

# Aplikasi Pengelolaan Training dan Sertifikasi

1<sup>st</sup> M.Rayhan  
Hafizd Siregar  
Fakultas Ilmu  
Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
hafizdsiregar@stud  
ent.telkomuniversit  
y.ac.id

2<sup>nd</sup> Nadila  
Rahmatika  
Fakultas Ilmu  
Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
nadilaa@student.tel  
komuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Nuriffah  
Syahirah  
Fakultas Ilmu  
Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
nuriffahsyahirahh  
@student.telkomun  
iversity.ac.id

4<sup>th</sup> Wawa Wikusna  
Fakultas Ilmu  
Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
wikusna@telkomun  
iversity.ac.id

5<sup>th</sup> Wahyu Hidayat  
Fakultas Ilmu  
Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia  
wahyuhidayat@telk  
omuniversity.ac.id

**Abstrak**—Pelaksanaan pelatihan dan sertifikasi di Fakultas Ilmu Terapan Program Studi (Prodi) D3 Sistem Informasi Universitas Telkom masih terdapat hambatan berupa kurangnya fasilitas bagi mahasiswa untuk melakukan pendaftaran dan mendapat informasi tentang pelatihan atau sertifikasi serta dibutuhkan aplikasi untuk membantu membuat paket pelatihan atau sertifikasi, mengelola dokumen pendaftaran, memvalidasi bukti pembayaran, dan mengelola BAP pelatihan atau sertifikasi. Aplikasi Pengelolaan Training Dan Sertifikasi adalah aplikasi berbasis website yang terdiri dari 3 modul, yaitu modul mahasiswa, Kaprodi dan Petugas Administrasi, Koordinator dan Instruktur. Metode yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi ini berupa Software Development Life Cycle (SDLC) Model Waterfall. Pada tahap analisis kebutuhan perangkat lunak didapat menggunakan metode penyebaran kuesioner kepada mahasiswa dan dosen, dan wawancara dengan kaprodi. Aplikasi akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman untuk PHP dan database MySQL. Kesimpulan dari pembangunan aplikasi ini berupa aplikasi yang dapat memfasilitasi kebutuhan pelaksanaan Pelatihan atau Sertifikasi di Prodi D3 Sistem Informasi berdasarkan tujuan yang sudah ditetapkan.

**Kata kunci**—aplikasi, pelatihan, sertifikasi, waterfall, mahasiswa

## I. PENDAHULUAN

Diploma Sistem Informasi adalah salah satu program studi yang dimiliki oleh Universitas Telkom. D3 Sistem Informasi memiliki banyak misi salah satunya adalah untuk mendukung keterampilan dan kemampuan belajar mahasiswa dengan meningkatkan kualitas dan kapasitas sumber daya mahasiswa. Salah satu caranya adalah melalui penyelenggaraan pelatihan dan sertifikasi, hal ini sesuai dengan program pemerintah oleh Direktorat Jendral Pendidikan Vokasi [1] yang meluncurkan “Program Sertifikasi Kompetensi dan Profesi untuk Mahasiswa Lulusan Vokasi”.

Hal ini selaras dengan program Pemerintah Republik Indonesia melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi yang meluncurkan “Program Sertifikasi Kompetensi dan Profesi bagi Mahasiswa Lulusan Vokasi” [1]. Dengan bantuan program ini, politeknik atau perguruan tinggi penyelenggara pendidikan vokasi (PTPPV) akan lebih mampu menghasilkan lulusan yang berkualitas dan terampil pada tingkat yang dipersyaratkan oleh kerangka kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Berdasarkan wawancara dengan Kepala Program Studi (Kaprodi) D3 Sistem Informasi,

komitmen penyelenggaraan pelatihan dan sertifikasi diwujudkan dengan membangun aplikasi Pengelolaan Training Dan Sertifikasi.

Sebagai bentuk komitmen nyata Prodi D3 Sistem Informasi telah menyusun dokumen kebutuhan dan spesifikasi yang menjadi dasar untuk pembangunan aplikasi Pengelolaan Training dan Sertifikasi. Aplikasi tersebut memiliki tiga modul yaitu Modul Peserta, Modul Koordinator dan Instruktur serta Modul Administrasi dan Kaprodi.

