



Aplikasi Pemesanan Cetak Digital Berbasis Teknologi MEAN Stack Pada PT Mitra Integritas Indonesia

Muhammad Faishal Nur Setiawan¹, Swono Sibagariang²
^{1,2}Teknik Informatika, Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam
¹faishalnursetiawan@gmail.com, ²swono@polibatam.ac.id

Abstract

The current implementation of printing in society is still manual. Customers must visit a printing shop in person. However, for some customers who lack time or cannot visit the shop, this poses a challenge. For printing businesses, sales reports are still done manually using writing tools, paper notes for transactions, leading to issues such as recording errors and difficulties in financial calculations. This research discusses the implementation of a digital printing ordering application based on Mean Stack technology developed by PT Mitra Integritas Indonesia. This application is designed to facilitate internal clients of the company in placing digital printing orders. With features like order verification, payment management, and online file storage, the application aims to improve efficiency and ease in the ordering process. Through the adoption of Mean Stack technology, web application development becomes more affordable, and interaction between clients and the company becomes smoother. Overall, this application can overcome challenges in traditional printing ordering processes and provide support for more systematic order management.

Keywords: Mean Stack, digital printing, ordering application, PT Mitra Integritas Indonesia, internal client

Abstrak

Penerapan percetakan pada saat ini di masyarakat saat ini masih dilakukan secara manual. Pelanggan harus datang langsung ke sebuah toko percetakan. Namun, bagi sebagian pelanggan tidak memiliki waktu atau sedang tidak dapat ke toko percetakan. Bagi pelaku bisnis percetakan, laporan penjualan secara manual dan hanya menggunakan alat tulis, nota kertas untuk transaksi, sehingga menimbulkan permasalahan seperti kesalahan pencatatan dan kesulitan dalam melakukan perhitungan keuangan. Penelitian ini mengulas implementasi aplikasi pemesanan cetak digital berbasis teknologi Mean Stack yang dikembangkan oleh PT Mitra Integritas Indonesia. Aplikasi ini didesain untuk memfasilitasi klien internal perusahaan dalam melakukan pemesanan layanan cetak secara digital. Dengan fitur-fitur seperti verifikasi pesanan, manajemen pembayaran, dan penyimpanan file daring, aplikasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan proses pemesanan. Melalui penerapan teknologi Mean Stack, pengembangan aplikasi web menjadi lebih terjangkau dan interaksi antara klien dan perusahaan menjadi lebih lancar. Secara keseluruhan aplikasi ini dapat mengatasi kendala-kendala dalam proses pemesanan cetak tradisional dan memberikan dukungan dalam pengelolaan pesanan yang lebih sistematis.

Kata kunci: Mean Stack, pemesanan cetak digital, aplikasi pemesanan, PT, Mitra Integritas Indonesia, internal client.

1. Pendahuluan

Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, bermunculan berbagai media yang dapat digunakan dalam interaksi antara manusia dan komputer [1]. Salah satu media interaksi tersebut ialah website. Di samping penggunaannya yang mudah dan dapat digunakan di berbagai platform, website juga menjadi salah satu pilihan yang tepat bagi siapa saja yang ingin menjalankan proses bisnisnya secara online dengan mudah, murah dan cepat. Salah satu bidang usaha yang telah bertransformasi menjadi digital adalah bidang Percetakan.

Percetakan adalah bidang usaha pada proses industri yang membuat salinan dokumen atau foto, seperti kata-

kata, gambar pada media seperti kain, kertas, kayu, dll [2]. Dalam satu hari, satu alat cetak dapat menghasilkan hingga ribuan bahan atau produk cetak. Mesin cetak menjadi salah satu dari penemuan paling penting dan berpengaruh dalam sejarah manusia.

Dalam penerapannya di masyarakat, pemesanan produk cetak harus dilakukan secara manual karena pelanggan harus datang langsung ke sebuah toko percetakan [3]. Namun, bagi sebagian pelanggan tidak memiliki waktu atau sedang tidak dapat ke toko percetakan. Bagi pelaku bisnis percetakan, laporan penjualan secara manual dan hanya menggunakan alat tulis, nota kertas untuk transaksi, sehingga menimbulkan permasalahan seperti kesalahan pencatatan dan kesulitan dalam melakukan perhitungan keuangan.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

PT Mitra Integritas Indonesia merupakan perusahaan yang menyediakan layanan informasi dan teknologi sesuai dengan permintaan client, terutama berfokus pada perangkat lunak yang berdiri sejak tahun 2018. Dari hal itu, PT Mitra Integritas Indonesia memanfaatkan peluang bisnis tersebut untuk mempermudah client dalam membangun sistem informasi percetakan sehingga client yang ingin mencetak teks ataupun gambar digital mereka dapat dilakukan pada sistem informasi tersebut. Dalam pengembangan web modern, dikenal dengan istilah declarative web development, dimana pengembangan aplikasi web dapat dilakukan secara deklaratif dengan mengutamakan pendekatan what (permasalahan apa yang ingin diselesaikan oleh sistem), dibandingkan dengan pendekatan how (bagaimana menyelesaikan suatu permasalahan pada sistem) [4]. Untuk mengimplementasikan hal tersebut salah satunya adalah menggunakan framework javascript.

MEAN merupakan kombinasi dari beberapa framework javascript yang dapat mencakup seluruh teknologi yang dibutuhkan dalam mengembangkan aplikasi web mulai dari pengembangan backend (Node JS, MongoDB, Express) hingga pengembangan frontend (Angular JS) [4]. Framework ini dapat menyederhanakan effort dalam pengembangan web, dengan memberikan dukungan teknologi yang besar pada sisi client, baik untuk desain tampilan, proses logika, akses ke database, routing, dsb hanya dengan bahasa javascript. Hal ini akan menguntungkan bagi para pengembang web, karena menyederhanakan proses pengembangan web dengan tidak lagi bergantung pada teknologi server side.

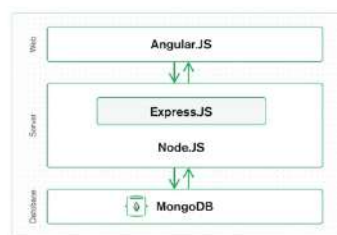
Dari permasalahan yang diuraikan di atas maka PT Mitra Integritas Indonesia membangun aplikasi yang dibutuhkan oleh client yaitu sebuah aplikasi yang menyediakan pemesanan jasa cetak digital berbasis website. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan dapat mempermudah pelaku bisnis percetakan saat ingin mengelola transaksi percetakan teks ataupun gambar digital mereka. Di samping itu, aplikasi ini juga nantinya dapat membantu pelaku bisnis ini dalam melakukan pengecekan dan mengelola data pemesanan konsumen.

