

Membangun *Back-End* Sistem Informasi *Sport Center* Modul Operasional Dengan Metode *Iterative Incremental* Pada *Batununggal Indah Club*

1st Ruben Adisuryo Nugroho
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

rubenadi@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Faishal Mufied Al Anshary
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

faishalmufied@telkomuniversity.ac.id

3rd Zalina Fatima Azzahra
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

zalinaza@telkomuniversity.ac.id

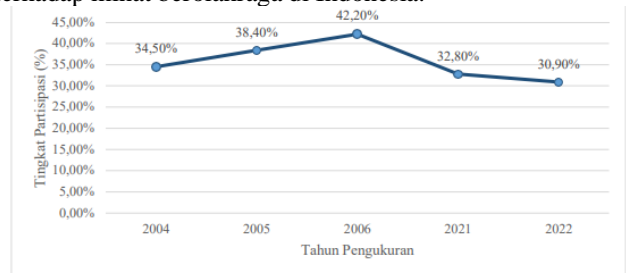
Abstrak - Tingkat partisipasi olahraga di Indonesia menurun, menunjukkan perlunya upaya untuk meningkatkan aksesibilitas dan kualitas fasilitas olahraga. Penelitian ini bertujuan mengembangkan back-end sistem informasi untuk *Batununggal Indah Club* di Bandung, dengan fokus pada modul operasional. Permasalahan mencakup desain sistem skalabel, implementasi fitur, dan pengujian untuk memastikan fungsionalitas optimal. Metode *Iterative Incremental* digunakan untuk memungkinkan penyelesaian tahap demi tahap yang dapat diuji berulang kali. Sistem dirancang untuk mendukung fungsi operasional seperti pemesanan lapangan, manajemen fasilitas, dan pengelolaan anggota. Setiap iterasi pengembangan melibatkan pengujian menyeluruh untuk memastikan fitur berfungsi dengan baik sebelum melanjutkan. Hasil penelitian menunjukkan sistem dapat menangani 121.158 request dalam 10 menit dengan rata-rata respons 374 ms dan error rate 0%. Pengujian API menunjukkan hasil positif sesuai ekspektasi pada seluruh fitur. Sistem ini beroperasi efektif dan efisien di lingkungan nyata, mampu menangani beban kerja tinggi tanpa kegagalan. Manfaat penelitian termasuk peningkatan efisiensi proses pemesanan, pengurangan kesalahan manusia, dan penyederhanaan tugas pengelola. Pengguna dapat melakukan pemesanan fasilitas olahraga secara online dengan mudah dan cepat, sementara pengelola mengelola fasilitas dan anggota lebih efisien. Diharapkan hasil ini meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan fasilitas olahraga dan berkontribusi pada transformasi digital dalam industri olahraga.

Kata Kunci: Back-End, *Batununggal Indah Club*, *Iterative Incremental*, Modul Operasional.

I. PENDAHULUAN

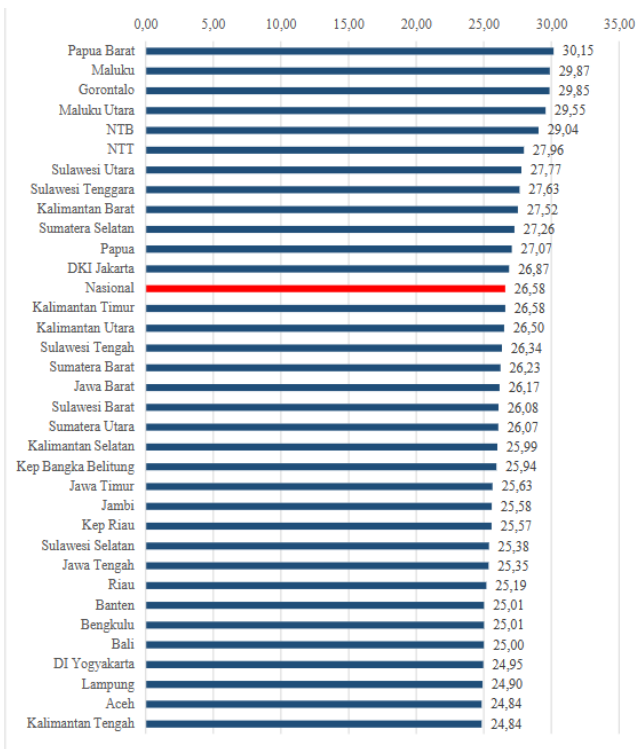
Tingkat partisipasi olahraga di Indonesia mengalami penurunan signifikan, dari 32,8% pada tahun 2021 menjadi 30,9% pada tahun 2022. Penurunan ini diduga dipengaruhi oleh perubahan budaya, gaya hidup yang semakin sibuk, aksesibilitas fasilitas olahraga, dan pengaruh teknologi. Perubahan budaya mungkin telah menggeser minat masyarakat dari olahraga ke aktivitas lain. Oleh karena itu,

