

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ARSITEKTUR BACKEND
YANG SCALABLE DENGAN EXPRESS.JS DAN PRISMA ORM PADA
PLATFORM MANAJEMEN RELAWAN (STUDI KASUS:
VOLUNTEERIN.ID)**

LAPORAN NON-REGULER

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



Disusun oleh :

YOGGY EFANI YANCANDRA

22.11.4614

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2026**

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ARSITEKTUR BACKEND YANG
SCALABLE DENGAN EXPRESS.JS DAN PRISMA ORM PADA PLATFORM
MANAJEMEN RELAWAN (STUDI KASUS: VOLUNTEERIN.ID)**

LAPORAN NON-REGULER

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana

Program Studi Informatika



Disusun oleh :

YOGGY EFANI YANCANDRA

22.11.4614

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

JALUR NON-REGULER

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ARSITEKTUR BACKEND YANG
SCALABLE DENGAN EXPRESS.JS DAN PRISMA ORM PADA PLATFORM
MANAJEMEN RELAWAN (STUDI KASUS: VOLUNTEERIN.ID)**

yang disusun dan diajukan oleh

Yoggy Efani Yancandra

22.11.4614

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing
pada tanggal 02 Maret 2026

Dosen Pembimbing,



Bambang Pulu Hartato, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302707

HALAMAN PENGESAHAN

JALUR NON-REGULER

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ARSITEKTUR BACKEND YANG
SCALABLE DENGAN EXPRESS.JS DAN PRISMA ORM PADA PLATFORM
MANAJEMEN RELAWAN (STUDI KASUS: VOLUNTEERIN.ID)**

yang disusun dan diajukan oleh

Yoggy Efaul Yancandra
22.11.4614

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 02 Maret 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Arifiyanto Hadinegoro, S.Kom., M.T.
NIK. 190302289

Majid Rahardi, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302393

Bambang Pilu Hartato, S.Kom., M.Eng.
NIK. 190302707

Tanda Tangan



Laporan ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 02 Maret 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Yoggy Efani Yancandra

NIM : 22.11.4614

Menyatakan bahwa Laporan dengan judul berikut:

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ARSITEKTUR BACKEND
YANG SCALABLE DENGAN EXPRESS.JS DAN PRISMA ORM PADA
PLATFORM MANAJEMEN RELAWAN (STUDI KASUS:
VOLUNTEERIN.ID)**

Dosen Pembimbing : Bambang Pulu Hartato, S.Kom., M.Eng.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan kegiatan SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak-benaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 02 Maret 2026

Yang Menyatakan,





Yoggy Efani Yancandra

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah, dan karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan non-reguler ini dengan judul "Perancangan dan Implementasi Arsitektur Backend yang Scalable dengan Express.js dan Prisma ORM pada Platform Manajemen Relawan (Studi Kasus: Volunteerin.id)".

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak akan terwujud tanpa dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Bapak Bambang Pulu Hartato, S.Kom., M.Eng.** selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan laporan ini. Kesabaran dan dedikasi Bapak dalam membimbing penulis menjadi motivasi untuk terus berkembang dan menghasilkan karya yang berkualitas.
2. **Kedua orang tua** yang telah memberikan dukungan moral dan material, serta doa yang tulus sehingga penulis dapat menjalani perkuliahan dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar. Motivasi dan kepercayaan Bapak dan Ibu menjadi kekuatan terbesar penulis.
3. **Tim Volunteerin.id** yang telah berkolaborasi dan memberikan kesempatan untuk mengembangkan backend platform manajemen relawan ini. Sinergi tim yang solid menjadi pembelajaran berharga tentang pentingnya teamwork dalam mengerjakan proyek teknis yang kompleks.

4. **Keluarga besar Amikom Computer Club (AMCC)** yang telah menjadi wadah luar biasa untuk bertumbuh, belajar, dan berbagi ilmu. Melalui komunitas ini, penulis memperoleh pengalaman berharga, menjalin persahabatan, dan mendapatkan inspirasi untuk terus berinovasi dalam dunia teknologi.
5. **Diri sendiri** atas dedikasi, ketekunan, dan kerja keras yang telah dilakukan selama merancang dan mengimplementasikan arsitektur backend ini. Setiap tantangan yang dihadapi menjadi pembelajaran untuk terus berkembang dan menjadi engineer yang lebih baik.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima dengan senang hati setiap kritik, saran, dan masukan yang bersifat konstruktif untuk perbaikan di masa depan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi dalam pengembangan platform manajemen relawan digital di Indonesia.

