



Implementasi Algoritma *Greedy* dan Midtrans pada Sistem Informasi Pelatihan K3 Berbasis Web

Alvin^{1,*}, Vina Ayumi²

^{1,2} Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Dian Nusantara, Jakarta Barat, Indonesia

Informasi Artikel

Sejarah Artikel:
Submit: 21 Juni 2026
Revisi: 12 Juli 2026
Diterima: 14 Juli 2026
Diterbitkan: 19 Juli 2026

Kata Kunci

Information Systems, K3 Training, Greedy Algorithm, Ranking, Midtrans

Korespondensi

E-mail: 411212064@mahasiswa.undira.ac.id*

A B S T R A C T

Occupational Safety and Health (OSH) is an essential aspect of creating a safe and productive working environment. PT Marka Katiga Diklatama, which manages 15 OSH training programs with an average of 25 participants per month, still performs part of its training management and payment verification processes manually, resulting in inefficiency. This study aims to develop a web-based OSH training information system using the Waterfall method and the CodeIgniter 4 framework. The system integrates the Midtrans payment gateway to automate payment verification and implements the Greedy algorithm to determine the most popular training programs based on the number of registered participants. The results show that the system is capable of managing registration, payment, and reporting processes more effectively while automatically generating rankings of the most popular training programs. Based on User Acceptance Testing (UAT) involving 34 respondents, the system achieved an acceptance rate of 87.14%, which falls into the highly feasible category. The developed system supports more efficient management of OSH training services and facilitates the company's decision-making process.

Abstrak

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan aspek penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif. PT Marka Katiga Diklatama, mengelola 15 program pelatihan K3 dengan rata-rata 25 peserta per bulan, masih melakukan sebagian proses pengelolaan pelatihan dan verifikasi pembayaran secara manual sehingga kurang efisien. Penelitian ini bertujuan membangun sistem informasi pelatihan K3 berbasis *web* menggunakan metode *Waterfall* dan *framework* CodeIgniter 4. Sistem mengintegrasikan *payment gateway* Midtrans untuk mengotomatisasi verifikasi pembayaran serta menerapkan algoritma *Greedy* untuk menentukan pelatihan terpopuler berdasarkan jumlah peserta terdaftar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengelola proses pendaftaran, pembayaran, dan pelaporan secara lebih efektif serta menghasilkan peringkat pelatihan terpopuler secara otomatis. Berdasarkan pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* terhadap 34 responden, sistem memperoleh tingkat penerimaan sebesar 87,14% yang termasuk kategori sangat layak. Sistem yang dibangun mendukung efisiensi pengelolaan layanan pelatihan K3 dan pengambilan keputusan perusahaan..

This is an open access article under the CC-BY-SA license



1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak yang besar dalam berbagai bidang, termasuk sektor industri dan jasa. Pemanfaatan teknologi informasi mendukung pengelolaan data yang lebih terstruktur, meningkatkan kualitas layanan, serta meningkatkan efisiensi proses bisnis. Oleh karena itu, banyak perusahaan mulai menerapkan sistem informasi berbasis web untuk mendukung aktivitas operasional yang terintegrasi [1].

Salah satu sektor yang membutuhkan dukungan sistem informasi adalah bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). K3 merupakan aspek penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif. Di Indonesia, penerapan K3 diatur melalui Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja dan Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Untuk memenuhi kebutuhan industri terhadap tenaga kerja yang memiliki kompetensi K3, perusahaan penyedia jasa pelatihan dituntut memberikan layanan yang mudah diakses oleh peserta [2].

PT Marka Katiga Diklatama merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pelatihan dan sertifikasi K3. Saat ini perusahaan telah menggunakan *website* berbasis WordPress dan WooCommerce sebagai media informasi serta pendaftaran pelatihan. Namun, berdasarkan hasil observasi dan wawancara, pengelolaan data peserta, transaksi, dan laporan masih dilakukan menggunakan Microsoft Excel, sedangkan presensi memanfaatkan Google Forms. Penggunaan beberapa aplikasi yang terpisah menyebabkan proses administrasi menjadi kurang efisien dan meningkatkan risiko terjadinya duplikasi maupun ketidaksesuaian data.

Permasalahan lain terdapat pada proses verifikasi pembayaran yang masih dilakukan secara manual dengan mencocokkan bukti transfer peserta terhadap mutasi rekening perusahaan. Berdasarkan hasil wawancara, proses tersebut memerlukan waktu sekitar 10 hingga 20 menit untuk setiap transaksi. Dengan rata-rata omset transaksi mencapai Rp300 juta per bulan pada 15 program pelatihan dan sekitar 25 peserta baru setiap bulan, keterlambatan verifikasi berdampak pada pengalaman layanan *corporate clients* serta efisiensi operasional perusahaan. Selain itu, sistem yang digunakan belum menyediakan fitur pemeringkatan pelatihan terpopuler secara otomatis sehingga evaluasi masih dilakukan secara manual berdasarkan jumlah peserta. Padahal, informasi tersebut diperlukan sebagai dasar perencanaan dan pengembangan layanan pelatihan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem informasi pelatihan berbasis *web* maupun sistem informasi K3. Arifin *et al.* [3] mengembangkan sistem informasi manajemen pelatihan kerja berbasis *web* yang mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data peserta dan pelaksanaan pelatihan. Sementara itu, Tarigan *et al.* [4] mengembangkan sistem informasi berbasis *web* untuk mendukung pengelolaan dokumen dan kepatuhan K3 secara lebih efektif. Selain pengembangan sistem informasi, beberapa penelitian juga membahas penerapan algoritma *Greedy* dan integrasi *payment gateway* untuk meningkatkan efektivitas sistem.

Amanda dan Utami [5] menunjukkan bahwa algoritma *Greedy* mampu membantu proses pengambilan keputusan dengan memilih alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Hasil penelitian Roihan *et al.* [6] juga menunjukkan bahwa algoritma *Greedy* menghasilkan proses pemilihan yang efisien dengan waktu komputasi yang singkat. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, algoritma *Greedy* dinilai sesuai untuk menentukan peringkat pelatihan terpopuler berdasarkan jumlah peserta pada setiap program pelatihan. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa integrasi *payment gateway* Midtrans mampu mengotomatisasi proses transaksi, mempercepat konfirmasi pembayaran, serta meningkatkan kualitas layanan kepada pengguna [7], [8], [9].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, belum ditemukan sistem yang mengintegrasikan layanan pelatihan K3, pemeringkatan pelatihan menggunakan algoritma *Greedy*, dan otomatisasi pembayaran menggunakan *payment gateway* Midtrans dalam satu *platform*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi pelatihan K3 berbasis *web* pada PT Marka Katiga Diklatama dengan menerapkan algoritma *Greedy* untuk menentukan peringkat pelatihan berdasarkan jumlah peserta serta mengintegrasikan Midtrans sebagai mekanisme pembayaran digital.