penting untuk menganalisis faktor-faktor ini dan dampaknya terhadap minat berolahraga di Indonesia.



GAMBAR I.1
Tingkat Partisipasi Olahraga

Perkembangan teknologi komunikasi, terutama penggunaan telepon seluler, telah mengubah cara masyarakat, khususnya pemuda, berinteraksi dengan industri olahraga. Tingginya penggunaan perangkat seluler membuka peluang bagi industri olahraga untuk mengembangkan platform digital yang dapat meningkatkan partisipasi dan memberikan informasi tentang kegiatan olahraga, klub, dan program kebugaran secara online. Aplikasi yang melacak aktivitas fisik, berbagi pengalaman olahraga, dan program olahraga virtual dapat memanfaatkan penetrasi internet yang tinggi di kalangan remaja.



GAMBAR 1.2
Besaran Vo2max

Kebugaran adalah elemen kunci dalam industri olahraga, dengan data kebugaran seperti Vo2max digunakan untuk mengukur kesiapan fisik. Data kebugaran di Jawa Barat menunjukkan tingkat kebugaran hanya 26,17% pada tahun 2022, menandakan perlunya peningkatan upaya kebugaran di daerah tersebut.

Batununggal Indah Club, yang berdiri sejak tahun 2001 dan menyediakan berbagai fasilitas olahraga seperti lapangan bulutangkis, basket, futsal, pusat kebugaran, dan kolam renang, telah menarik lebih dari 1.000 anggota. Namun, klub ini menghadapi beberapa masalah operasional signifikan, seperti catatan jadwal *booking* yang tidak lengkap karena masih menggunakan sistem konvensional, bentrok jadwal antara *booking* melalui aplikasi WhatsApp dan secara langsung, serta sistem yang tidak efisien dalam penanganan operasional *sport center*. Selain itu, terdapat masalah redundansi data transaksi dan kehilangan data akibat kesalahan manusia, yang mempengaruhi pelaporan keuangan klub.

Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem *backend* untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan operasional di Batununggal Indah Club. Tujuannya adalah meningkatkan efisiensi proses pemesanan, mengurangi kesalahan manusia, dan menyederhanakan pengaturan penyewaan fasilitas olahraga. Dengan demikian, Batununggal Indah Club diharapkan dapat memberikan pengalaman terbaik kepada pelanggan dan memenuhi kebutuhan pasar. Pendekatan ini juga memanfaatkan transformasi digital untuk memperoleh keunggulan bersaing yang signifikan, sejalan dengan perkembangan tren dan permintaan pasar saat ini.

II. KAJIAN TEORI

A. Sport Center

Sport center, dalam Bahasa Indonesia disebut "Gelanggang Olahraga," adalah tempat untuk melakukan

berbagai aktivitas fisik guna meningkatkan kebugaran dan kesehatan tubuh. Istilah ini mencakup area atau gedung yang digunakan untuk latihan, rekreasi, atau kompetisi olahraga [1].

B. Application Programming Interface

Application Programming Interface (API) adalah antarmuka yang memungkinkan akses terprogram ke fungsi-fungsi dalam suatu sistem tanpa perlu mengetahui detail internalnya, sehingga memudahkan integrasi dan pengembangan aplikasi [2].

C. Iterative Incremental

Penelitian ini menggunakan metodologi *Iterative Incremental* yang menggabungkan model *Iterative* dan *Incremental*. Model *Iterative* mengacu pada *Iterative Development Process* (IDP) yang mengintegrasikan pembuatan prototipe dengan konsep model air terjun klasik serta analisis domain dan risiko [3]. Menurut [4], metodologi iteratif menggabungkan proses-proses dalam model air terjun dengan unsur-unsur iteratif dari model prototipe. Pendekatan *Incremental* menghasilkan berbagai versi perangkat lunak dengan penambahan fungsi pada setiap inkremen, memungkinkan evaluasi dan penyesuaian bertahap.