Berdasarkan latar belakang diatas telah disampaikan sebelumnya, sehingga dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- A. Bagaimana kaprodi memantau penyelenggaraan training dan sertifikasi?
- B. Bagaimana petugas administrasi menyampaikan informasi dan update seputar training dan sertifikasi?
- C. Bagaimana petugas administrasi memvalidasi dokumen dan pembayaran mahasiswa yang akan mengikuti pelatihan dan sertifikasi?
- D. Bagaimana koordinator dapat mengelola data master pelatihan atau sertifikasi?
- E. Bagaimana Instruktur berkomunikasi dengan mahasiswa terkait pelatihan atau sertifikasi?
- F. Bagaimana mahasiswa melihat informasi tentang pelatihan atau sertifikasi?
- G. Bagaimana mahasiswa melakukan pendaftaran pelatihan dan sertifikasi secara online?
- H. Bagaimana mahasiswa melihat nilai, status kelulusan, dan riwayat pelatihan atau sertifikasi yang telah diikuti?

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk membuat sebuah aplikasi yang mampu:

- A. Memfasilitasi kaprodi memantau penyelenggaraan training dan sertifikasi
- B. Memfasilitasi petugas administrasi menyampaikan informasi dan update seputar training dan sertifikasi
- C. Memfasilitasi petugas administrasi memvalidasi dokumen dan pembayaran mahasiswa yang akan mengikuti pelatihan dan sertifikasi
- D. Memfasilitasi koordinator dapat mengelola data master pelatihan atau sertifikasi
- E. Bagaimana Instruktur berkomunikasi dengan mahasiswa terkait pelatihan atau sertifikasi
- F. Bagaimana mahasiswa melihat informasi tentang pelatihan atau sertifikasi

G. Bagaimana mahasiswa melakukan pendaftaran pelatihan dan sertifikasi secara online

H. Bagaimana mahasiswa melihat nilai, status kelulusan, dan riwayat pelatihan atau sertifikasi yang telah diikuti

## II. KAJIAN TEORI

Bagian ini akan menjelaskan definisi dari istilah yang terkait dengan Tools Permodelan yang digunakan dari Aplikasi Pengelolaan Training dan Sertifikasi yang dibangun.

### A. Aplikasi

Menurut Sri Widiyanti, Aplikasi adalah bagian dari perangkat lunak yang bertindak sebagai front end pengguna suatu system yang digunakan untuk mengelola berbagai jenis data sehingga dapat diubah menjadi informasi yang bermanfaat bagi pengguna dan sistem lainnya. [1]

### B. Pelatihan

Untuk memperoleh pengetahuan konseptual dan teoritis dan untuk mencapai tujuan, pelatihan adalah proses pendidikan yang menggunakan metode terorganisir, metodis, dan jangka pendek. [2].

### C. Sertifikasi

Untuk menunjukkan bahwa seseorang memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan atau pekerjaan tertentu, organisasi profesional dapat memberikan sertifikasi kepada individu tersebut. [3].

### D. Business Process Model and Notation

Business Process Model and Notation (BPMN) merupakan notasi visual yang menggambarkan alasan di balik langkah-langkah dalam proses bisnis. Notasi ini dibuat khusus untuk memungkinkan aktor dalam berbagai aktivitas berkomunikasi satu sama lain dan mengoordinasikan banyak langkah proses. [4].

Tujuan utama BPMN merupakan menyediakan konten yang sangat mudah dipahami oleh semua orang terutama praktisi software. Dari analisis bisnis yang ada hingga penyusunan awal Alur dan kerja dalam proses pengembangan teknis diwakili oleh model atau notasi. BPMN memproduksi penghubung yang menjadi standarisasi antara desain dan implementasi proses bisnis. [4].

### E. Unified Modeling Language

Teknik pemodelan visual yang disebut Unified Modeling Language (UML) digunakan untuk merencanakan dan mengembangkan perangkat lunak berorientasi objek. Semua bagian dan diagram dalam UML didasarkan pada paradigma berorientasi objek karena merupakan bahasa visual untuk pemodelan bahasa berorientasi objek. Selain itu, UML menawarkan standar untuk membuat sistem cetak biru, yang mencakup ide proses bisnis, membuat kelas dalam bahasa pemrograman tertentu, skema basis data, dan komponen sistem perangkat lunak. [5].

### F. Entity Relationship Diagram

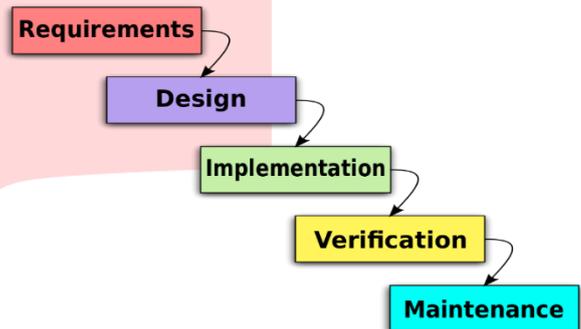
Model teknik pendekatan yang menggambarkan hubungan suatu model adalah entity relationship diagram (ERD). Tujuan utama ERD adalah untuk menampilkan objek data dan relasi (Relationship) yang ada pada entitas berikutnya. [6].