Yogyakarta, 02 Maret 2026

Penulis,

Yoggy Efani Yancandra

NIM. 22.11.4614

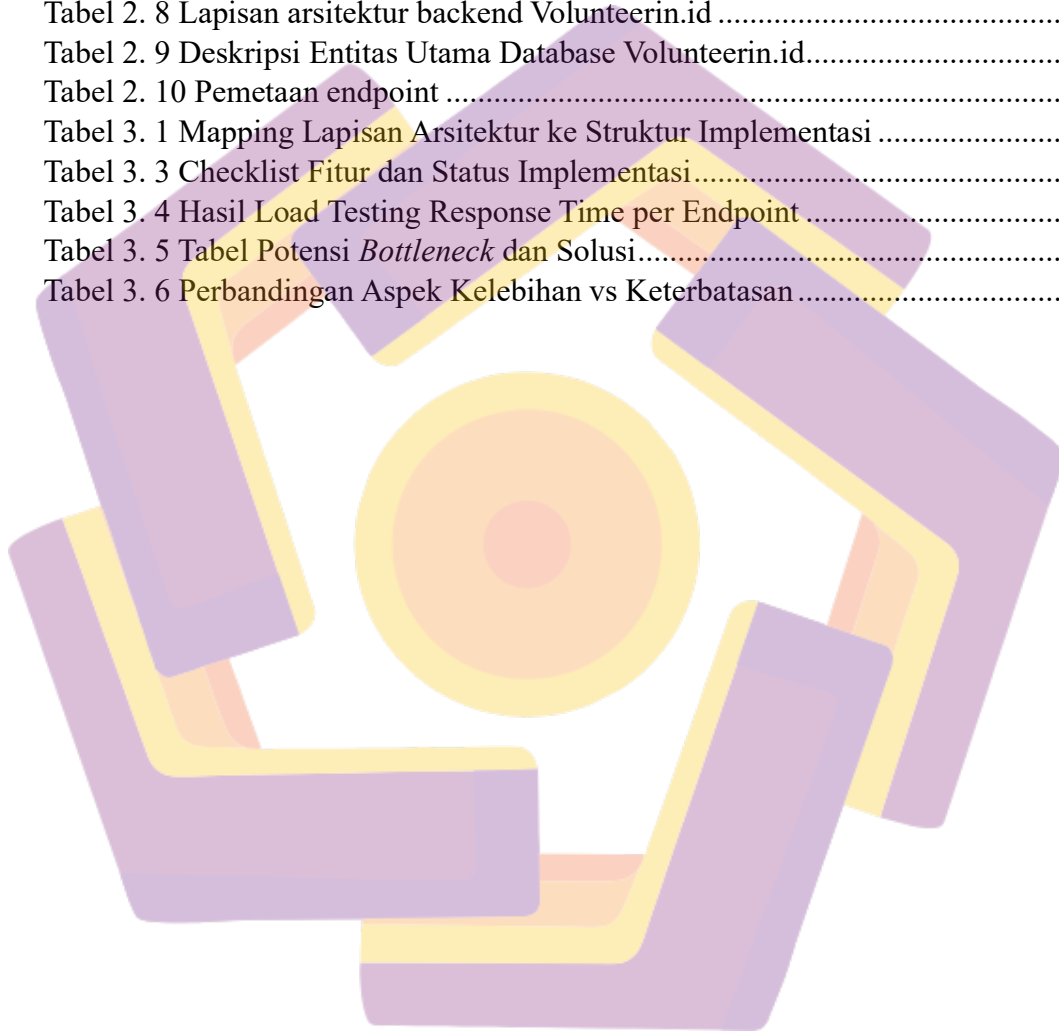
DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya.....	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Lampiran (*)	xi
Daftar Lambang dan Singkatan.....	xii
Daftar Istilah.....	xiii
Intisari	xv
<i>Abstract</i>	xvi
Bab I Pendahuluan	1
1.1. Gambaran Umum.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan.....	4
Bab II Teori dan METODE	6
2.1. Teori	6
2.1.1. Sistem informasi berbasis web.....	6
2.1.2. Platform manajemen relawan digital	8
2.1.3. RESTful API dan arsitektur terpisah.....	11
2.1.4. Konsep skalabilitas backend	11
2.1.5. Node.js dan Express.js	12
2.1.6. Prisma ORM dan basis data relasional.....	14
2.2. Analisis	15
2.2.1. Analisis kebutuhan backend Volunteerin.id	15
2.2.2. Rancangan arsitektur backend scalable.....	17
2.2.3. Pemodelan data dan integrasi dengan Prisma ORM	20