2. Metode Penelitian

Beberapa proyek aplikasi percetakan dilakukan oleh para pengembang seperti Rahman [1], Arif [2], dan Muhammad [3]. Mereka fokus pada pembuatan aplikasi berbasis web yang mencakup pendaftaran, pencarian, dan pemesanan jasa percetakan. Dalam pengembangan aplikasi mereka yang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan manajemen basis data MySQL.

Dalam konteks proyek Tugas Akhir ini akan diterapkan teknologi MEAN Stack yang terdiri dari MongoDB, Express, Angular, dan Node.js. MEAN Stack memungkinkan pengembangan aplikasi web yang dinamis menggunakan JavaScript dari sisi client hingga server. Ekosistem MEAN Stack sebagai teknologi dalam

mengembangkan aplikasi website dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. MEAN Stack

Keunggulan dari penggunaan MEAN Stack termasuk penggunaan satu API untuk mengirim dan menerima konten dengan format JSON. Hal ini memberikan kemudahan dalam manajemen perangkat lunak dengan format yang lebih ringkas dan fleksibel. Selain itu, kinerja aplikasi dapat ditingkatkan dengan memindahkan sebagian besar pekerjaan dari server ke klien, memanfaatkan alat standar seperti JavaScript, HTML, dan CSS untuk memudahkan pengembangan, serta memungkinkan prototyping yang cepat dan peningkatan modularitas dalam pengembangan aplikasi [4].

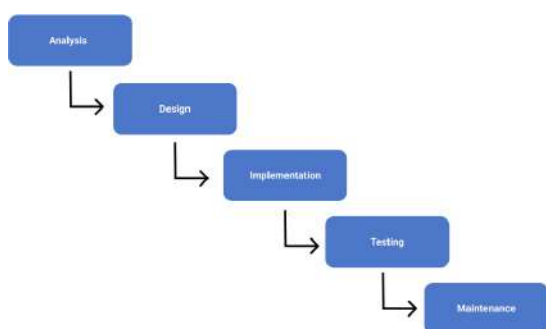
Teknologi terkait yang digunakan di proyek ini meliputi TypeScript untuk pembacaan dan debugging kode [5], Angular sebagai framework MVC untuk Single Page App (SPA) [6], Tailwind CSS untuk implementasi desain [8], Node.js sebagai platform server-side [9], MongoDB sebagai database NoSQL [10], dan Express.js sebagai framework sisi server [11].

MongoDB, sebagai basis data NoSQL yang digunakan dalam aplikasi Pemesanan Cetak Digital berbasis Teknologi MEAN Stack pada PT Mitra Integritas Indonesia, memiliki sejumlah keunggulan yang memberikan kontribusi signifikan terhadap efektivitas dan kinerja aplikasi. Keunggulan tersebut meliputi fleksibilitas struktur data yang memungkinkan penyimpanan informasi pemesanan cetak dengan skema yang dapat berubah sesuai kebutuhan tanpa membatasi struktur tabel, skalabilitas horizontal yang memudahkan penambahan kapasitas server untuk mengakomodasi pertumbuhan data dan penggunaan aplikasi yang meningkat, performa tinggi dalam operasi baca-tulis berkat desain penyimpanan dokumen dan indeks yang efisien, serta kompatibilitas yang baik dengan teknologi MEAN Stack karena menggunakan JavaScript, mempermudah integrasi dengan backend Express.js dan frontend Angular untuk memberikan pengalaman pengguna yang responsif dan efisien dalam mengelola data pemesanan cetak secara aman dan terstruktur.

Untuk mendukung proses pembayaran yang efisien dan tanpa hambatan aplikasi ini mendukung mekanisme tersebut melalui mekanisme konfirmasi otomatis, dengan memanfaatkan kemampuan Midtrans sebagai system verifikasi pembayaran [12]. Midtrans, yang dikenal karena keandalan dan keamanannya dalam

menangani transaksi online, menawarkan berbagai solusi pembayaran yang komprehensif yang disesuaikan dengan berbagai kebutuhan bisnis. Dengan mengintegrasikan Midtrans ke dalam alur pembayaran aplikasi, pengguna dapat merasakan pengalaman pembayaran yang lancar dengan proses transaksi real-time dan konfirmasi instan.

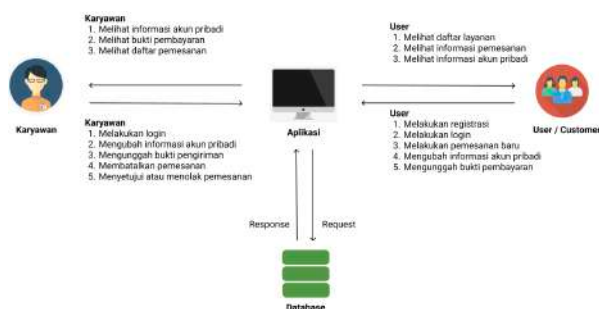
Metode yang diterapkan dalam pengembangan produknya ialah dengan menggunakan metode System Development Life Cycle (SDLC) *Waterfall* atau model air terjun [13]. *Waterfall* model merupakan model pengembangan yang bersifat sistematis, sehingga kebutuhannya harus jelas sebelum pergi ke fase desain selanjutnya seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Metode *Waterfall*

2.1. Deskripsi Umum Sistem

Sistem aplikasi pemesanan jasa cetak berbasis website pada PT Mitra Integritas Indonesia merupakan sebuah solusi yang efisien dan modern untuk memfasilitasi proses pemesanan jasa cetak digital secara online. Aplikasi ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dalam mengirimkan berkas, melakukan pembayaran, dan melacak status pemesanan dengan mudah. Sejalan dengan itu, karyawan PT Mitra Integritas Indonesia dapat dengan cepat dan efektif melakukan verifikasi pemesanan, mengelola pembayaran, serta memproses dan mengirimkan hasil cetakan kepada pelanggan.