## G. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan aplikasi Pengelolaan Training dan Sertifikasi Diploma 3 Sistem Informasi adalah Hypertext Preprocessor (PHP), Hypertext Markup Language (HTML), JavaScript, Cascading Style Sheet (CSS), dan jQuery.

## III. METODE

Pengembangan pada sistem informasi aplikasi Sistem Pengelolaan Training Dan Sertifikasi prodi D3SI akan dilakukan dengan metode pengerjaan Software Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall. Waterfall adalah model pengembangan perangkat lunak yang paling banyak digunakan. Penulis memilih model waterfall karena model ini memiliki rangkaian alur kerja sistem yang jelas dan terukur [7].



GAMBAR 1  
METODE WATERFALL

Uraian tahapan model waterfall dari dapat dijelaskan sebagai berikut:

### A. Requirement

Pengembang sistem memerlukan komunikasi pada tahap ini yang mencoba memahami perangkat lunak yang diharapkan konsumen serta kendala perangkat lunak. Beberapa tahap yang dilakukan untuk mengumpulkan data proyek akhir ini:

1. Penyebaran kuesioner yaitu pengumpulan data melalui penyebaran form kuesioner kepada mahasiswa D3 Sistem Informasi.

2. Tinjauan Pustaka yaitu mempelajari buku, dan situs yang berbungan dengan aplikasi yang akan dibangun.

### B. Design

Tahap selanjutnya adalah mengubah kebutuhan pengguna menjadi desain yang sesuai setelah mengumpulkan dan menganalisis data yang diperoleh digambarkan menggunakan sebuah tools. Tools yang digunakan untuk membuat desain menggunakan Business Process Model and Notation (BPMN) untuk memodelkan proses bisnis, Entity Relationship Diagram (ERD) untuk memodelkan database dan Unified Modeling Language (UML) untuk memodelkan usecase diagram. Dokumentasi yang dihasilkan dari tahap ini antara lain rancangan proses bisnis, model aplikasi yang akan dibangun; usecase diagram, rancangan basis data; entity relationship diagram (ERD), dan perancangan desain antarmuka untuk aplikasi berbasis web; mockup.

### C. Implementation

Dalam tahap implementation, dilakukannya pengkodean berdasarkan hasil perancangan dari perangkat lunak mengenai fungsionalitas yang akan diajukan untuk user dalam membantu aktivitas yang berhubungan dengan fungsionalitas yang telah dirancang sebelumnya. Tools yang

digunakan dalam pengkodean program yaitu Bahasa Pemrograman Hypertext Preprocessor (PHP).

D. Verification

Dalam tahap verification akan dilakukan tahap verifikasi terhadap sistem yang telah dibuat. Tujuan dari verification adalah untuk mengevaluasi apakah masih terdapat kesalahan pada modul yang dimiliki oleh aplikasi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode pengujian Black Box dan pengujian User menggunakan User Acceptance Test (UAT). Metode Black Box digunakan untuk menguji tampilan luar, fungsionalitas dan untuk mengetahui proses input dan output saja. Metode User Acceptance Test digunakan untuk membuat dokumen yang berfungsi sebagai bukti bahwa pengguna telah menyetujui perangkat lunak yang telah dibangun.

E. Maintenance

Tahap yang mengikuti menyelesaikan semua tahap sebelumnya adalah tahap ini. Namun dalam pengerjaan tugas akhir ini, tahap pemeliharaan ini belum selesai. [8].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan analisis proses bisnis berjalan, kelemahan dan usulan perbaikan serta rancangan antarmuka aplikasi yang akan dibangun.

A. Analisis Proses Bisnis Berjalan

Berikut merupakan analisis proses bisnis berjalan saat ini:

1) Proses Pendaftaran

Saat ini proses pendaftaran pelatihan atau sertifikasi langsung dikelola oleh person in charge (PIC) pelatihan dan sertifikasi di Prodi D3 Sistem Informasi. BPMN saat ini dimulai dari mahasiswa mendaftar pelatihan atau sertifikasi, kemudian PIC mendata peserta pelatihan atau sertifikasi yang sudah lolos seleksi, PIC memberi pemberitahuan untuk melakukan pembayaran. Mahasiswa melakukan pembayaran dan menunggu validasi pembayaran dari pihak PIC. Jika berhasil dikonfirmasi maka mahasiswa akan mendapat bukti sebagai peserta pelatihan atau sertifikasi.