2.2.4.	Pemodelan data dan integrasi dengan Prisma ORM	23
BAB III Hasil dan Pembahasan		26
3.1.	Hasil	26
3.1.1.	Implementasi Arsitektur Backend Scalable	26
3.1.2.	Struktur Folder Modular Volunteerin.id.....	27
3.1.3.	Implementasi RESTful API dengan Express.js.....	29
3.1.4.	Implementasi Prisma ORM dan Database Schema.....	31
3.1.5.	Implementasi Autentikasi dan Otorisasi Multi-Role.....	34
3.1.6.	Implementasi Fitur Location-Based Search	39
3.1.7.	Implementasi File Upload dan Image Management	41
3.2.	Evaluasi.....	43
3.2.1.	Evaluasi Fungsionalitas.....	44
3.2.2.	Evaluasi Performa Backend	48
3.2.3.	Evaluasi Skalabilitas Arsitektur	51
3.2.4.	Kelebihan dan Keterbatasan Implementasi.....	54
BAB IV Kesimpulan		59
4.1.	Kesimpulan	59
4.2.	Saran.....	61
Referensi		64
Curriculum Vitae		66
Lampiran dan Bukti Pendukung.....		68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan karakteristik skalabilitas backend.....	8
Tabel 2. 3 Kebutuhan Fungsional Volunteerin.id	9
Tabel 2. 4 Praktik Skalabilitas di Volunteerin.id	12
Tabel 2. 5 Justifikasi Node.js/Express.js vs Alternatif	13
Tabel 2. 6 Kebutuhan Fungsional Volunteerin.id	16
Tabel 2. 7 Kebutuhan Non-Fungsional Volunteerin.id.....	16
Tabel 2. 8 Lapisan arsitektur backend Volunteerin.id	19
Tabel 2. 9 Deskripsi Entitas Utama Database Volunteerin.id.....	22
Tabel 2. 10 Pemetaan endpoint	23
Tabel 3. 1 Mapping Lapisan Arsitektur ke Struktur Implementasi	29
Tabel 3. 3 Checklist Fitur dan Status Implementasi	44
Tabel 3. 4 Hasil Load Testing Response Time per Endpoint	49
Tabel 3. 5 Tabel Potensi <i>Bottleneck</i> dan Solusi.....	52
Tabel 3. 6 Perbandingan Aspek Kelebihan vs Keterbatasan	56