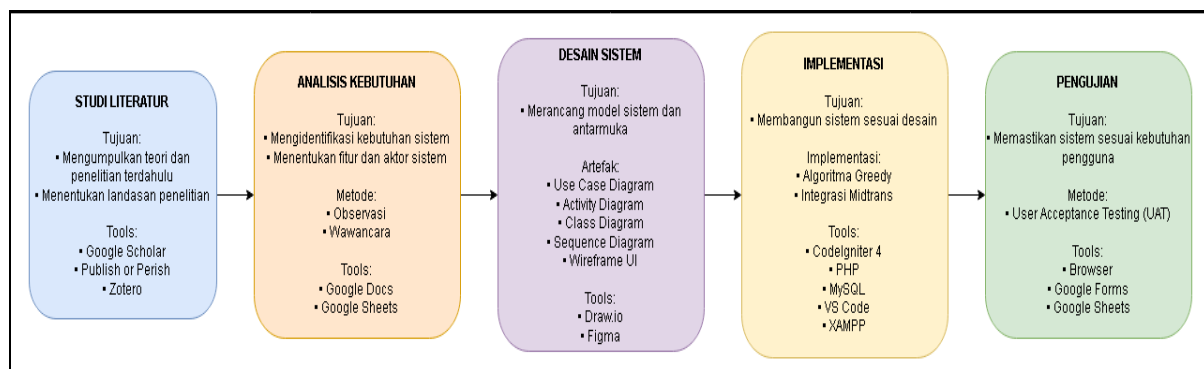
Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan sistem informasi pelatihan K3 yang mengintegrasikan algoritma *Greedy* sebagai metode pemeringkatan pelatihan terpopuler dan *payment gateway* Midtrans dalam satu *platform* berbasis *web*. Sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi administrasi dan pembayaran serta menyediakan informasi pelatihan terpopuler sebagai pendukung pengambilan keputusan perusahaan. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan 34 responden untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan bagian penting dalam suatu penelitian ilmiah yang digunakan sebagai pedoman untuk menyelesaikan permasalahan penelitian serta mencapai tujuan yang telah ditetapkan secara sistematis, terarah, dan terukur [10].

2.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed method* yang menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh hasil penelitian yang lebih komprehensif [11]. Pendekatan kualitatif digunakan pada tahap identifikasi kebutuhan sistem melalui observasi, wawancara, dan studi literatur, sedangkan pendekatan kuantitatif diterapkan pada tahap evaluasi sistem menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT). Objek penelitian adalah proses pengelolaan layanan pelatihan K3 pada PT Marka Katiga Diklatama, sedangkan subjek penelitian meliputi staf administrasi sebagai narasumber analisis kebutuhan serta pengguna sistem yang menjadi responden pada pengujian UAT. Tahapan penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, penelitian dilaksanakan melalui lima tahapan, yaitu studi literatur, analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan pengujian. Tahap studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan referensi mengenai sistem informasi berbasis *web*, metode *Waterfall*, algoritma *Greedy*, integrasi *payment gateway* Midtrans, dan *User Acceptance Testing* (UAT). Tahap analisis kebutuhan bertujuan mengidentifikasi proses bisnis, kebutuhan pengguna, serta permasalahan sistem melalui observasi dan wawancara. Tahap desain menghasilkan rancangan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), rancangan basis data, serta antarmuka pengguna. Tahap implementasi dilakukan menggunakan *framework* CodeIgniter 4, bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, algoritma *Greedy*, dan integrasi Midtrans. Tahap terakhir adalah pengujian

menggunakan UAT untuk mengevaluasi tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan [12].

2.2. Analisa Prosedur Yang Berjalan

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan secara langsung di kantor PT Marka Katiga Diklatama untuk mengamati proses rekapitulasi data pendaftaran dan verifikasi pembayaran yang berjalan, dengan fokus mengukur waktu yang dibutuhkan pada setiap tahap proses manual tersebut.

Wawancara dilakukan secara berulang, baik melalui pertemuan langsung maupun melalui WhatsApp, dengan narasumber utama Bapak Azhar Ridwan selaku *Operational Manager* PT Marka Katiga Diklatama, yang dimulai sejak Oktober 2024. Wawancara mencakup topik permasalahan sistem pembayaran, kebutuhan fitur pemeringkatan pelatihan, harapan terhadap sistem baru, serta validasi rancangan sistem. Dokumen yang dianalisis meliputi rekap data pendaftaran peserta berbasis Microsoft Excel dan data histori transaksi perusahaan.

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari jurnal dan referensi ilmiah yang relevan mengenai algoritma *Greedy*, integrasi *payment gateway*, sistem informasi pelatihan, dan metode *User Acceptance Testing* (UAT) sebagai landasan teori penelitian..

2.3. Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem menggunakan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall* [13]. Rincian keluaran pada setiap tahapan pengembangan ditampilkan pada Tabel 1.

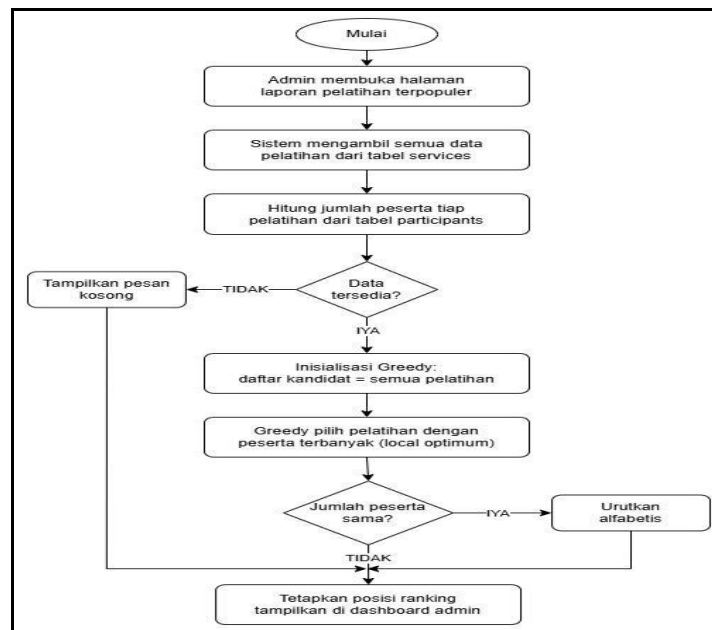
Tabel 1. Tahapan Metode *Waterfall* dan Output yang Dihasilkan

No	Tahapan	Aktivitas	Output
1	Analisis Kebutuhan	Melakukan observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem serta permasalahan yang ada.	Dokumen spesifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional.
2	Perancangan Sistem	Merancang ERD, <i>Use Case Diagram</i> , <i>Activity Diagram</i> , <i>Class Diagram</i> , <i>Sequence Diagram</i> , serta <i>wireframe</i> antarmuka.	Rancangan basis data, diagram UML, dan <i>prototype</i> antarmuka.
3	Implementasi	Mengembangkan sistem menggunakan CodeIgniter 4, integrasi Midtrans Snap API, dan algoritma <i>Greedy</i> .	<i>Source code</i> sistem informasi Markatiga.
4	Pengujian	Pengujian fungsional dan UAT.	Dokumen/laporan hasil pengujian sistem.
5	<i>Deployment</i> dan Pemeliharaan	Menyiapkan sistem agar siap digunakan serta menyusun rencana pemeliharaan.	Sistem berhasil diimplementasikan pada lingkungan pengujian (<i>localhost</i>) beserta rencana pemeliharaan.

2.4 Penerapan Algoritma *Greedy*

Algoritma *Greedy* diterapkan untuk menentukan peringkat pelatihan terpopuler berdasarkan jumlah peserta yang terdaftar pada setiap program pelatihan. Algoritma ini dipilih karena mampu menghasilkan solusi secara efisien dengan memilih nilai terbaik pada setiap langkah (*local optimum*), sehingga sesuai untuk proses pemeringkatan yang tidak memerlukan proses optimasi yang kompleks [14].

Pada penelitian ini, setiap data pelatihan memiliki atribut jumlah peserta terdaftar. Sistem akan mengambil seluruh data pelatihan, kemudian mengurutkannya berdasarkan jumlah peserta dari nilai tertinggi ke nilai terendah. Hasil pengurutan tersebut digunakan sebagai dasar penentuan *ranking* pelatihan terpopuler yang ditampilkan pada *dashboard administrator*. Tahapan penerapan algoritma *Greedy* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Penerapan Algoritma *Greedy* pada Sistem Markatiga

Berdasarkan Gambar 3, algoritma *Greedy* dijalankan ketika admin membuka halaman laporan pelatihan terpopuler. Sistem kemudian mengambil seluruh data pelatihan dari tabel *services* dan menghitung jumlah peserta masing-masing pelatihan dari tabel *participants*. Apabila data tidak tersedia, sistem menampilkan pesan kosong dan proses berhenti. Jika data tersedia, algoritma *Greedy* diinisialisasi dengan menjadikan seluruh pelatihan sebagai kandidat, kemudian pada setiap langkah memilih pelatihan dengan jumlah peserta terbanyak sebagai *local optimum*. Apabila dua pelatihan memiliki jumlah peserta yang sama (*tie*), urutan ditentukan berdasarkan nama pelatihan secara alfabetis. Pelatihan dengan peserta 0 tetap dimasukkan ke dalam *ranking*. Hasil akhir ditampilkan sebagai daftar peringkat pada dashboard administrator.