D. Golang

Golang adalah bahasa pemrograman yang disponsori oleh Google dan dibuat oleh Robert Griesemer, Rob Pike, dan Ken Thompson. Golang telah dirilis ke publik pada 10 November 2009 dan bersifat open-source. Pembuat Golang dan komunitas golang telah membuat dan menambahkan fitur yang mendukung bahasa golang, sehingga tidak memerlukan lagi third-party library lagi. Contohnya saat ini Golang memiliki fitur HTTP, JSON, dan HTML template, sehingga bisa membuat API yang kompleks tanpa mencari library di github [5].

E. MongoDB

MongoDB adalah database yang baru pertama kali dikenalkan ke publik pada tahun 2009. Berdasarkan survey StackOverflow pada tahun 2019, MongoDB menduduki peringkat ke-5 sebagai database yang paling banyak dipakai oleh para developer di dunia. MongoDB adalah basis data bertipe dokumen. Hal tersebut adalah salah satu keunggulan MongoDB dari tipe basis data lainnya seperti SQL. Dokumen MongoDB memiliki model berbentuk format JSON dimana nanti akan di konversi ke format biner untuk disimpan ke penyimpanan, sehingga data-data yang ada di penyimpanan akan lebih fleksibel jika mau diubah oleh tim pengembang perangkat lunak [6].

F. Amazon Web Services

Amazon Web Services (AWS) adalah anak perusahaan dari raksasa *e-commerce* dunia Amazon, menyediakan layanan *cloud computing platform*. Produk layanan *cloud* dari AWS sangat beragam jenisnya, seperti *virtual server*, *scaleable storage*, *database*, *analytics*, *blockchain*, *machine learning*, *internet of things*, *content delivery network*, dan masih banyak lagi. AWS ini adalah sebuah *platform cloud* paling komprehensif dan digunakan secara luas di dunia, menawarkan lebih dari 200 layanan unggulan yang lengkap dari pusat data secara global [7].

G. Midtrans

Midtrans merupakan salah satu yang menyediakan layanan *payment gateway* sejak 2012 yang memiliki berbagai

metode pembayaran dengan integrasi yang mudah digunakan dengan berbagai jenis pembayaran *online* kepada para pelaku usaha. Untuk menggunakan layanan Midtrans pengguna wajib melakukan registrasi melalui *website* Midtrans resmi yaitu dengan melengkapi data yang di butuhkan. Setelah terdaftar, pengguna akan menerima *ID Merchant, Server Key, & Client Key* agar bisa menikmati layanan Midtrans termasuk didalamnya dokumentasi yg memuat proses integrasi penggunaan Midtrans pada pembayaran [8].

H. Unit Testing

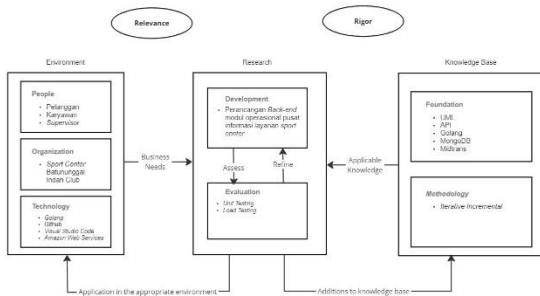
Unit testing adalah pengujian terhadap unit-unit individu atau kelompok unit yang terkait dalam pengembangan perangkat lunak [9]. Meskipun terdapat definisi formal dalam literatur, penting untuk memahami konsep ini dalam konteks praktis. Berdasarkan penelitian oleh Per Beremark dan lainnya, *unit testing* merupakan praktik yang melibatkan pengujian komponen perangkat lunak secara terpisah. Dalam praktiknya, *unit testing* membantu pengembang untuk memeriksa apakah setiap unit kode berfungsi dengan benar sesuai spesifikasinya. Dalam penelitian tersebut, mereka juga mencari kekuatan dan kelemahan dalam menerapkan *unit testing* di perusahaan, yang dapat memberikan wawasan tentang praktik-praktik yang efektif dan perlu ditingkatkan dalam pengujian unit.