2) Penyelenggaraan Pelatihan dan Ujian Sertifikasi

Pada proses bisnis saat ini melibatkan 2 aktor yaitu Mahasiswa dan PIC. Dimulai saat mahasiswa sudah mendapat kartu peserta pelatihan atau sertifikasi, pihak PIC akan memberikan jadwal kegiatan pelatihan atau sertifikasi. Kemudian, mahasiswa mulai mengikuti pelatihan atau sertifikasi yang nantinya akan diuji oleh pihak PIC dan Kominfo. Kemudian, pihak PIC akan publish hasil kelulusan yang akan dilihat oleh mahasiswa. Jika tidak lolos uji sertifikasi mahasiswa hanya mendapat sertifikat pelatihan dan jika lolos akan mendapat sertifikat pelatihan dan sertifikat kompetensi.

B. Kelemahan dan Usulan Perbaikan

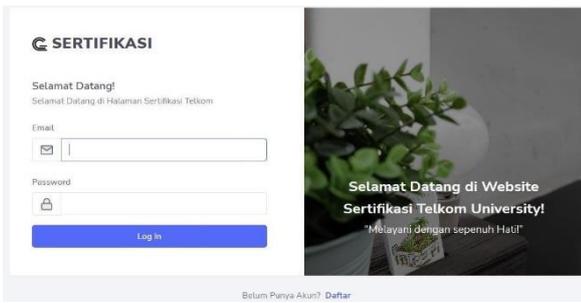
Berikut adalah kelemahan dan usulan perbaikan system untuk masing-masing modul.

Modul	Kelemahan	Usulan Perbaikan
	dikarenakan saat ini masih memakai PIC sebagai delegasi dari prodi	sediakan seperti <i>Dashboard</i> menampilkan rangkuman peserta aktif, pelatihan yang valid, dan juga total sertifikasi yang sudah ada di aplikasi
Koordinator	Jadwal dan materi yang belum tercatat kedalam <i>database</i>	Jadwal pelatihan dan sertifikasi tercatat dalam <i>database</i> , begitupun dengan materi pelatihan dan sertifikasi.
Petugas Administrasi	Pada saat ini petugas administrasi belum memiliki peran yang signifikan dalam membantu proses pelatihan atau sertifikasi dikarenakan untuk proses pendaftaran masih dilaksanakan di pihak ketiga	Petugas administrasi memiliki tugas seperti menambah ruang kelas kemudian memvalidasi dokumen pendaftaran mahasiswa dan memvalidasi bukti pembayaran program pelatihan atau sertifikasi, kemudian petugas memiliki tugas membuat berita yang berkaitan pelatihan atau sertifikasi
Instrukturur	Data belum tercatat dalam <i>database</i> , Kehilangan data peserta, daftar hadir manual.	Data pelatihan dan sertifikasi mahasiswa tercatat dalam <i>database</i> , Data peserta sudah terkoordinir, daftar kehadiran sudah otomatis.
Mahasiswa	Pada saat ini mahasiswa masih melakukan pendaftaran untuk pelatihan atau sertifikasi menggunakan google form, Informasi tentang jadwal atau materi pelatihan dan/atau sertifikasi masih dibagikan melalui chat antar dosen yang dikirim ke grup whatsapp, hasil bukti transfer masih dikelola melalui google form, dan hasil ujian sertifikasi masih dibagikan melalui grup whatsapp	Mahasiswa dapat melihat informasi jadwal pendaftaran pelatihan dan/atau sertifikasi pada landing page website aplikasi Pengelolaan <i>Training</i> dan Sertifikasi, melakukan pendaftaran langsung di aplikasi, mengirim bukti bayar pada fitur bayar pada menu data tagihan, terdapat menu kelas yang berisi jadwal dan materi pelatihan dan/atau sertifikasi yang diikuti oleh mahasiswa, dan dapat melihat nilai dan sertifikat hasil dari pelatihan atau ujian sertifikasi pada menu <i>history</i>

TABEL 1  
KELEMAHAN DAN USULAN PERBAIKAN

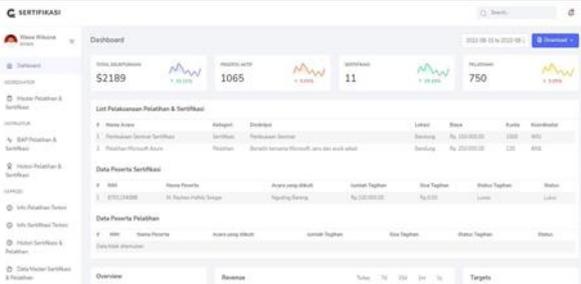
Modul	Kelemahan	Usulan Perbaikan
Kaprodi	Saat ini kaprodi belum memiliki wewenang untuk berhubungan langsung dengan program pelatihan atau sertifikasi	Kaprodi ikut serta memantau aktifitas mahasiswa, instruktur, koordinator melalui halaman halamn yang sudah di