2.5 Pengujian Sistem

Pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* melibatkan 34 responden yang terdiri atas calon peserta pelatihan, staf administrasi, dan pengguna sistem. Pemilihan responden menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu responden dipilih berdasarkan keterlibatan mereka dalam penggunaan sistem. Pengujian dilakukan menggunakan 15 pernyataan yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, kelengkapan informasi, serta fungsionalitas sistem.

DFD Level 0 terdiri dari lima proses utama: membuka form login/pengguna, membuka form lapangan, membuka form pemilik, membuka form masyarakat, dan membuka serta mengisi form sewa. Rancangan database menggunakan normalisasi hingga bentuk normal ketiga (3NF) yang menghasilkan lima tabel utama: tabel Login, tabel Lapangan, tabel Pemilik, tabel Customer, dan tabel Sewa.

Kebutuhan perangkat keras yang digunakan meliputi laptop dengan hardisk minimal 160 GB dan RAM minimal 8 GB. Kebutuhan perangkat lunak meliputi sistem operasi Windows, Notepad++, XAMPP/Appserv, dan Web Browser. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Java Android, JavaScript, HTML, PHP, dan CSS, dengan pemodelan menggunakan DFD, ERD, dan Flowchart.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisa Kebutuhan Sistem

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, sistem dibagi menjadi tiga aktor utama, yaitu *Admin*, *Manager*, dan *Staff*. Masing-masing aktor memiliki hak akses dan fungsi yang berbeda sesuai dengan

perannya. Selain kebutuhan fungsional, sistem juga dirancang untuk memenuhi kebutuhan non-fungsional agar mampu memberikan kinerja, keamanan, dan kemudahan penggunaan yang baik. Rincian kebutuhan sistem ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional Sistem

Aktor	Kebutuhan Fungsional
<i>Admin</i>	<i>Login</i> dan reset <i>password</i> ; kelola data pelatihan (tambah, ubah, hapus); kelola data peserta; kelola data pengguna (<i>Manager</i> dan <i>Staff</i>); verifikasi dan pantau transaksi pembayaran; kelola data presensi; lihat dan cetak laporan pelatihan termasuk laporan pelatihan terpopuler; kelola konten <i>website</i> ; lihat <i>dashboard</i> statistik
<i>Manager</i>	Registrasi dan <i>login</i> akun; lihat katalog pelatihan; daftar pelatihan; <i>checkout</i> dan bayar via Midtrans; pantau status pembayaran; lihat riwayat pendaftaran; unduh <i>invoice</i> ; presensi pelatihan; unduh sertifikat; kelola data tim; <i>review</i> pelatihan
<i>Staff</i>	<i>Login</i> dan reset <i>password</i> ; lihat riwayat pendaftaran; presensi pelatihan; unduh sertifikat; <i>review</i> pelatihan

Tabel 3. Kebutuhan Non-Fungsional Sistem

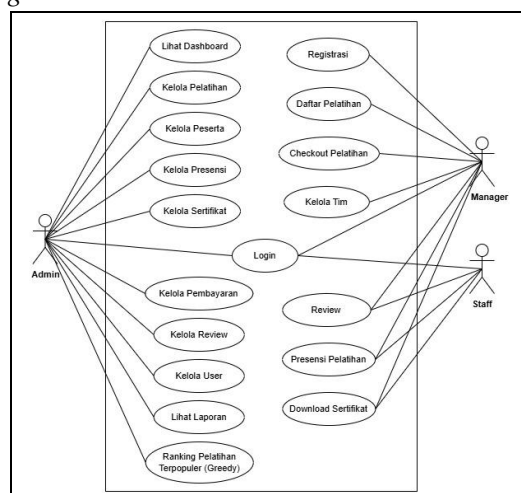
Aspek	Kebutuhan Non-Fungsional
Performa	Sistem mampu memproses pendaftaran dan pembayaran secara responsif.
Keamanan	Autentikasi pengguna menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> sesuai hak akses.
Usability	Antarmuka mudah digunakan oleh <i>Admin</i> , <i>Manager</i> , dan <i>Staff</i> .
Compatibility	Sistem dapat diakses melalui <i>browser</i> modern seperti Google Chrome, Opera Browser, dan Arc.
Reliability	Data transaksi dan data peserta tersimpan dengan baik di basis data MySQL.
Availability	Sistem dapat diakses melalui jaringan internet selama server aktif.

Hasil analisis kebutuhan tersebut menjadi dasar dalam proses perancangan sistem, meliputi penyusunan model UML, perancangan basis data, serta pengembangan antarmuka yang akan diimplementasikan pada tahap berikutnya.

3.2. Desain

3.2.1. Desain Pemodelan Sistem

Pemodelan *Use Case Diagram*

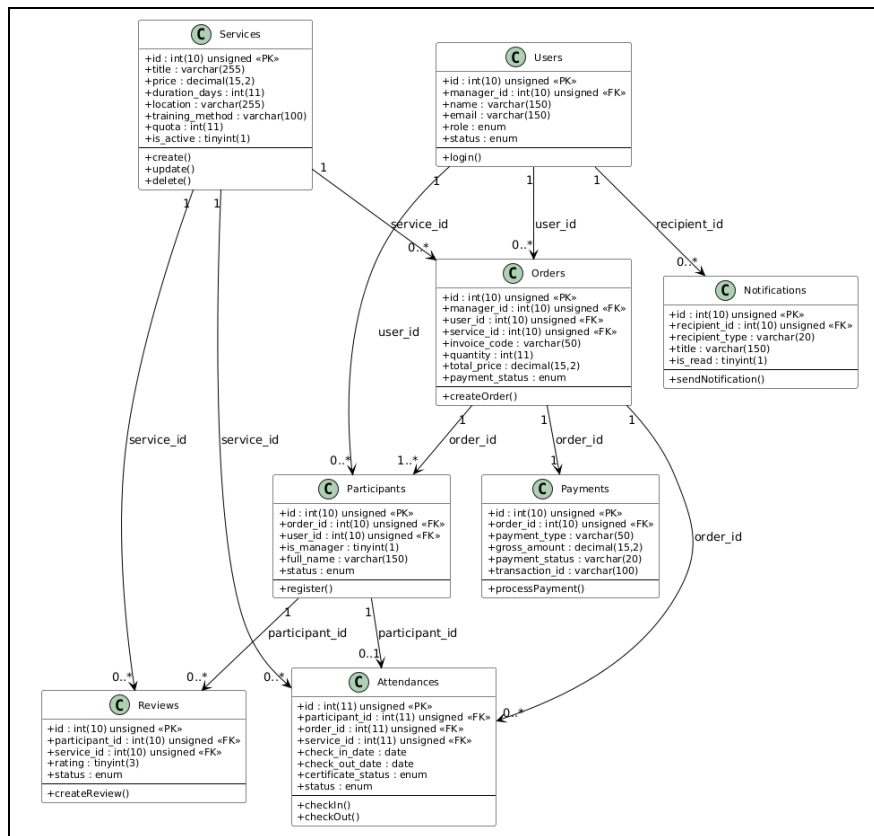


Gambar 4. *Use Case Diagram*

Gambar 4 merupakan *Use Case Diagram* yang menggambarkan interaksi antara aktor *Admin*, *Manager*, dan *Staff* dalam sistem informasi pelatihan K3. Diagram ini menunjukkan hak akses dan fungsi yang dapat dilakukan oleh masing-masing aktor sesuai dengan perannya pada sistem. Beberapa fungsi utama seperti *login*, registrasi, pendaftaran pelatihan, *checkout* pembayaran, hingga *ranking* pelatihan terpopuler menggunakan algoritma *Greedy* ditampilkan sebagai relasi <<include>> yang menunjukkan keterhubungan antar fungsi dalam satu proses bisnis.