Gambar 3. Desain Aplikasi Pemesanan Cetak Digital Berbasis Teknologi MEAN Stack Pada PT Mitra Integritas Indonesia

Dalam konteks penggunaannya, aplikasi ini mengikuti serangkaian tahapan yang sistematis. Pertama, pengguna (pelanggan) melakukan pendaftaran sebagai pengguna aplikasi. Setelah itu, mereka dapat mengakses sistem dan

melakukan pemesanan sesuai kebutuhan mereka. Setelah pemesanan diajukan, karyawan aplikasi akan memeriksa dan memvalidasi informasi pemesanan, serta memberikan rincian harga kepada pelanggan.

Kemudian, pelanggan melakukan pembayaran sesuai dengan informasi yang diberikan oleh karyawan. Pembayaran dapat dilakukan menggunakan konfirmasi otomatis dengan *payment gateway* yaitu midtrans ataupun konfirmasi manual dengan mengunggah bukti pembayaran. Setelah pembayaran diverifikasi, tim karyawan akan memproses pemesanan tersebut, termasuk mengunduh berkas yang dikirimkan pelanggan dan melakukan pencetakan sesuai spesifikasi yang diminta. Setelah cetakan selesai, hasil cetakan akan diberikan kepada pelanggan.

Selanjutnya, karyawan akan mengkonfirmasi bahwa pemesanan telah selesai dan memberikan notifikasi kepada pelanggan. Dengan adanya aplikasi ini, proses pemesanan jasa cetak digital menjadi lebih efisien, terorganisir, dan terdokumentasikan dengan baik.

2.2. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional yang dihasilkan untuk pengembangan sistem ini antara lain:

Kode	Deskripsi
F001	Pelanggan dapat melakukan pendaftaran akun.
F002	Pelanggan dan Karyawan dapat melakukan login.
F003	Pelanggan dapat mengubah informasi akun pribadi.
F004	Karyawan dapat mengubah informasi akun pribadi.
F005	Pelanggan dapat melakukan pemesanan baru.
F006	Pelanggan dapat melihat pemesanan.
F007	Pelanggan dapat membatalkan pemesanan.
F008	Karyawan dapat melihat pemesanan pelanggan.
F009	Karyawan dapat mengunduh berkas pemesanan pelanggan.
F010	Karyawan dapat menyetujui atau menolak pemesanan pelanggan.
F011	Pelanggan dapat mengunggah bukti pembayaran.
F012	Karyawan dapat mengubah status pemesanan.

2.3. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional yang dihasilkan untuk pengembangan sistem ini antara lain:

Kode	Deskripsi
------	-----------

NF001	Aplikasi dapat digunakan dimana saja melalui internet.
NF002	Aplikasi dapat digunakan kapan saja.
NF003	Aplikasi tersedia dalam Bahasa Indonesia.

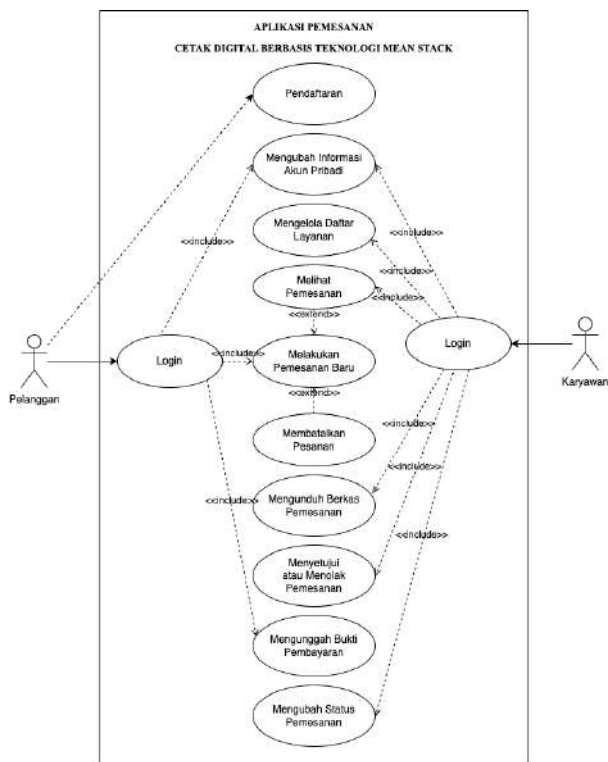
2.4. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem informasi ini dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3. Tabel Kebutuhan Perangkat Lunak	
Hardware	Komputer windows 10 RAM 4 GB
Software	Google chrome 124.x

2.5. Use Case Diagram

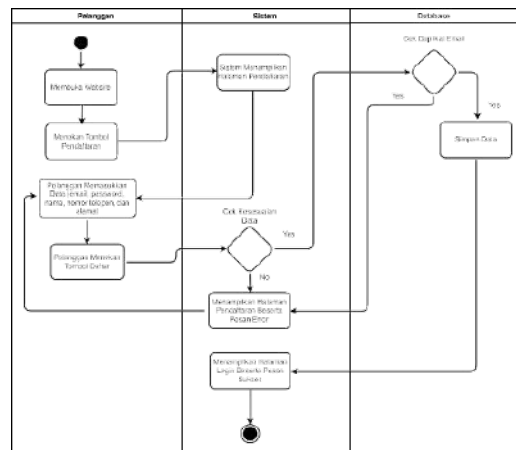
Berikut adalah Use Case Diagram untuk menggambarkan aplikasi cetak digital berbasis teknologi MEAN yang disajikan pada gambar 4