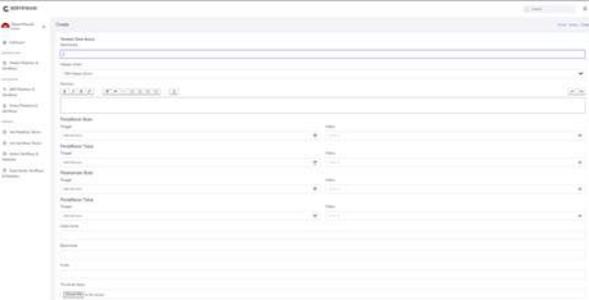
GAMBAR 5 HALAMAN LOGIN

c) Tampilan Dashboard Koordinator  
 Pada Tampilan Dashboard Koordinator ditampilkan list pelaksanaan pelatihan dan sertifikasi serta data peserta yang mengikuti pelatihan dan sertifikasi.



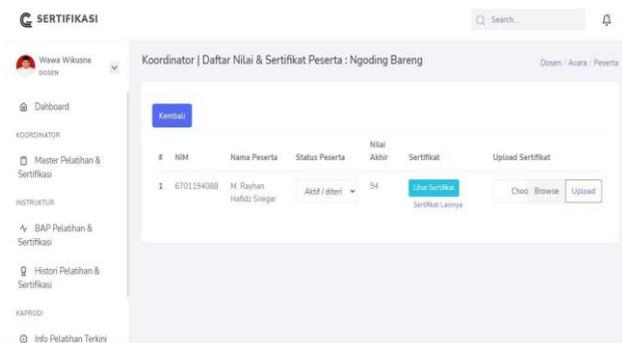
GAMBAR 6 DASHBOARD KOORDINATOR

d) Tampilan Tambah Data Pelatihan dan Sertifikasi  
 Pada halaman tambah data pelatihan dan sertifikasi ditampilkan data pelatihan dan sertifikasi yang akan ditambahkan.



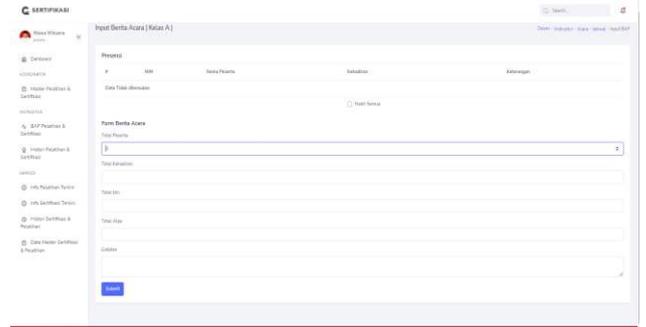
GAMBAR 7 TAMBAH DATA PELATIHAN DAN SERTIFIKASI

e) Tampilan Input Sertifikat  
 Pada halaman input sertifikat ditampilkan nama peserta yang mengikuti pelatihan dan sertifikasi, kemudian koordinator melakukan input sertifikat.



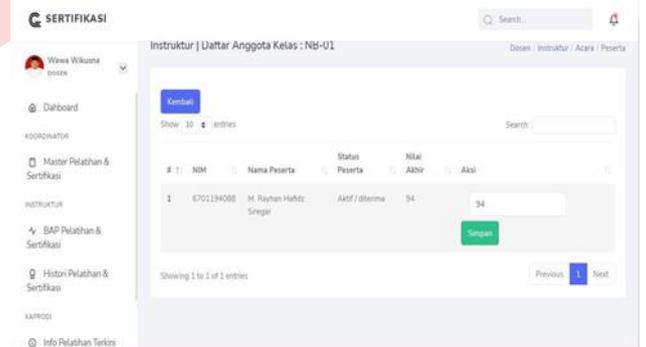
GAMBAR 8 INPUT SERTIFIKAT

f) Tampilan Input Data BAP  
 Pada halaman data Bap menampilkan data total peserta, serta absensi peserta yang mengikuti pelatihan dan sertifikasi.