Pemodelan Class Diagram

Class diagram pada sistem informasi pelatihan K3 memiliki rancangan dengan jumlah 8 kelas seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Class Diagram

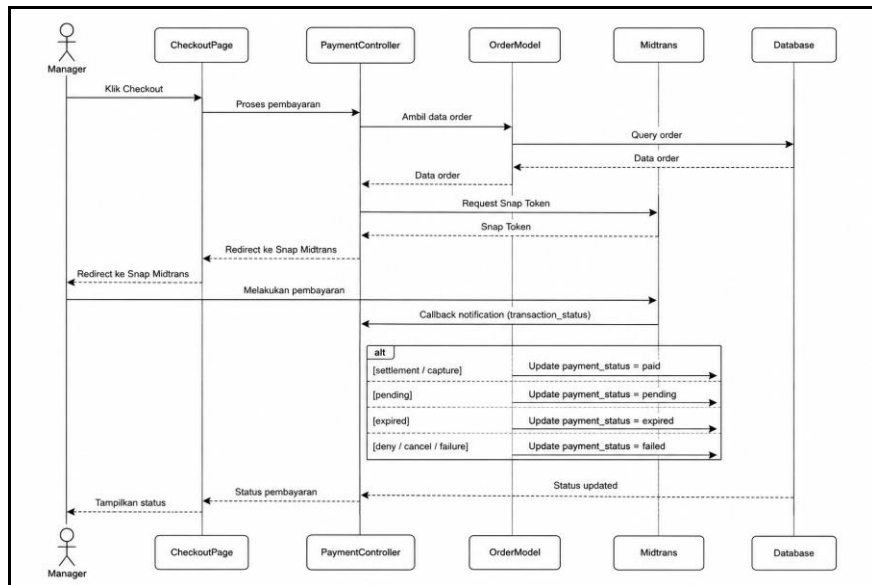
Gambar 5 menunjukkan *Class Diagram* Sistem Informasi Pelatihan K3 yang terdiri atas delapan kelas utama, yaitu *Users*, *Services*, *Orders*, *Payments*, *Participants*, *Attendances*, *Reviews*, dan *Notifications*. Setiap kelas memuat atribut beserta tipe data serta penanda *Primary Key* (PK) dan *Foreign Key* (FK), sedangkan hubungan antar kelas dilengkapi dengan kardinalitas untuk memperjelas struktur basis data dan relasi antar kelas.

Pemodelan Sequence Diagram

Pemodelan *sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan alur interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan proses bisnis yang berjalan.

a. Sequence Diagram Pembayaran Midtrans

Gambar 6 menunjukkan proses pembayaran pelatihan melalui *payment gateway* Midtrans mulai dari pembuatan transaksi hingga pembaruan status pembayaran.

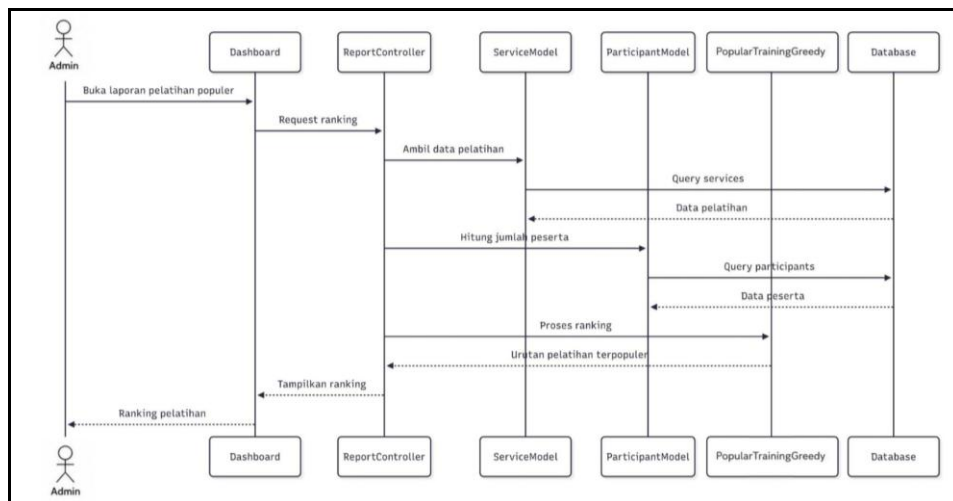


Gambar 6. Sequence Diagram Pembayaran Midtrans

Proses pembayaran dimulai ketika Manager menekan tombol *Checkout*, kemudian sistem meneruskan permintaan ke *PaymentController* untuk mengambil data pesanan dari *OrderModel*. Setelah data pesanan diperoleh, *PaymentController* mengirimkan permintaan Snap Token ke Midtrans, kemudian token yang diterima digunakan untuk mengarahkan pengguna ke halaman pembayaran Midtrans. Pengguna selanjutnya menyelesaikan transaksi menggunakan metode pembayaran *Virtual Account* yang telah disediakan oleh sistem. Setelah transaksi diproses, Midtrans mengirimkan *callback notification* kepada sistem yang berisi *transaction_status* dan sistem memperbarui status pembayaran pada basis data menjadi *paid*, *pending*, *expired*, atau *failed*, kemudian hasil pembaruan ditampilkan kepada Manager sehingga pengguna dapat mengetahui status pembayaran secara langsung.

b. Sequence Diagram Ranking Pelatihan Terpopuler (Greedy)

Gambar 7 menunjukkan proses perhitungan *ranking* pelatihan terpopuler menggunakan algoritma *Greedy* berdasarkan jumlah peserta pada setiap pelatihan.



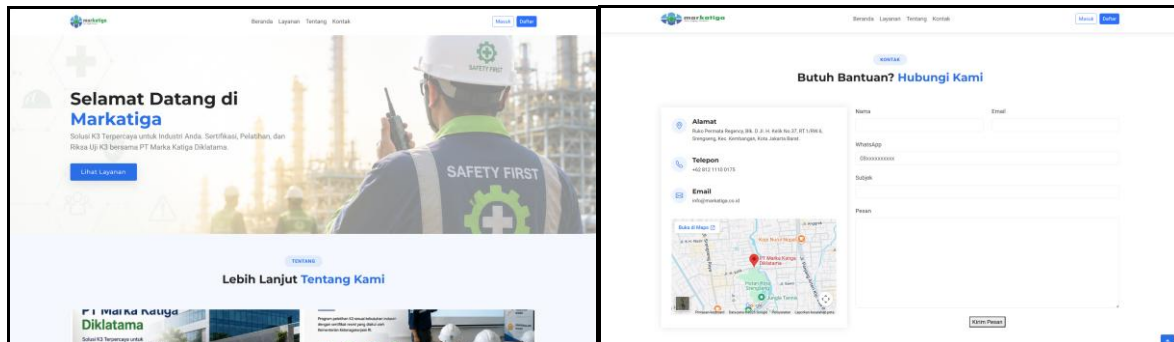
Gambar 7. Sequence Diagram Ranking Pelatihan Terpopuler (Greedy)

Proses dimulai ketika Admin membuka halaman laporan pelatihan populer, kemudian *ReportController* mengambil data pelatihan dari *ServiceModel*, serta data jumlah peserta dari *ParticipantModel* melalui basis data. Kedua data tersebut selanjutnya diproses oleh *PopularTrainingGreedy*, yang bekerja dengan memilih pelatihan dengan jumlah peserta terbanyak sebagai prioritas utama hingga seluruh data pelatihan berhasil diurutkan. Hasil pengurutan tersebut

kemudian dikembalikan ke *ReportController* dan ditampilkan pada *dashboard* admin dalam bentuk *ranking* pelatihan terpopuler.