I. Load Testing

Load testing adalah metode yang digunakan untuk menguji performa *website*, aplikasi, atau perangkat lunak selama proses pembangunan dan pengembangan. Pengujian ini mensimulasikan kondisi dunia nyata untuk memastikan bahwa sistem yang sedang dikembangkan dapat berfungsi dengan maksimal ketika digunakan oleh pengguna.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Konseptual



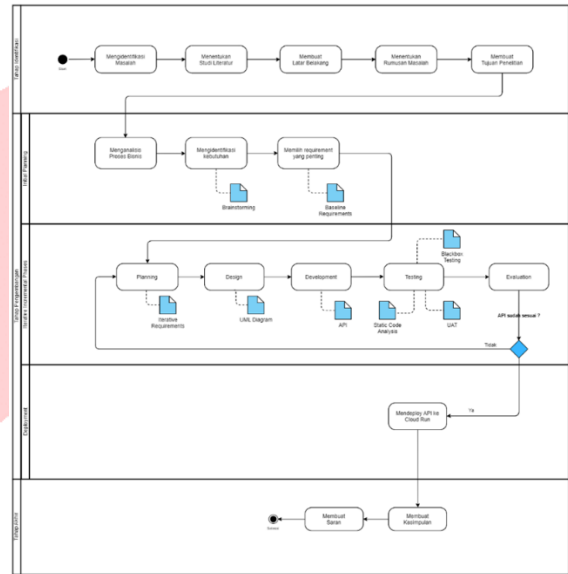
GAMBAR III.1 Model Konseptual

Pada model konseptual penelitian di gambar III.1, bagian Environment mencakup People (pelanggan, karyawan, supervisor *sport center*), Organization (*Sport center* Batununggal Indah Club), dan Technology (Golang, GitHub, Git, Visual Studio Code, Amazon Web Services). Bagian Research meliputi *Development* (perancangan back-end modul operasional *sport center*) dan Evaluation (*Unit testing, Load testing*). Bagian Knowledge Base mencakup Foundation (UML, API, Golang, MongoDB, Midtrans) dan Methodology (*Iterative Incremental*). Semua bagian ini saling terkait seperti yang terlihat pada gambar III.1.

B. Sistemika Penyelesaian Masalah

Penelitian ini menggunakan metode SDLC *Iterative Incremental* untuk mengembangkan modul operasional *backend website Sport center* Batununggal Indah Club.

Pendekatan ini bertujuan membantu proses pemesanan dan pengelolaan operasional oleh administrator. Detail langkah-langkah penyelesaian masalah ditunjukkan dalam gambar berikut.



GAMBAR III.2 Sistemika Penyelesaian Masalah

Tahapan penyelesaian masalah dalam penelitian ini mencakup perencanaan brainstorming dan penetapan prioritas solusi. Ini melibatkan perancangan diagram *use case, activity, class, dan sequence*, implementasi dengan Golang dan MongoDB, serta integrasi Midtrans sebagai *payment gateway*. Pengujian dilakukan melalui *unit testing* dan *load testing*. Evaluasi dilakukan terhadap iterasi dan perbaikan berdasarkan hasil pengujian, diikuti dengan deployment menggunakan Amazon Web Service App Runner dan MongoDB Atlas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

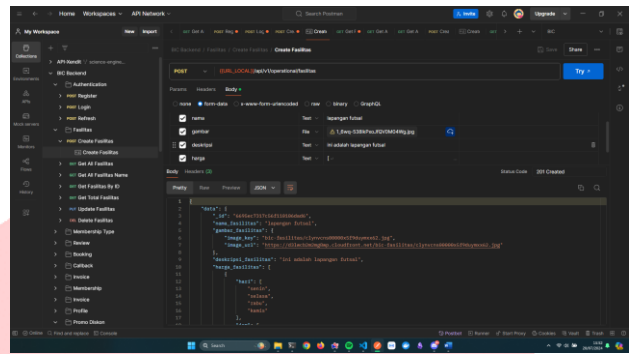
A. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem sangat penting dalam pengembangan aplikasi untuk memastikan aplikasi memenuhi kebutuhan pengguna.