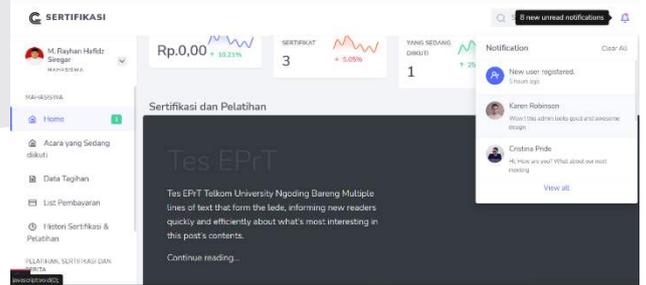
GAMBAR 9 INPUT DATA BAP

g) Tampilan Input Nilai  
 Pada halaman input nilai ini menampilkan daftar mahasiswa yang sudah dinyatakan lulus mengikuti pelatihan dan sertifikasi, kemudian melakukan input nilai yang oleh koordinator.



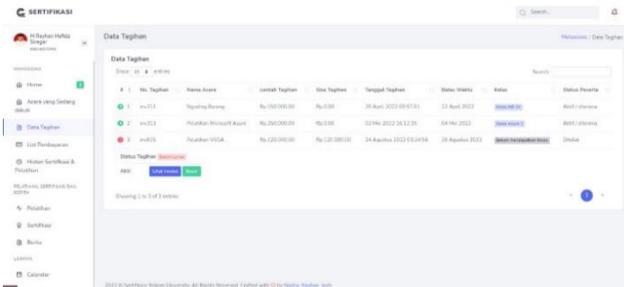
GAMBAR 10 INPUT NILAI

h) Halaman Dashboard Mahasiswa  
 Halaman dashboard adalah halaman pertama yang tampil setelah mahasiswa login. Pada halaman ini berisi jumlah tagihan untuk pendaftaran, jumlah sertifikat yang telah diterima mahasiswa, jumlah acara pelatihan atau sertifikasi yang sedang diikuti oleh mahasiswa dan berita acara tentang pelatihan atau sertifikasi. Halaman ini juga menampilkan menu dan fitur notifikasi yang ada pada aplikasi Pengelolaan Training dan Sertifikasi pada modul peserta.



GAMBAR 11 DASHBOARD MAHASISWA

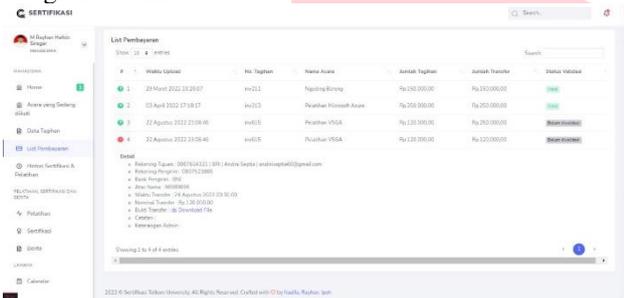
i) Halaman Data Tagihan Mahasiswa  
 Pada halaman ini berisi data tagihan untuk pembayaran pendaftaran pelatihan atau sertifikasi yang belum lunas maupun belum di validasi oleh bagian administrasi.



GAMBAR 12 DATA TAGIHAN MAHASISWA

j) Halaman List Pembayaran

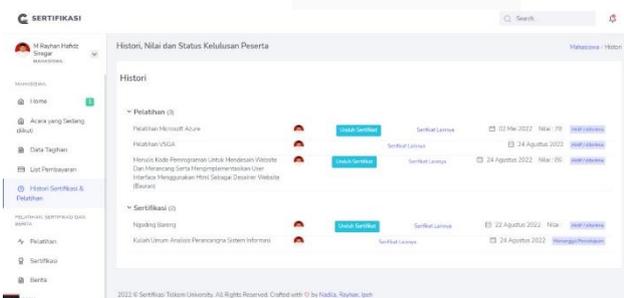
Pada halaman ini berisi tagihan pembayaran pelatihan atau sertifikasi yang sudah di bayar dan di validasi oleh bagian administrasi.



GAMBAR 13 LIST PEMBAYARAN

k) Halaman History Pelatihan dan Sertifikasi

Pada halaman ini berisi pelatihan atau sertifikasi yang telah selesai diikuti oleh mahasiswa. Di halaman ini juga berisi nilai, status kelulusan dan sertifikat yang dapat di unduh oleh mahasiswa.



GAMBAR 14 HISTORY PELATIHAN DAN SERTIFIKASI

l) Halaman Menu Pelatihan

Pada halaman ini berisi berita acara pelatihan yang akan dibuka, pendaftaran dibuka sampai pelatihan yang sedang berlangsung. Mahasiswa dapat mengetahui ulasan acara, deskripsi acara dan jadwal pelaksanaan acara pelatihan.