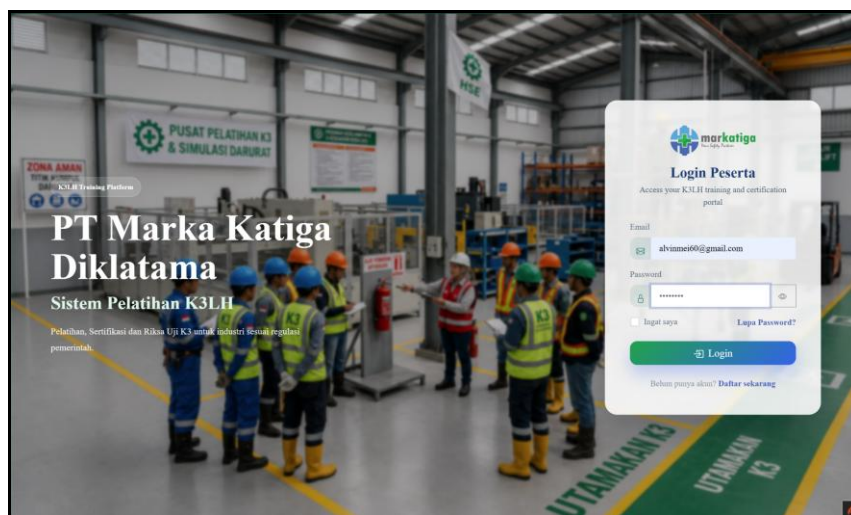
3.3. Implementasi Sistem

Setelah tahap perancangan sistem selesai, dilakukan implementasi sistem berdasarkan desain yang telah dibuat. Implementasi dilakukan menggunakan *framework* CodeIgniter 4 dengan basis data MySQL, serta mengintegrasikan *payment gateway* Midtrans untuk proses pembayaran digital dan algoritma *Greedy* untuk menentukan *ranking* pelatihan terpopuler. Beberapa tampilan utama sistem yang telah diimplementasikan ditunjukkan pada Gambar 8.



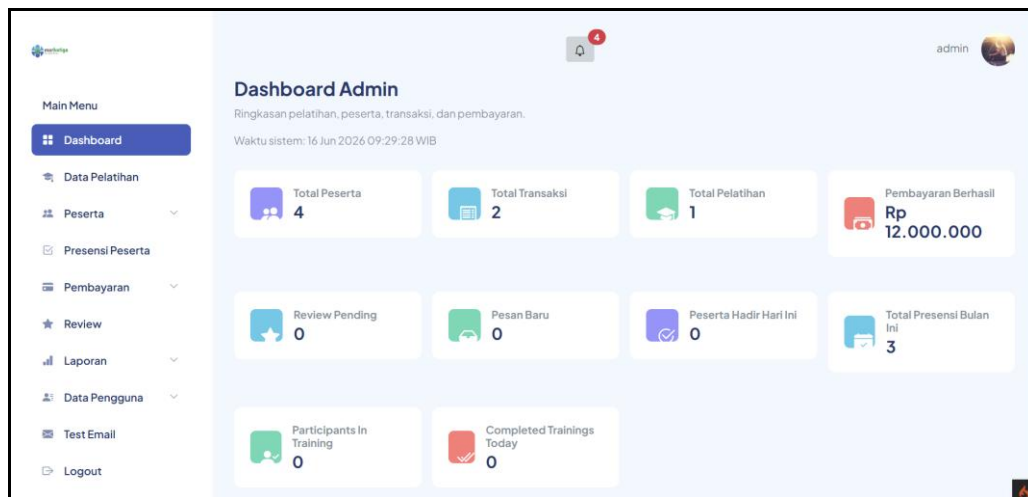
Gambar 8. Halaman Utama User, kiri (halaman atas), kanan (halaman bawah)

Gambar 8 menunjukkan halaman utama *website* yang berisi informasi layanan pelatihan K3, profil perusahaan, serta menu navigasi yang dapat diakses oleh pengguna. Pada bagian atas halaman terdapat tombol Lihat Layanan yang mengarahkan pengguna langsung ke halaman katalog pelatihan, sedangkan pada bagian bawahnya ditampilkan ringkasan profil PT Marka Katiga Diklatama beserta keunggulan layanan yang ditawarkan. Selain itu, halaman utama juga menyediakan kolom bantuan yang dapat digunakan pengguna untuk menyampaikan kendala atau pertanyaan terkait layanan, serta peta lokasi kantor yang memudahkan pengguna mengetahui posisi PT Marka Katiga Diklatama secara langsung.



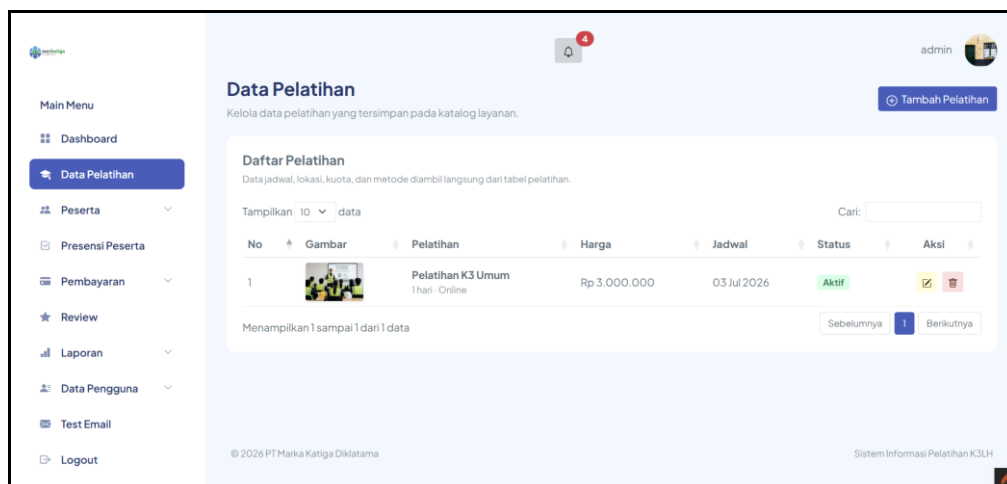
Gambar 9. Halaman Login User

Gambar 9 menampilkan halaman *login user* yang digunakan untuk proses autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Pengguna dapat masuk menggunakan *email* dan kata sandi yang telah terdaftar pada kolom yang disediakan. Halaman ini juga menyediakan tautan Lupa Password? bagi pengguna yang ingin melakukan pemulihan akun, serta tautan Daftar Sekarang bagi pengguna baru yang belum memiliki akun. Tampilan halaman dilengkapi dengan latar belakang visual yang merepresentasikan kegiatan pelatihan K3 di lapangan, sehingga memperkuat identitas sistem sebagai platform layanan pelatihan dan sertifikasi K3.



Gambar 10. Halaman *Dashboard Admin*

Gambar 10 menampilkan *dashboard* admin yang berisi ringkasan data pelatihan, peserta, transaksi, dan pembayaran. *Dashboard* admin ini menyajikan delapan kartu statistik utama, meliputi Total Peserta, Total Transaksi, Total Pelatihan, dan Total Pembayaran Berhasil dalam bentuk nominal Rupiah. Selain itu, terdapat pula kartu statistik tambahan seperti *Review Pending*, Pesan Baru, Peserta Hadir Hari Ini, dan Total Presensi Bulan Ini yang membantu admin memantau aktivitas sistem secara menyeluruh. Seluruh informasi tersebut ditampilkan secara terpusat sehingga admin tidak perlu mengakses menu yang berbeda-beda untuk memperoleh gambaran kondisi sistem secara umum.