TABLE IV.1 Analisis Kebutuhan Sistem

ID	Grup Kebutuhan	Kebutuhan
BIC-01.01	Authentication	Register
BIC-01.02		Login
BIC-01.03		Forget Password
BIC-02.01	User Profile	View Profile
BIC-02.02		Update Profile
BIC-02.03		Change Password
BIC-03.01	Manage Facility	Create Facility
BIC-03.02		Update Facility
BIC-03.03		View Facility
BIC-03.04		Delete Facility
BIC-03.05		Review Facility

ID	Grup Kebutuhan	Kebutuhan
BIC-03.06		Calendar
BIC-03.07		Total Facility
BIC-04.01	Manage Membership	Invoice membership
BIC-04.02		History membership
BIC-04.03		Create member
BIC-04.04		Update member
BIC-04.05		View member
BIC-04.06		Delete member
BIC-05.01	Manage Membership Type	Create membership type
BIC-05.02		Update membership type
BIC-05.03		View membership type
BIC-05.04		Delete membership type
BIC-05.05		Filter membership type
BIC-06.01	Booking	Search booking by code
BIC-06.02		Booking Confirmation
BIC-06.03		History booking
BIC-06.04		Create booking
BIC-06.05		Update booking
BIC-06.06		View booking
BIC-06.07		Delete booking
BIC-07.01	Promo dan Diskon	Create promo code
BIC-07.02		Update promo code
BIC-07.03		View promo code
BIC-07.04		Delete promo code
BIC-08.01	Dashboard	Total Booking
BIC-08.02		Rekapitulasi data transaksi
BIC-08.03		Total Fasilitas
BIC-08.04		Total member
BIC-08.05		Total Transaksi
BIC-08.06		List Booking



GAMBAR IV.1

Contoh Hasil Implementasi API

D. Iterative Incremental Fase-1

1. Pada fase awal tahap *Iterative Incremental*, penelitian ini mengutamakan pemenuhan kebutuhan fungsional dan pengembangan utama API untuk Sistem Manajemen Operasional. Pengembangan fitur sistem operasional dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Golang untuk pembuatan *backend*. Hasil dari pengujian dan evaluasi pertama dapat dilihat pada tabel berikut.

TABLE IV.2
Hasil Evaluasi Tahap Pertama

ID	Grup Kebutuhan	Kebutuhan
BIC-04.03	Manage Membership	Create member (Menjadikan atribut nama lengkap, nomor KTP, nomor WhatsApp, email, file KTP, pas foto, dan kartu keluarga sebagai required, sementara atribut lainnya menjadi optional.)
BIC-06.04	Booking	Create booking (Memodifikasi atribut jam booking sehingga dapat diisi lebih dari satu jam)
BIC-06.05		Update booking (Memodifikasi atribut jam booking sehingga dapat diisi lebih dari satu jam)

E. Iterative Incremental Fase-2

1. Berdasarkan hasil evaluasi pada fase pertama, Pada tahap fase kedua ada beberapa perubahan atribut pada kebutuhan fitur yaitu *membership* dan *booking*. Kebutuhan tersebut dibutuhkan untuk kebutuhan fungsional yang akan berdampak pada kesejahteraan ekspektasi pihak Batununggal Indah Club.
2. *Unit testing*
Berikut adalah contoh pengujian *unit testing* yang telah dilakukan berdasarkan API yang telah dirancang.

TABLE IV.3
Pengujian Unit Testing

POST				
No	Nama	Expected	Actual	Result
1.	Status code is 201	Response status code is 201	Response status code is 201	Pass
2.	Required fields	Response has the required fields	Response has the required fields	Pass
3.	Response time is less than 2000ms	Response time is less than 2000ms	Response time is less than 2000ms	Pass
GET				
No	Nama	Expected	Actual	Result

B. Planning & Requirements

Planning & Requirement merupakan tahapan yang dilakukan untuk menganalisis dan mengidentifikasi kebutuhan yang akan dikembangkan. Pada fase pertama perlu mengidentifikasi kebutuhan serta analisis API yang dibutuhkan untuk fitur utama pada sistem manajemen operasional.

C. Implementation

Tahap implementasi merupakan langkah yang dilakukan setelah analisis dan perancangan. Pada tahap ini, pengembangan sistem dilakukan berdasarkan perencanaan dan kebutuhan yang telah dianalisis sebelumnya.

1.	Status code is 200	Response status code is 200	Response status code is 200	Pass
2.	Required fields	Response has the required fields	Response has the required fields	Pass
3.	Array is present and contains	Data array is present and contains at least one element	Data array is present and contains at least one element	Pass

3. Load testing

Setelah melakukan *unit testing*, maka selanjutnya dilakukan *load testing* untuk mengetahui apakah kemampuan dari *code* sudah sesuai dengan akses dinamis. Pada pengujian load ini dilakukan pada fitur – fitur utama sesuai dengan kebutuhan fungsional. Dapat dilihat bahwa hasil simulasi menunjukkan hasil yang baik dengan 121.152 total *requests* dari pengujian 100 pengguna.