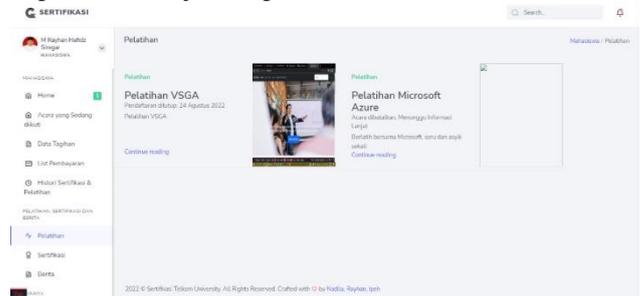


GAMBAR 15

MENU PELATIHAN

m) Halaman Menu Sertifikasi

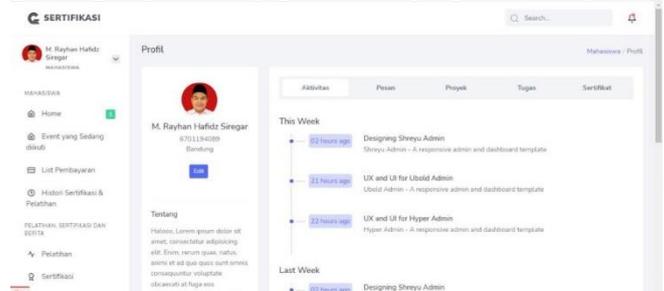
Pada halaman ini berisi berita acara pelatihan yang akan dibuka, pendaftaran dibuka sampai sertifikasi yang sedang berlangsung. Mahasiswa dapat mengetahui ulasan acara, deskripsi acara dan jadwal pelaksanaan acara sertifikasi.



GAMBAR 16 MENU SERTIFIKASI

n) Halaman Profil Mahasiswa

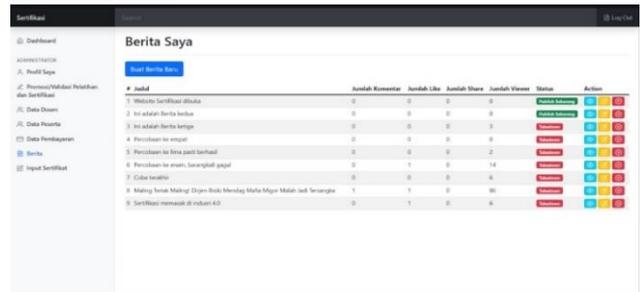
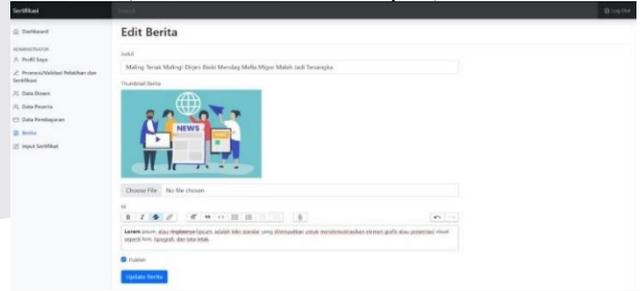
Halaman profil yang merupakan halaman yang berfungsi untuk memberikan informasi seputar mahasiswa, mahasiswa dapat mengedit info profil, melihat aktivitas yang sedang berjalan, pesan masuk, proyek yang sedang berjalan, tugas yang sedang berjalan, dan juga sertifikat yang sudah didapat.



GAMBAR 17 PROFIL MAHASISWA

o) Halaman Berita

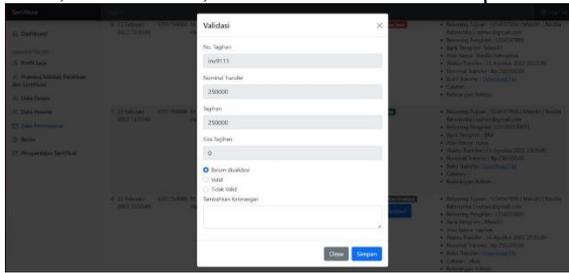
Halaman berita ini berisi berita dan informasi seputar pelatihan dan sertifikasi yang sedang diadakan di jurusan D3SI, pada halaman ini juga di lengkapi dengan tombol interaksi user (like, comment, share, report).



GAMBAR 18 HALAMAN BERITA

p) Halaman Validasi Pembayaran

Halaman ini adalah tampilan dimana petugas administrasi memvalidasi pembayaran program pelatihan atau sertifikasi yang dipilih mahasiswa, dihalaman ini dilengkapi dengan Form field, radio button, dan button close dan simpan.