Gambar 11. Halaman Data Pelatihan

Gambar 11 menunjukkan halaman pengelolaan data pelatihan yang digunakan admin untuk menambah, mengubah, dan menghapus data pelatihan. Pada halaman ini, admin dapat menambahkan pelatihan baru melalui tombol Tambah Pelatihan yang terletak di bagian atas tabel. Data pelatihan yang telah tersimpan ditampilkan dalam bentuk tabel yang memuat informasi nama pelatihan, harga, jadwal pelaksanaan, dan status aktif atau tidak aktifnya pelatihan tersebut. Setiap baris data juga dilengkapi dengan ikon aksi berupa tombol edit dan hapus, sehingga admin dapat melakukan pembaruan maupun penghapusan data pelatihan secara langsung tanpa perlu berpindah halaman.

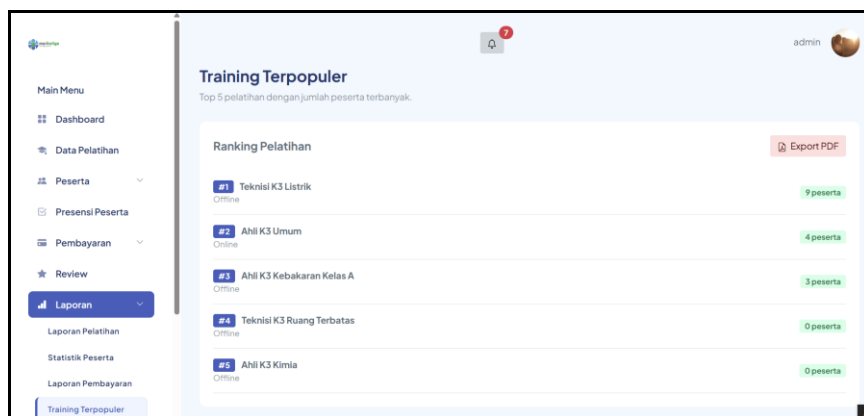
```
public function rank(array $trainings, int $limit = 5): array
{
    $ranking = [];
    while (!empty($trainings) && count($ranking) < $limit) {
        $bestIndex = 0;
        foreach ($trainings as $index => $training) {
            if (
                $training['total_participants'] >
                $trainings[$bestIndex]['total_participants']
            ) {
                $bestIndex = $index;
            }
            elseif (
                $training['total_participants'] ==
                $trainings[$bestIndex]['total_participants']
            ) {
                if (
                    strcmp(
                        $training['title'],
                        $trainings[$bestIndex]['title']
                    ) < 0
                ) {
                    $bestIndex = $index;
                }
            }
        }
        $ranking[] = $trainings[$bestIndex];
        unset($trainings[$bestIndex]);
        $trainings = array_values($trainings);
    }
    return $ranking;
}
```

Gambar 12. Source Code Implementasi Algoritma Greedy

Gambar 12 memperlihatkan implementasi algoritma *Greedy* pada sisi *backend* menggunakan bahasa pemrograman PHP. Data jumlah peserta setiap pelatihan yang diperoleh dari basis data diproses melalui mekanisme pemilihan solusi lokal terbaik (*local optimum*), yaitu memilih pelatihan dengan jumlah peserta terbesar pada setiap iterasi, kemudian menghapusnya dari himpunan kandidat sebelum proses berikutnya dilakukan. Pendekatan ini menghasilkan urutan pelatihan terpopuler secara bertahap hingga seluruh data berhasil di peringkatkan sesuai prinsip kerja algoritma *Greedy*.

3.4. Hasil Implementasi Algoritma Greedy

Algoritma *Greedy* diterapkan pada fitur pelatihan terpopuler untuk menentukan *ranking* pelatihan berdasarkan jumlah peserta yang terdaftar pada setiap program pelatihan. Algoritma bekerja dengan memilih pelatihan yang memiliki jumlah peserta terbesar sebagai prioritas utama, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan yang memiliki jumlah peserta terbesar berikutnya hingga seluruh data berhasil diurutkan [15].



Ranking	Nama Pelatihan	Status	Jumlah Peserta
#1	Teknisi K3 Listrik	Online	9 peserta
#2	Ahli K3 Umum	Online	4 peserta
#3	Ahli K3 Kebakaran Kelas A	Offline	3 peserta
#4	Teknisi K3 Ruang Terbatas	Offline	0 peserta
#5	Ahli K3 Kimia	Offline	0 peserta

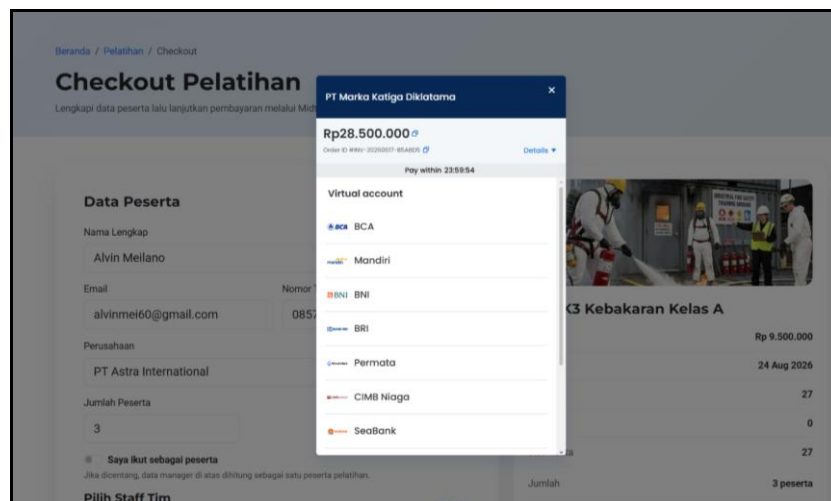
Gambar 13. Laporan Pelatihan Terpopuler

Gambar 13 menunjukkan halaman pengelolaan data pelatihan yang digunakan admin untuk menambah, mengubah, dan menghapus data pelatihan. Algoritma *Greedy* diterapkan pada halaman ini, dimana pelatihan yang paling populer akan berada di posisi paling atas. Pelatihan terpopuler ini

ditentukan oleh berapa banyak peserta yang sedang atau pernah mengikutinya dan dilengkapi dengan jumlah pesertanya. Terdapat tombol *Export* yang dapat menampilkan data pelatihan terpopuler dalam bentuk *file* PDF.

3.5. Hasil Integrasi *Payment Gateway* Midtrans

Integrasi *payment gateway* Midtrans berhasil diterapkan pada sistem untuk mendukung proses pembayaran pelatihan secara digital. Integrasi *payment gateway* Midtrans difokuskan pada metode pembayaran *Virtual Account*. Melalui *Virtual Account*, sistem tetap mampu mendukung proses pembayaran digital secara otomatis dengan mekanisme *callback* sehingga status transaksi dapat diperbarui secara *real-time*. Integrasi dilakukan menggunakan Midtrans Snap API yang terhubung langsung dengan sistem saat proses *checkout* [16]. Pada saat peserta melakukan pendaftaran pelatihan dan menekan tombol *checkout*, sistem akan mengirimkan data transaksi ke *server* Midtrans untuk menghasilkan token pembayaran. Token tersebut kemudian digunakan untuk menampilkan halaman pembayaran Midtrans kepada pengguna. Setelah pembayaran berhasil dilakukan, Midtrans akan mengirimkan notifikasi transaksi ke sistem sehingga status pembayaran dapat diperbarui secara otomatis tanpa memerlukan verifikasi manual oleh admin.