Gambar 4. Use Case Diagram

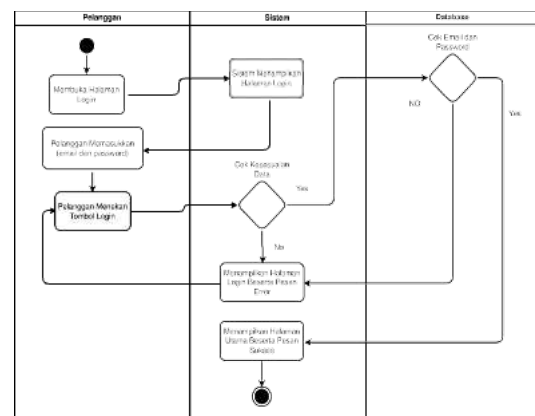
2.6 Activity Diagram

1) Activity Diagram Register



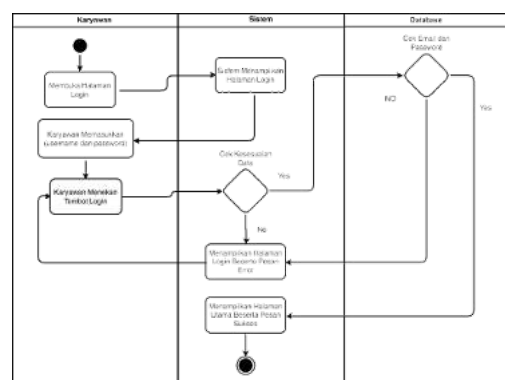
Gambar 5. Activity Diagram Register

2) Activity Diagram Login



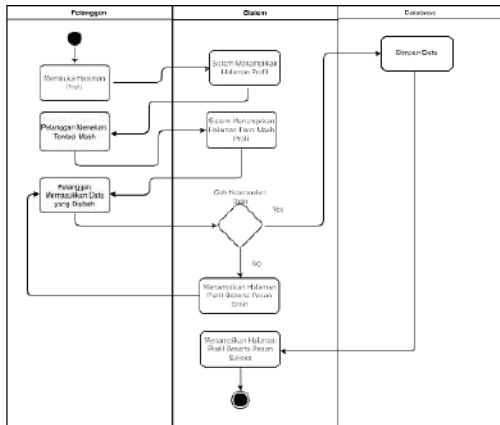
Gambar 6. Activity Diagram Login

3) Activity Diagram Login Karyawan



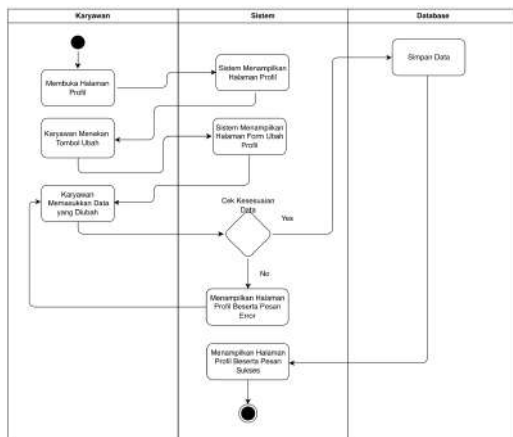
Gambar 7. Activity Diagram Login Karyawan

4) Activity Diagram Pelanggan Mengubah Informasi Akun



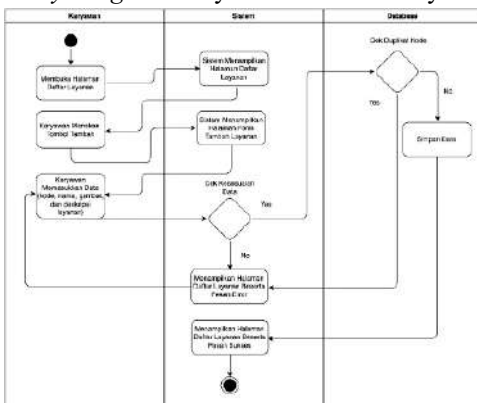
Gambar 8. Activity Diagram Mengubah Akun

5) *Activity Diagram* Karyawan Mengubah Informasi Akun



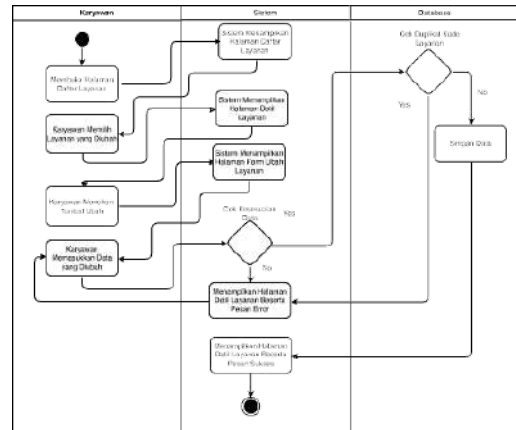
Gambar 9. Activity Diagram Mengubah Informasi Akun Karyawan

6) *Activity Diagram* Karyawan Membuat Layanan



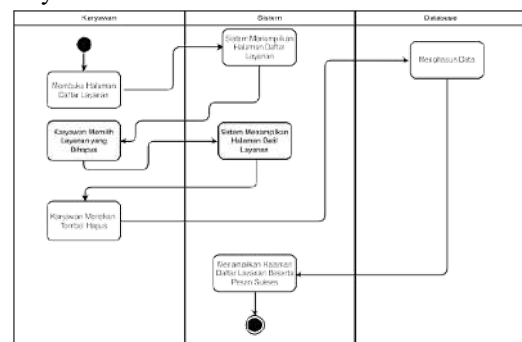
Gambar 10. Activity Diagram Membuat Layanan Baru

7) Karyawan Mengubah Layanan



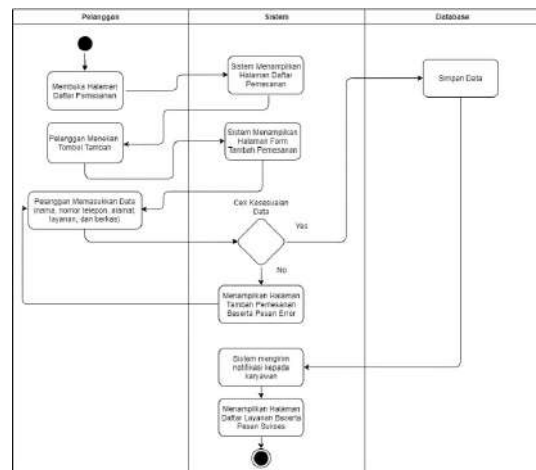
Gambar 11. Karyawan Mengubah Layanan

8) *Activity Diagram* Karyawan Menghapus Layanan



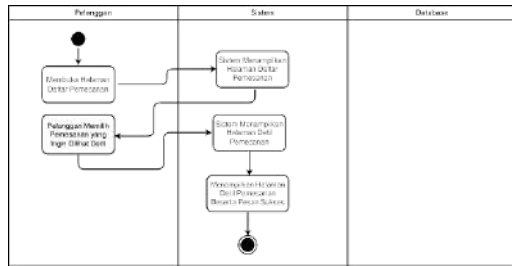
Gambar 12. Activity Diagram Karyawan Menghapus Layanan