TABLE IV.4
Pengujian Load Testing

Virtual Users	Duration	Total Requests Sent	Average Response Time (ms)	Error Rate (%)
100	10 minutes	121.151	374 ms	0,00%

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada "Pengembangan *Back-End* Sistem Informasi *Sport center* Modul Operasional dengan Metode *Iterative Incremental* pada Batununggal Indah Club", kami menyimpulkan bahwa metode ini efektif dalam merancang *backend* yang memanfaatkan database MongoDB. Selain itu, *backend* yang dikembangkan mendukung berbagai tools, termasuk Amazon Cloud Server dan penyimpanan cloud pendampingnya seperti Amazon S3 Bucket Storage, untuk memastikan sistem dapat diskalakan di masa depan. Sistem ini juga memfasilitasi pembayaran online melalui gateway pembayaran Midtrans, yang meningkatkan efisiensi dan kemudahan bagi pengguna dalam melakukan transaksi.

Pengembangan API dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan fungsional dan observasi fitur yang dibutuhkan. Fitur API yang dikembangkan mencakup autentikasi, manajemen fasilitas, manajemen promo dan diskon, *booking*, manajemen jenis *membership*, manajemen *membership*, dan profil. Pendekatan ini memastikan bahwa semua aspek penting dari operasional *Sport center* Batununggal Indah Club tercakup, sehingga dapat memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna.

Metode *iterative incremental* yang digunakan dalam pengembangan API terdiri dari dua fase, dengan pengujian dilakukan pada setiap fase pengembangan. Setiap fase memenuhi standar dan ekspektasi yang diinginkan oleh pihak

Batununggal Indah Club. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menangani 121.158 request dari 100 pengguna dengan rata-rata response time 0,374 detik, membuktikan bahwa sistem ini tidak hanya stabil tetapi juga responsif dalam menangani beban pengguna yang tinggi

REFERENSI

- [1] C. SONGTIANA, "VICTORY SPORT CENTER DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA," 2018.
- [2] I. I. Rivando, "IMPLEMENTASI REPRESENTATIF STATE TRANSITION APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE (REST API) PADA APLIKASI TIP. IN BERBASIS ANDROID," *Jurnal Teknologi Pintar*, vol. 3, no. 1, 2023.
- [3] M. Afdhaluddin, "APLIKASI PENGELOLAAN DAN PENGARSIPAN SURAT UMUM PADA KELURAHAN BUKIT LAMA PALEMBANG," *Jurnal ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 1, hlm. 12–22, 2023.
- [4] M. A. Riva'i, R. Adha, R. Teguh, dan D. Oktaviany, "Sistem Informasi Manajemen Penyewaan dan Pemeliharaan Kendaraan Proyek pada PT. Usari Mandiri," *Maulana Ahmad Riva'i1, Randi Adha2, Rizani Teguh3, Della Oktaviany4 STMIK*, vol. 2, 2018.
- [5] S. Agarwal, *Learning Go Programming "Build Scalable Next-Gen Web Application Using Golang*. New York: BPB Publications, 2021.
- [6] D. Bierer, *Learn MongoDB 4.x: A guide to understanding MongoDB development and administration for NoSQL developers*. New York: Packt Publishing, 2020.
- [7] Fandy, Rosmasari, dan G. M. Putra, "Pengujian Kinerja Web Server Atas Penyedia Layanan Elastic Cloud Compute (EC2) Pada Amazon Web Services (AWS)," *Adopsi Teknologi dan Sistem Informasi (ATASI)*, vol. 1, no. 1, 2022, doi: 10.30872/atasi.v1i1.45.
- [8] Y. Fatman, N. Khoirun Nafisah, dan P. Bendoro Jembar Pambudi, "Implementasi Payment Gateway dengan Menggunakan Midtrans pada Website UMKM Geberco," *Jurnal KomtekInfo*, 2023, doi: 10.35134/komtekinfo.v10i2.364.
- [9] P. Runeson, "A survey of unit testing practices," *IEEE Softw*, vol. 23, no. 4, hlm. 22–29, 2006.