Gambar 14. Tampilan *Checkout Payment Gateway* Midtrans

Gambar 14 menampilkan *popup* fitur pembayaran dari *payment gateway* Midtrans yang muncul setelah pengguna melakukan pengisian data dan *checkout* pelatihan. *Popup* berisi rincian transaksi, meliputi total nominal pembayaran, nomor Order ID, serta batas waktu pembayaran yang ditampilkan dalam bentuk *countdown timer*. *Popup* tersebut juga menyediakan berbagai pilihan metode pembayaran melalui *Virtual Account* dari beberapa bank, seperti BCA, Mandiri, BNI, BRI, Permata, CIMB Niaga, dan SeaBank, sehingga pengguna dapat memilih metode yang paling sesuai dengan kebutuhannya. Dengan adanya integrasi ini, proses pembayaran dapat dilakukan secara langsung tanpa perlu melakukan transfer manual maupun konfirmasi pembayaran kepada admin.

```
if ($serverKey && $signature) {
    $expectedSignature = hash('sha512', $invoiceCode . $statusCode . $grossAmount . $serverKey);

    if (!hash_equals($expectedSignature, $signature)) {
        log_message('error', 'WEBHOOK INVALID SIGNATURE FOR ORDER: ' . $invoiceCode);

        return $this->response
            ->setStatusCode(200)
            ->setHeader('Content-Type', 'application/json')
            ->setJSON([
                'success' => false,
                'message' => 'Invalid Midtrans signature.',
            ]);
    }
}
```

Gambar 15. Source Code Keamanan *Payment Gateway* Midtrans

Gambar 15 menampilkan dari sisi keamanan teknis yang menerapkan validasi *signature key* pada setiap *callback* yang diterima dari *server* Midtrans. *Signature key* dihitung menggunakan SHA-512 dari kombinasi *order_id*, *status_code*, *gross_amount*, dan *server_key*. Adanya fungsi *hash_equals()* yang digunakan untuk perbandingan nilai guna mencegah *timing attack*. Apabila nilai tidak cocok, sistem menolak *callback* dan tidak memperbarui status transaksi. Sistem juga menangani seluruh skenario status transaksi, meliputi *settlement*, *pending*, *expire*, *deny*, *cancel*, dan *failure*, sesuai dengan spesifikasi *callback* Midtrans.

3.6. Hasil Pengujian User Acceptance Testing (UAT)

Pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap Sistem Informasi Pelatihan K3 yang telah dikembangkan. Pengujian dilakukan dengan terhadap 34 responden, diantaranya 1 responden *operational manager*, 1 responden admin, dan 32 responden lainnya sebagai pengguna sistem. Kuesioner terdiri dari 15 pernyataan yang mencakup aspek tampilan sistem, kemudahan penggunaan, kelengkapan informasi, serta fungsionalitas fitur yang tersedia. Pengukuran hasil kuesioner dilakukan dengan lima tingkat penilaian, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Cukup Setuju (CS), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Setiap jawaban diberikan bobot nilai seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Skala Penilaian *User Acceptance Testing (UAT)*

Jawaban	Bobot Nilai
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Cukup Setuju (CS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Hasil penilaian *User Acceptance Testing (UAT)* kemudian dihitung menggunakan rumus persentase kelayakan sistem sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kelayakan} = (\text{Total Skor Aktual} / \text{Total Skor Maksimal}) \times 100\%$$

Total Skor Aktual diperoleh dari hasil penjumlahan seluruh skor jawaban yang diberikan oleh responden pada setiap pernyataan, sedangkan Total Skor Maksimal diperoleh dari hasil kali jumlah responden, jumlah pertanyaan, dan bobot nilai tertinggi pada skala penilaian, yaitu 5. Hasil perhitungan tersebut kemudian dikonversikan ke dalam bentuk persentase untuk menentukan tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Sistem dinyatakan diterima dan layak digunakan apabila persentase kelayakan yang diperoleh mencapai nilai $\geq 80\%$, yang menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna akhir secara signifikan.

Rekapitulasi hasil penilaian responden terhadap setiap pernyataan dalam kuesioner UAT ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian *User Acceptance Testing (UAT)*

No	Pernyataan	SS (5)	S (4)	CS (3)	TS (2)	STS (1)	Skor
1	Tampilan <i>website</i> menarik dan mudah dipahami	72	80	0	0	0	152
2	Menu dan navigasi <i>website</i> mudah digunakan	75	68	6	0	0	149
3	Proses registrasi akun mudah dilakukan	100	52	3	0	0	155

4	Proses login berjalan dengan baik	90	60	3	0	0	153
5	Informasi pelatihan yang tersedia sudah lengkap dan jelas	50	76	12	0	1	139
6	Proses pendaftaran pelatihan mudah dilakukan	70	52	18	0	1	141
7	Proses pembayaran pelatihan mudah dipahami	75	64	6	0	1	146
8	Status pembayaran ditampilkan dengan jelas	110	36	6	0	1	153
9	Invoice pembayaran mudah dipahami	70	72	3	0	1	146
10	Fitur check-in dan check-out mudah digunakan	80	56	12	0	0	148
11	Sertifikat dapat diunduh dengan mudah	105	44	6	0	0	155
12	Informasi riwayat pelatihan ditampilkan dengan jelas	75	68	6	0	0	149
13	Sistem memberikan informasi yang dibutuhkan pengguna	75	60	12	0	0	147
14	Sistem berjalan dengan baik tanpa kendala berarti	45	88	9	0	0	142
15	Secara keseluruhan saya puas menggunakan Sistem Informasi Pelatihan K3LH	60	84	3	0	0	147
Total Skor							2222
Skor Maksimal							2550
Persentase Kelayakan							87,14%

Berdasarkan hasil pengujian dari *User Acceptance Test (UAT)* yang dilakukan kepada 34 responden, diperoleh nilai persentase keseluruhan sebesar 87,14%. Nilai tersebut termasuk dalam kategori Sangat Layak, sehingga dapat disimpulkan bahwa *website* Markatiga telah diterima dengan sangat baik oleh pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mayoritas pengguna merasa sistem memiliki tampilan yang mudah dipahami, proses *register* dan *login* berjalan dengan baik, fitur pembayaran, *invoice*, *check-in/check-out*, sertifikat, serta riwayat pelatihan dapat digunakan dengan mudah. Oleh karena itu, sistem dinilai telah memenuhi kebutuhan pengguna dan layak untuk digunakan.

3.7. Pembahasan

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem berhasil mengintegrasikan seluruh proses layanan pelatihan K3 dalam satu platform berbasis *web*. Sebelumnya, pengelolaan data peserta, presensi, transaksi, dan laporan masih dilakukan menggunakan beberapa aplikasi yang berbeda sehingga proses administrasi menjadi kurang efisien. Dengan adanya sistem yang dikembangkan, seluruh data dapat dikelola secara terpusat sehingga memudahkan proses pengelolaan dan pemantauan oleh administrator. Penerapan algoritma *Greedy* berhasil digunakan untuk menentukan *ranking* pelatihan terpopuler berdasarkan jumlah peserta pada setiap program pelatihan. Algoritma bekerja dengan memilih pelatihan yang memiliki jumlah peserta terbanyak sebagai prioritas utama sehingga menghasilkan proses pemeringkatan yang sederhana dan efisien. Informasi pelatihan terpopuler yang dihasilkan dapat membantu perusahaan dalam melakukan evaluasi dan pengambilan keputusan terkait pengembangan layanan pelatihan.