9) *Activity Diagram* Pelanggan Melakukan Pemesanan Baru



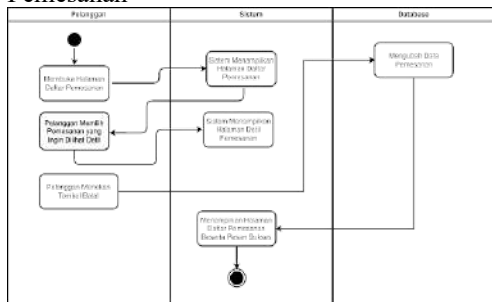
Gambar 13. Activity Diagram Melakukan Pemesanan

10) *Activity Diagram* Pelanggan Melihat Pemesanan



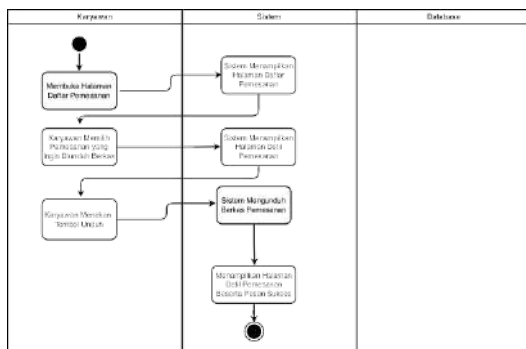
Gambar 14. Activity Diagram Melihat Pemesanan

11) Activity Diagram Pelanggan Membatalkan Pemesanan



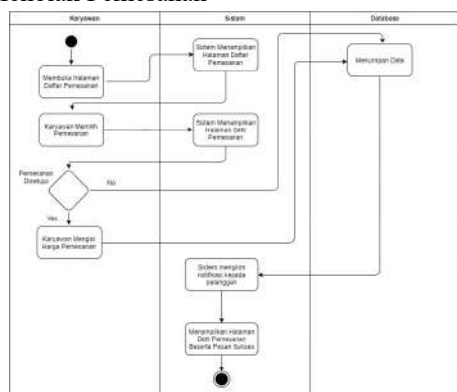
Gambar 15. Activity Diagram Pelanggan Membatalkan Pemesanan

12) Activity Diagram Karyawan Mengunduh Berkas Pemesanan



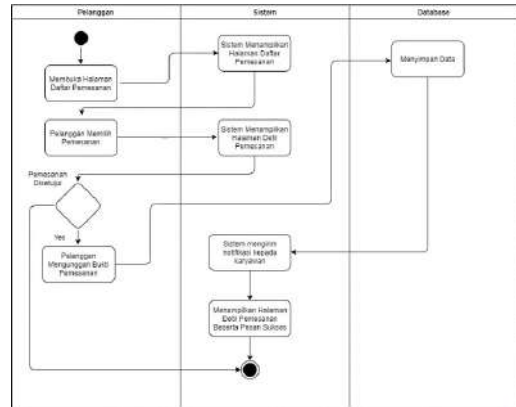
Gambar 16. Activity Diagram Karyawan Mengunduh Berkas Pemesanan

13) Activity Diagram Karyawan Menyetujui atau Menolak Pemesanan



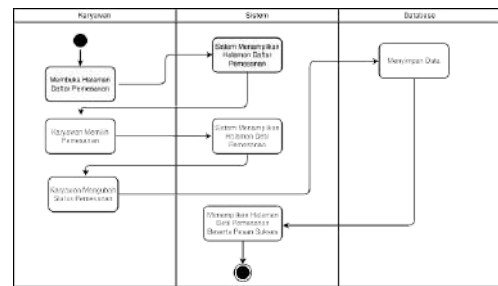
Gambar 17. Activity Diagram Karyawan Menyetujui atau Menolak Pemesanan

14) Activity Diagram Pelanggan Mengunggah Bukti Pembayaran



Gambar 18. Activity Diagram Pelanggan Mengunggah Bukti Pembayaran

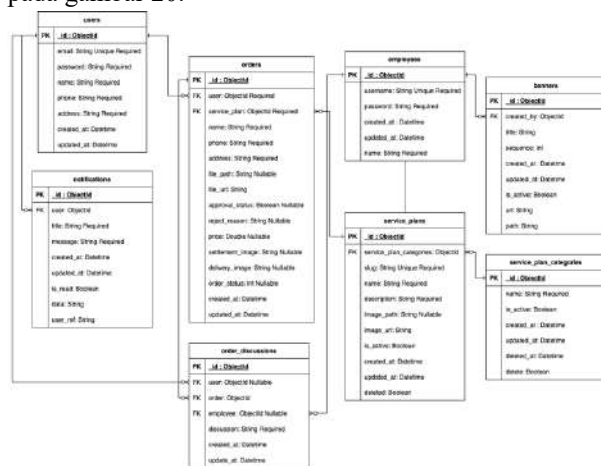
15) Activity Diagram Karyawan Mengubah Status Pemesanan



Gambar 19. Activity Diagram Karyawan Mengubah Status Pemesanan

2.7. NoSQL Database Schema

NoSQL Database Schema digunakan untuk melakukan visualisasi basis data non relational agar rancangan basis data tergambar dengan baik dan jelas. Berikut merupakan NoSQL Schema Diagram pada sistem ini pada gambar 20.



Gambar 20. NoSQL Database Schema

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Implementasi Antarmuka

3.1.1. Halaman Utama

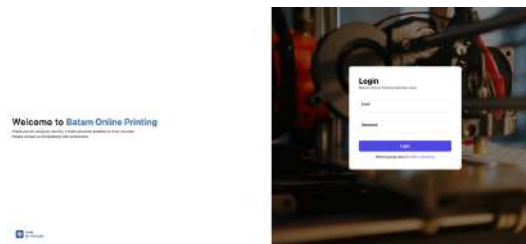
Halaman utama merupakan halaman yang menampilkan banner, list layanan, dan testimoni



Gambar 21. Halaman Utama

3.1.2. Halaman Login Customer

Halaman Login Member adalah halaman yang berisi form login yang digunakan untuk memperoleh gerbang hak akses pelanggan.