GAMBAR 19  
VALIDASI PEMBAYARAN

q) Halaman Validasi Pelatihan dan Sertifikasi

Halaman ini merupakan tampilan dimana petugas administrasi memvalidasi promosi pelatihannya atau sertifikasi yang sudah dimasukkan oleh koordinator.



GAMBAR 20  
VALIDASI PELATIHAN DAN SERTIFIKASI

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan dengan pembangunan aplikasi proyek akhir, dapat disimpulkan adalah Aplikasi ini dapat membantu memfasilitasi koordinator untuk merancang pelatihan dan sertifikasi. Aplikasi ini dapat membantu memfasilitasi instruktur untuk berkomunikasi kepada mahasiswa terkait pelatihan dan sertifikasi. Aplikasi ini dapat membantu memfasilitasi mahasiswa dengan menu history pelatihan dan sertifikasi agar mahasiswa dapat melihat pengumuman kelulusan dan mengunduh sertifikat. Mahasiswa juga dapat melihat daftar pelatihan atau sertifikasi yang telah diikuti. Aplikasi ini dapat membantu memfasilitasi mahasiswa dengan fitur notifikasi agar dapat mengetahui penerimaan pendaftaran, validasi pembayaran, informasi tentang pelatihan atau sertifikasi, dan terdapat fitur chat untuk berkomunikasi dengan instruktur pelatihan atau sertifikasi. Aplikasi ini dapat membantu Memfasilitasi bagian petugas administrasi dalam proses validasi dokumen dan pembayaran oleh mahasiswa, untuk mengikuti pelatihan dan sertifikasi Prodi D3 Sistem Informasi Aplikasi ini dapat membantu Memfasilitasi bagian petugas administrasi untuk menyampaikan informasi dan update seputar pelatihan dan sertifikasi yang ada di prodi D3 Sistem Informasi. Aplikasi

ini dapat Memfasilitasi Kaprodi untuk memantau penyelenggaraan pelatihan dan sertifikasi di Prodi D3 Sistem Informasi. Aplikasi ini dapat memfasilitasi peserta dalam melihat progres pembayaran iuran dan daftar paket lebaran yang dipilih.

## REFERENSI

- [1] B. Huda and B. Priyatna, "Penggunaan Aplikasi Content Manajement System (CMS) Untuk," *Systematics*, vol. 1, no. 2, pp. 81–88, 2019.
- [2] A. Jeklin, "Strategi Teknologi Pelatihan dan Sertifikasi Angkatan Muda Informatika Di Indonesia," no. July, pp. 1–23, 2016.
- [3] A. D. Samala and B. R. Fajri, "Rancang Bangun Aplikasi E-Sertifikat Berbasis Web Menggunakan Metode Pengembangan Waterfall," *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 147–156, 2021, doi: 10.15408/jti.v13i2.16470.
- [4] Y. Yudhanto, "Pengantar BPMN : Business Process Modeling Notation," *IlmuKomputer.Com*, pp. 1–8, 2016.
- [5] G. Booch, "Unified modeling language," *Perform. Comput. Rev.*, vol. 14, no. 13, 1996, doi: 10.4018/jdm.2001010103.
- [6] B. Y. T. C. Wallace *et al.*, "Rancang Bangun Sistem Informasi berbasis Intranet," *Bull. Seismol. Soc. Am.*, vol. 106, no. 1, pp. 6465–6489, 2016, [Online]. Available: <http://www.bssaonline.org/content/95/6/2373%5Cnhttp://www.bssaonline.org/content/95/6/2373.short%0Ahttp://www.bssaonline.org/cgi/doi/10.1785/0120110286%0Ahttp://gji.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/gji/ggv142%0Ahttp://link.springer.com/10.1007/s00024-01>.
- [7] Sigit, "Manajemen Proyek: Penerapan Metode Waterfall | by Sigit | SkyshiDigital | Medium," *SkyshiDigital*, 2018. <https://medium.com/skyshidigital/manajemen-proyek-penerapan-metode-waterfall-7c047cd2fd1f> (accessed Sep. 28, 2022).
- [8] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Aceng\\_Wahid/publication/346397070\\_Analisis\\_Metode\\_Waterfall\\_Untuk\\_Pengembangan\\_Sistem\\_Informasi/links/5fafa91092851c933f5d76b6/Analisis-Metode-Waterfall-Untuk-Pengembangan-Sistem-Informasi.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aceng_Wahid/publication/346397070_Analisis_Metode_Waterfall_Untuk_Pengembangan_Sistem_Informasi/links/5fafa91092851c933f5d76b6/Analisis-Metode-Waterfall-Untuk-Pengembangan-Sistem-Informasi.pdf).