Tabel 6. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem

Indikator	Sebelum Sistem	Sesudah Sistem
Pengelolaan data	Tersebar di Excel dan Google Forms	Terpusat dalam satu <i>dashboard</i>
Identifikasi pelatihan terpopuler	Manual, dilakukan akhir bulan, rawan salah hitung	Otomatis via algoritma <i>Greedy</i>
Waktu identifikasi pelatihan terpopuler	Berjam-jam (rekapitulasi manual)	Hitungan detik
Verifikasi pembayaran	Manual, 10-30 menit per transaksi	Otomatis, kurang dari 30 detik via <i>callback</i> Midtrans
Risiko kesalahan pencatatan	Tinggi (proses manual)	Sangat rendah (otomatis dari <i>webhook</i>)
Metode pembayaran	Transfer manual ke rekening BNI	<i>Virtual Account</i> (BCA, Mandiri, BNI, BRI, Permata Bank, CIMB Niaga, SeaBank, BSI, Danamon, dan Bank Saqu)

Integrasi *payment gateway* Midtrans juga berhasil mengotomatisasi proses pembayaran yang sebelumnya dilakukan melalui verifikasi mutasi rekening secara manual. Dengan adanya integrasi tersebut, status pembayaran dapat diperbarui secara otomatis setelah transaksi berhasil dilakukan sehingga mempercepat proses administrasi dan mengurangi potensi kesalahan pencatatan transaksi.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem informasi pelatihan K3 berbasis *web* pada PT Marka Katiga Diklatama menggunakan metode *Waterfall* dengan framework CodeIgniter 4 dan basis data MySQL. Sistem mengimplementasikan algoritma *Greedy* untuk menentukan *ranking* pelatihan terpopuler berdasarkan jumlah peserta serta mengintegrasikan *payment gateway* Midtrans guna mengotomatisasi proses pembayaran dan verifikasi transaksi secara *real-time*. Implementasi sistem berhasil mengatasi permasalahan pengelolaan data yang sebelumnya masih tersebar pada beberapa aplikasi serta mengurangi proses verifikasi pembayaran manual yang membutuhkan waktu sekitar 10-20 menit per transaksi. Hasil pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* terhadap 34 responden memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 87,14%, yang termasuk dalam kategori sangat layak, sehingga sistem dinilai telah memenuhi kebutuhan pengguna dan layak diimplementasikan pada operasional PT Marka Katiga Diklatama.

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, yaitu belum dilakukan pengujian keamanan (*security testing*) terhadap integrasi *payment gateway* Midtrans, belum dilakukan pengujian beban (*load testing*) untuk mengevaluasi performa sistem pada kondisi banyak pengguna secara bersamaan, serta belum dilakukan evaluasi eksperimental untuk mengukur peningkatan efisiensi waktu operasional sebelum dan sesudah implementasi sistem. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan sistem dalam bentuk aplikasi mobile berbasis Android maupun iOS, melengkapi pengujian keamanan dan performa sistem, serta melakukan evaluasi kuantitatif terhadap peningkatan efisiensi operasional agar manfaat sistem dapat dibuktikan secara lebih komprehensif.

Daftar Pustaka

- [1] G. Prihandono and M. T. Amir, "Implementasi Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Efisiensi Organisasi dan Daya Saing Perusahaan," *Journal of Economics and Business UBS*, vol. 13, no. 2, pp. 577-587, Mar. 2024, Accessed: Jul. 12, 2026. [Online]. Available: <https://jurnal.ubs-usg.ac.id/index.php/joeb/article/view/1556/1179>

- [2] N. K. A. Murtiasih and I. W. G. Wiryawan, "Implementasi Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PT PLN (Persero) UID Bali," *Jurnal Hukum Mahasiswa*, vol. 2, no. 2, pp. 258–267, Dec. 2022, doi: <https://doi.org/10.36733/jhm.v1i2>.
- [3] M. Arifin and F. Helmi, "Sistem Informasi Manajemen Pelatihan Kerja Pada UPT Pelatihan Kerja Situbondo Berbasis Web," *JUSTIFY: Jurnal Sistem Informasi Ibrahimy*, vol. 2, no. 1, pp. 30–37, Jul. 2023, doi: [10.35316/justify.v2i1.3247](https://doi.org/10.35316/justify.v2i1.3247).
- [4] R. Tarigan, G. G. Akbar, and M. Ma'Sum, "Perancangan Sistem Informasi Pembuatan Laporan PJK3 Berbasis Web Pada PT. Bintang Inspeksi Indonesia," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 11–20, Jun. 2022, doi: <https://doi.org/10.34128/jsi.v8i1.346>.
- [5] B. D. Amanda and A. Utami, "Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Mengajar Guru Berbasis Web Menggunakan Metode Algoritma Greedy," *Modem: Jurnal Informatika dan Sains Teknologi.*, vol. 2, no. 4, pp. 245–254, Oct. 2024, doi: <https://doi.org/10.62951/modem.v2i4.656>.
- [6] A. Roihan, K. Nasution, and Mhd. Z. Siambaton, "Implementasi Algoritma Greedy Kombinasi dengan Perulangan pada Aplikasi Penjadwalan Praktikum," *sudo Jurnal Teknik Informatika*, vol. 1, no. 2, pp. 42–50, Jun. 2022, doi: <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i2.8>.
- [7] G. K. Wardana, B. Rahayudi, and W. H. N. Putra, "Pengembangan E-Commerce dengan Integrasi API Payment Gateway Midtrans," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK)*, vol. 5, no. 11, pp. 4770–4774, Oct. 2021, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/10097/4486>
- [8] A. Ramadhan, A. Susanto, and G. Sarasati, "Implementasi Digital Payment Gateway Midtrans Pada Sistem Agribisnis Di Temanggung (SIADIT)," *Jurnal Sains Komputer dan Informatika*, vol. 7, no. 1, pp. 95–107, Mar. 2023, doi: <https://dx.doi.org/10.30645/j-sakti.v7i1>.
- [9] E. Febriyanto, U. Rahardja, and N. Alnabawi, "Penerapan Midtrans sebagai Sistem Verifikasi Pembayaran pada Website iPanda," *Jurnal Informatika UPGRIS*, vol. 4, no. 2, pp. 246–254, 2018, doi: <https://doi.org/10.26877/jiu.v4i2.2923>.
- [10] A. Fadhudin and D. Ramayanti, "Implementasi Sistem Otomatisasi Konfigurasi Server Berbasis Ansible dan Semaphore pada Infrastruktur TI Perusahaan Ritel," *Riau Jurnal Teknik Informatika (RJTI)*, vol. 5, no. 1, pp. 1–13, Mar. 2026, doi: <https://doi.org/10.30606/rjti.v5i1.4116>.
- [11] Ardiansyah, Risnita, and M. S. Jailani, "Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif," *Jurnal IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 1–9, Jul. 2023, doi: <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>.
- [12] A. Aliyah, N. Hartono, and A. A. Muin, "Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang," *Switch: Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 84–100, Mar. 2025, doi: <https://doi.org/10.62951/switch.v3i1.330>.
- [13] D. Fadilah and M. Patria, "Implementasi Customer Relationship Management Digital pada Sektor Jasa Kebersihan Menggunakan Metode Waterfall," *Arcitech: Journal of Computer Science and Artificial Intelligence*, vol. 5, no. 2, pp. 286–305, Dec. 2025, doi: <https://doi.org/10.29240/arcitech.v5i2.15156>.
- [14] H. Nufus and T. Taufiq, "Penjadwalan Pekerjaan pada Manajemen Waktu dan Sumber Daya Menggunakan Algoritma Greedy," *Jurnal Sains dan Teknologi 4.0 (JST 4.0)*, vol. 1, no. 2, pp. 53–59, Jun. 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.komputasi.org/index.php/jst/article/view/28>
- [15] Z. Apriza, S. Mujiranda, and T. Sutabri, "Optimasi Pemilihan Soal Ujian Try Out Menggunakan Algoritma Greedy Berdasarkan Tingkat Kesulitan dan Waktu Pengerjaan," *Jurnal Manajemen Informatika & Teknologi*, vol. 5, no. 1, pp. 141–152, May 2025, doi: <https://doi.org/10.51903/d6q0cf16>.
- [16] W. Firdaus and A. Prihanto, "Integrasi Website Danzstore Dengan Midtrans Menggunakan Metode Websnap Untuk Menangani Transaksi Pembayaran," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 6, no. 2, pp. 437–444, Jul. 2024, doi: <https://doi.org/10.26740/jinacs.v6n02.p437-444>.