Gambar 22. Halaman Login Customer

3.1.3. Halaman Login Karyawan

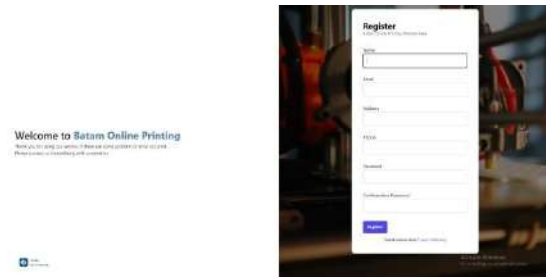
Halaman Login Karyawan adalah halaman yang berisi form login yang digunakan untuk memperoleh gerbang hak akses karyawan



Gambar 23. Halaman Login Karyawan

3.1.4. Halaman Register

Halaman Register adalah halaman yang berisi form untuk mendaftarkan diri sebagai pelanggan



Gambar 24. Halaman Register

3.1.5. Halaman User Profile

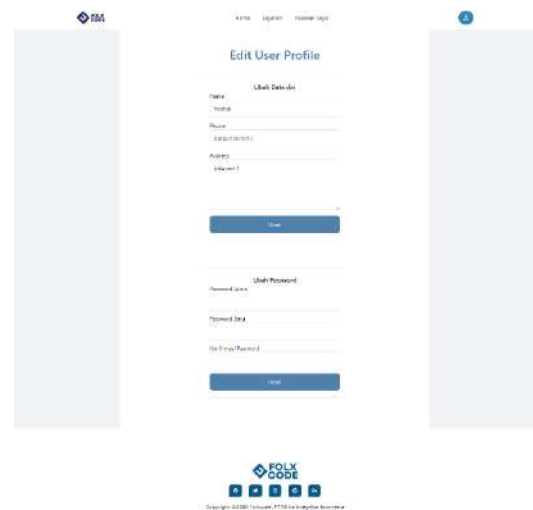
Halaman User Profile adalah halaman yang berisi informasi user



Gambar 25. Halaman User Profile

3.1.6. Halaman Ubah User Profile

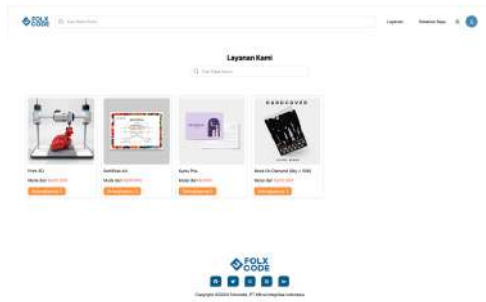
Halaman Ubah User Profile merupakan halaman yang berisi form ubah data diri dan juga ubah password



Gambar 26. Halaman Ubah User Profile

3.1.7. Halaman Pilih Layanan

Halaman Pilih Layanan adalah halaman yang berisi daftar layanan yang tersedia.



Gambar 27. Halaman Pilih Layanan

3.1.8. Halaman Detail Layanan

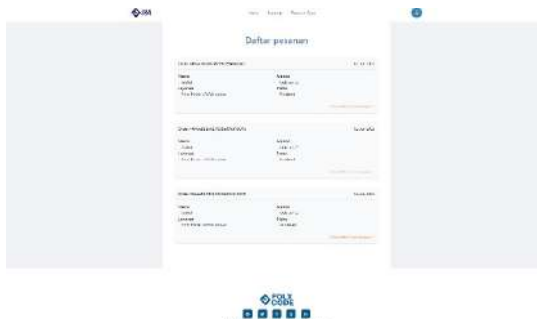
Halaman Detail Layanan adalah halaman yang berisidetail layanan dan form untuk memesan layanan



Gambar 28. Halaman Detail Layanan

3.1.9. Halaman Daftar Pesanan

Halaman Daftar Pesanan adalah halaman yang berisidaftar pesanan yang telah dipesan.

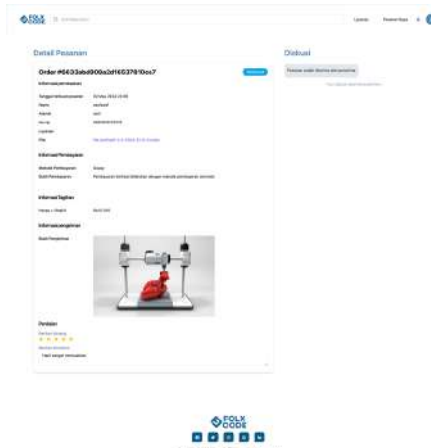


Gambar 29. Halaman Daftar Pesanan

3.1.10. Halaman Detail Pesanan

Halaman Detail Pesanan adalah halaman yang

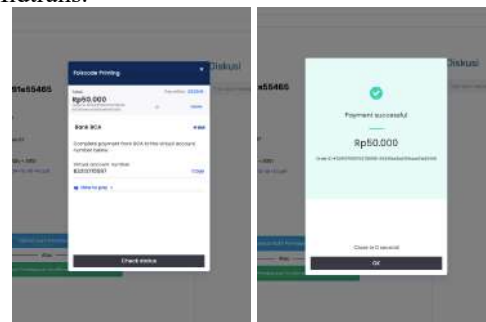
berisirincian pesanan dan melakukan validasi pesanan



Gambar 30. Halaman Detail Pesanan

3.1.11. Antarmuka Pembayaran Konfirmasi Otomatis

Berikut merupakan tampilan antarmuka pembayaran konfirmasi otomatis menggunakan Midtrans.



Gambar 31. Pembayaran konfirmasi otomatis

3.1.12. Halaman List Pelanggan

Halaman list Pelanggan merupakan halaman yang menampilkan daftar Pelanggan atau pelanggan.



Gambar 32. Halaman List Pelanggan

3.1.13. Halaman Detail Pelanggan

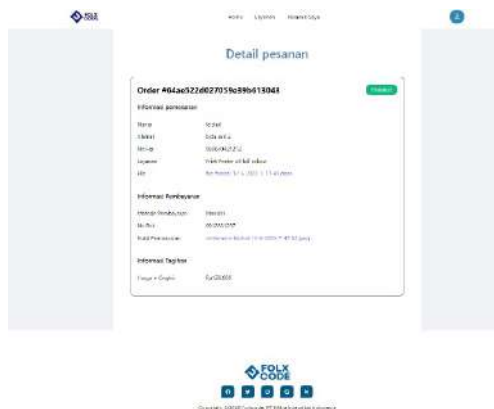
Halaman Detail Pelanggan adalah halaman yang berisiinformasi Pelanggan



Gambar 33. Halaman Detail Pelanggan

3.1.14. Halaman Detail Pesanan

Halaman Detail Pesanan adalah halaman yang berisi rincian pesanan dan melakukan validasi pesanan.



