. Rahina, “DESAIN ANTARMUKA (USER INTERFACE) PADA GAME EDUKASI Wibawanto, Wandah 1* Nugrahani, Rahina 1*,” 2018. [Daring]. Tersedia pada: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/ijmajinasi>
- [8] Zen Trias Aji Saputra dan S. Pd. , M. K. Suyud Widiono, “RANCANG BANGUN SISTEM RENTAL MOBIL BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL (Studi Kasus : 86Rentcar Yogyakarta),” 2020.
- [9] M. Tabrani dan H. Priyandaru, “SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BERBASIS WEBSITE PADA UNL STUDIO DENGAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER,” 2021.
- [10] J. Vokasional dan I. Ferina Irza, “VOTEKNIKA VOTEKNIKA VOTEKNIKA Analisis Perbandingan Kinerja Web Server Apache dan Nginx Menggunakan Httpperf Pada Portal Berita (Studi Kasus beritalinux.com),” *Teknik Elektronika & Informatika*, vol. 5, no. 2, 2017.
- [11] Dio Lavarino dan Wiyli Yustanti, “RANCANG BANGUN E – VOTING BERBASIS WEBSITE DI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA,” *Jurnal Manajemen Informatika*, 2016.
- [12] A. Christian, S. Hesinto, J. Patra No, K. Sukaraja Kecamatan Prabumulih Selatan, dan S. Selatan STMIK Prabumulih, “Rancang Bangun Website Sekolah Dengan Menggunakan Framework Bootstrap (Studi Kasus SMP Negeri 6 Prabumulih),” 2018.
- [13] Hartono MKom dan Budi, “P Y YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK
- YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK Sistem Informasi.”
- [14] G. Farell, R. Darni, U. Negeri Padang Jl Hamka Kampus UNP, dan A. Tawar Padang, “Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika,” Mar 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/index>
- [15] O. Fitria, N. Hasanah, M. Pd, dan R. S. Untari, *BUKU AJAR REKAYASA PERANGKAT LUNAK Diterbitkan oleh UMSIDA PRESS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO* 2020.