Gambar 34. Halaman Detail Pesanan

3.1.15. Halaman Edit Profile Karyawan

Halaman Edit Profile Karyawan adalah halaman yang berisi form untuk mengubah data diri karyawan



Gambar 35. Halaman Ubah Profile Karyawan

3.1.16. Halaman List Pelanggan

Halaman list Pelanggan merupakan halaman yang menampilkan daftar Pelanggan atau pelanggan.



Gambar 36. Halaman List Pelanggan

3.1.17. Halaman Detail Pelanggan

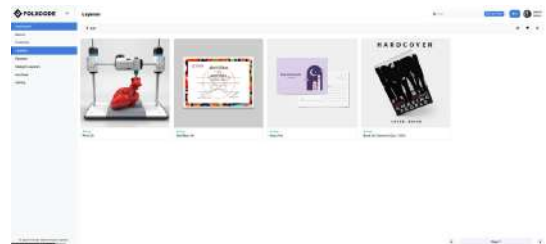
Halaman Detail Pelanggan adalah halaman yang berisi informasi Pelanggan



Gambar 37. Halaman List Pelanggan

3.1.18. Halaman List Layanan Karyawan

Halaman List Layanan Karyawan adalah halaman yang berisi daftar layanan.



Gambar 38. Halaman List Layanan Karyawan

3.1.19. Halaman Detail Layanan Karyawan

Halaman Detail layanan Karyawan adalah halaman yang Berisi detail layanan karyawan serta mengubah data layanan



Gambar 39. Halaman Detail Layanan Karyawan

3.1.20. Halaman Tambah Layanan Karyawan

Halaman Tambah Layanan Karyawan merupakan halaman yang berisi form untuk menambah layanan baru



Gambar 40. Halaman Tambah Layanan Karyawan

3.1.21. Halaman List Pesanan Karyawan

Halaman List Pesanan Karyawan adalah halaman yang berisi daftar pesanan yang dilakukan oleh Pelanggan.



Gambar 41. Halaman List Pemesanan Karyawan

3.1.22. Halaman Detail Pemesanan Karyawan

Halaman Detail Pemesanan Karyawan adalah halaman yang berisi rincian pemesanan yang dilakukan Pelanggan serta melakukan verifikasi pesanan.



Gambar 42. Halaman Detail Pesanan Karyawan

3.1.23. Halaman Access Denied

Halaman *Access Denied* adalah halaman yang menampilkan larangan untuk pergi ke halaman yang tidak boleh dikunjungi user.



Gambar 43. Halaman Access Denied

3.1.24. Halaman 404 Not Found

Halaman Not Found adalah halaman yang menampilkan halaman yang dituju tidak ada. Hal ini disebabkan karena user pergi ke tempat yang tidak ada dalam aplikasi.



Gambar 44. Halaman 404 Not Found

3.2. Pengujian

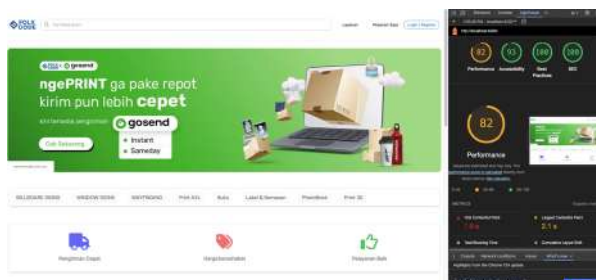
Aplikasi pemesanan cetak digital berbasis teknologi MEAN stack pada PT Mitra Integritas Indonesia ini telah menjalani proses pengujian menggunakan metode *black-box*, yang bertujuan untuk menguji fungsionalitas perangkat lunak. Dengan pendekatan ini, perangkat lunak telah melalui serangkaian pengujian untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Hasil pengujian ini secara rinci dapat ditemukan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Pengujian *Black-box*

Skenario Case	Use	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian (Benar)	Hasil Pengujian (Salah)
Register		Pengguna dapat mengisi informasi pendaftaran dengan benar dan berhasil mendaftar ke dalam sistem	Pengguna menerima konfirmasi pendaftaran yang berhasil dan dapat masuk ke halaman akun.	Kealoha dalam pengisian informasi atau proses pendaftaran gagal.
Login Pelanggan		Pelanggan dapat memasukkan email dan password yang benar untuk masuk ke halaman akun.	Pelanggan berhasil masuk ke halaman akun setelah memasukkan email dan password yang benar.	Pelanggan menerima pesan kesalahan jika email atau password yang dimasukkan salah, atau jika ada masalah dalam proses login
Login Karyawan		Karyawan dapat memasukkan email dan password yang benar untuk masuk ke halaman akun.	Karyawan berhasil masuk ke halaman akun setelah memasukkan email dan password yang benar.	Karyawan menerima pesan kesalahan jika email atau password yang dimasukkan salah, atau jika ada masalah dalam proses login.

Membuat Layanan	Karyawan dapat mengisi informasi layanan dengan benar dan berhasil membuat layanan baru.	Karyawan menerima konfirmasi pembuatan layanan yang berhasil dan layanan baru ditambahkan ke dalam sistem.	Karyawan menerima pesan kesalahan jika terdapat kesalahan dalam pengisian informasi atau proses pembuatan layanan gagal.	Menyetujui pemesanan	diunduh berkasnya dan berhasil mengunduh berkas pemesanan tersebut. Karyawan dapat mengidentifikasi pemesanan yang akan disetujui dan berhasil menyetujui pemesanan tersebut.	format yang sesuai	proses pengunduhan berkas pemesanan. Karyawan menerima pesan kesalahan jika terdapat masalah dalam proses persetujuan pemesanan. Pelanggan menerima pesan kesalahan jika terdapat masalah dalam proses pengunggahan bukti pembayaran.
Mengubah Layanan	Karyawan dapat memperbarui informasi layanan dengan benar dan perubahan tersebut diterapkan pada layanan yang sudah ada.	Karyawan menerima perubahan layanan yang berhasil dan informasi layanan yang sudah ada diperbarui sesuai dengan input yang diberikan.	Karyawan menerima pesan kesalahan jika terdapat kesalahan dalam pengisian informasi atau proses perubahan layanan gagal.	Mengunggah bukti pembayaran	Pelanggan dapat mengidentifikasi pemesanan yang ingin diunggah bukti pembayarannya dan berhasil mengunggah bukti pembayaran tersebut.	Pelanggan menerima konfirmasi pengunggahan bukti pembayaran yang berhasil dan bukti pembayaran tersimpan dengan tepat.	Pelanggan menerima pesan kesalahan jika terdapat masalah dalam proses pengunggahan bukti pembayaran.
Menghapus Layanan	Karyawan dapat menghapus layanan dengan benar dan layanan tersebut dihapus dari sistem	Karyawan menerima konfirmasi penghapusan layanan yang berhasil dan tidak lagi tersedia di dalam sistem.	Karyawan menerima pesan kesalahan jika terdapat masalah dalam proses penghapusan layanan.	Logout	Pengguna dapat menyelesaikan sesi mereka dengan aman dan keluar dari akun.	Pengguna berhasil keluar dari akun dan diarahkan kembali ke halaman login.	Tidak ada hasil pengujian yang salah dalam skenario ini karena logout hanya merupakan tindakan penyelesaian sesi.
Menambah pemesanan	Pelanggan dapat memilih layanan, mengisi informasi pemesanan dengan benar, dan berhasil membuat pemesanan.	Pelanggan menerima konfirmasi pemesanan yang berhasil dan pemesanan baru ditambahkan ke dalam sistem.	Pelanggan menerima pesan kesalahan jika terdapat kesalahan dalam pengisian informasi atau proses pembuatan pemesanan gagal.				
Membatalkan pemesanan	Pelanggan dapat mengidentifikasi pemesanan yang ingin dibatalkan dan melakukan pembatalan dengan benar.	Pelanggan menerima konfirmasi pembatalan pemesanan yang berhasil dan pemesanan tersebut dihapus dari sistem.	Pelanggan menerima pesan kesalahan jika terdapat masalah dalam proses pembatalan pemesanan.				
Mengunduh berkas pemesanan	Pelanggan dapat mengidentifikasi pemesanan yang ingin	Pelanggan berhasil mengunduh berkas pemesanan dalam	Pelanggan menerima pesan kesalahan jika terdapat masalah dalam				

Selanjutnya melakukan pengujian performa aplikasi menggunakan *Lighthouse* ditujukan pada gambar 41.



Gambar 45. Hasil Pengujian *Lighthouse*

Dari hasil pengujian diatas, skor menunjukkan hasil yang baik dari segi performa, aksesibilitas, best practice dan seo. Sehingga memungkinkan pengguna dapat lebih nyaman ketika berinteraksi dengan aplikasi. Hal inilah yang menjadikan keunggulan MEAN Stack sebagai teknologi pembuatan aplikasi berbasis website. Selain itu, ketika kita sudah mengasesnya untuk pertamakali,

proses navigasi selanjutnya tidak membutuhkan pemrosesan ulang terhadap tampilan dikarenakan aplikasi ini sudah *Single Page Application* [4] yang membuatnya melakukan pemanggilan kode berdasarkan fitur yang dibutuhkan tanpa memanggil kode awalnya.

4. Kesimpulan

Hasil pengembangan aplikasi pemesanan cetak digital dapat disimpulkan berhasil dikembangkan dengan menggunakan teknologi MEAN Stack. Pengguna dapat melakukan pemesanan cetakan secara online melalui platform yang terintegrasi dengan baik. Sistem manajemen pesanan yang terintegrasi memungkinkan pengguna untuk melacak status pesanan secara real-time, mengakses informasi tentang layanan yang tersedia, dan melakukan pemesanan secara digital. Selain itu, aplikasi ini juga mendukung administrasi dan pengelolaan melalui dashboard karyawan, memfasilitasi manajemen yang lebih efisien dan pengambilan keputusan yang lebih baik berdasarkan data yang terkait dengan proses pemesanan dan produksi cetakan digital.

Daftar Rujukan

- [1] A. Rahman Rubiansyah, N. Cahyo Wibowo, and A. Anjani Arifiyanti, "APLIKASIPENYEDIA JASA PERCETAKAN ONLINE "MASPRINT!"," 2020.
- [2] R. Fauzi, S. Wibowo, and D. Y. Putri, "Perancangan Aplikasi Marketplace Jasa Percetakan Berbasis Website," *Fountain of Informatics Journal*, vol. 3, no. 1, p. 5, May 2018, doi: 10.21111/fij.v3i1.1824.
- [3] M. F. R. Basnan, "Aplikasi Pemesanan Online Digital Printing pada Percetakan Imagica Imaging Berbasis Web".
- [4] G. Munawar, "Analisa Penerapan MEAN Stack Dalam Pengembangan Web Berbasis Deklaratif".
- [5] A. Freeman, *Essential TypeScript From Beginner to Pro*. 2019.
- [6] P. Deeleman, *Learning Angular 2 : your quick, no-nonsense guide to building real-world apps with Angular 2*. 2016.
- [7] I. Farobi, S. Fajar, S. Gumilang, and M. A. Hasibuan, "WEB APPLICATION DESIGN USING SINGLE PAGE APPLICATION TO INCREASE WEBSITE PERFORMANCE ON RUMANTARA," 2019.
- [8] C. Fayock, "What is Tailwind CSS and How Can I Add it to my Website or React App?," May 19, 2020. <https://www.freecodecamp.org/news/what-is-tailwind-css-and-how-can-i-add-it-to-my-website-or-react-app/> (accessed Dec. 20, 2022).
- [9] B. Griggs, *Node Cookbook: Discover solutions, techniques, and best practices for server-side web development with node.js 14*, 4th ed. 2020.
- [10] M. Silalahi and D. Wahyudi, "Computer Based Information System Journal PERBANDINGAN PERFORMANSI DATABASE MONGODB DAN MYSQL DALAM APLIKASI FILE MULTIMEDIA BERBASIS WEB," *CBIS JOURNAL*, vol. 06, no. 01, 2018.
- [11] G. Pratama Sukma Putra and R. Yanwastika Ariyana, "PERANCANGAN APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE (API) BERBASIS NODE JS MENGGUNAKAN GAYA ARSITEKTUR REPRESENTATIONAL STATE TRANSFER (REST) UNTUK PENGEMBANGAN APLIKASI EDUPLACE DI PT. ERA SOLUSI DATA".
- [12] E. Febriyanto, U. Rahardja, and N. Alnabawi, "Penerapan Midtrans sebagai Sistem Verifikasi Pembayaran pada Website iPanda", 2019.
- [13] Y. Bassil, "A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle," 2012.