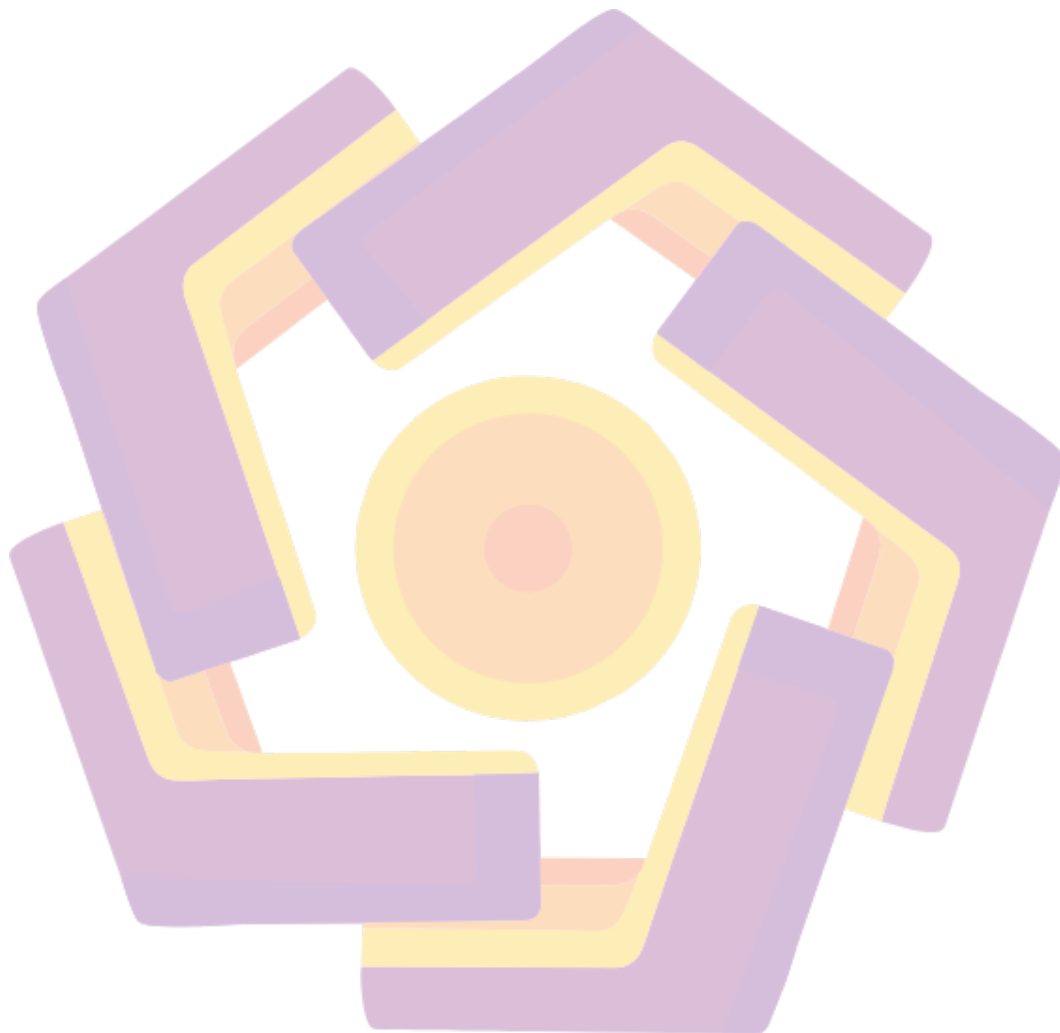


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Poster Lomba Sumber: Instagram @itfest.paramadina.....	3
Gambar 2. 1 Arsitektur Client-Server Sumber : Blog Binar Academy	7
Gambar 2. 2 Platform Volunteerin.id Sumber : Volunteerin.id	10
Gambar 2. 3 Diagram Alur Request	18
Gambar 2. 4 Struktur Folder	20
Gambar 2. 5 Entity Relationship Diagram	21
Gambar 3. 1 Screenshot struktur folder Volunteerin.id.....	27
Gambar 3. 2 Kode <i>Middleware auth.js</i>	30
Gambar 3. 3 Screenshot Testing di Postman.....	39
Gambar 3. 4 Screenshot Testing Location-Based Search	40
Gambar 3. 5 Screenshot Folder di ImageKit Dashboard	42
Gambar 3. 6 Screenshot File di ImageKit Dashboard.....	42
Gambar 3. 7 Screenshot Postman Collection Testing	47
Gambar 3. 8 Screenshot <i>Load Testing</i>	49

DAFTAR LAMPIRAN (*)

Lampiran 1 Surat Tugas Sebagai perwakilan Kompetisi IT Fest Vol 5.0	68
Lampiran 2 Proses selama hackathon	69
Lampiran 3 Pelaksanaan Lomba IT Fest Vol 5.0	69
Lampiran 4 Rekapitulasi babak penyisihan lomba Hackathon IT Fest Vol 5.0	70
Lampiran 5 Rekapitulasi babak final Hackathon IT Fest Vol 5.0	70
Lampiran 6 Sertifikat Penghargaan Juara 1 Hackathon IT Fest Vol 5.0	70

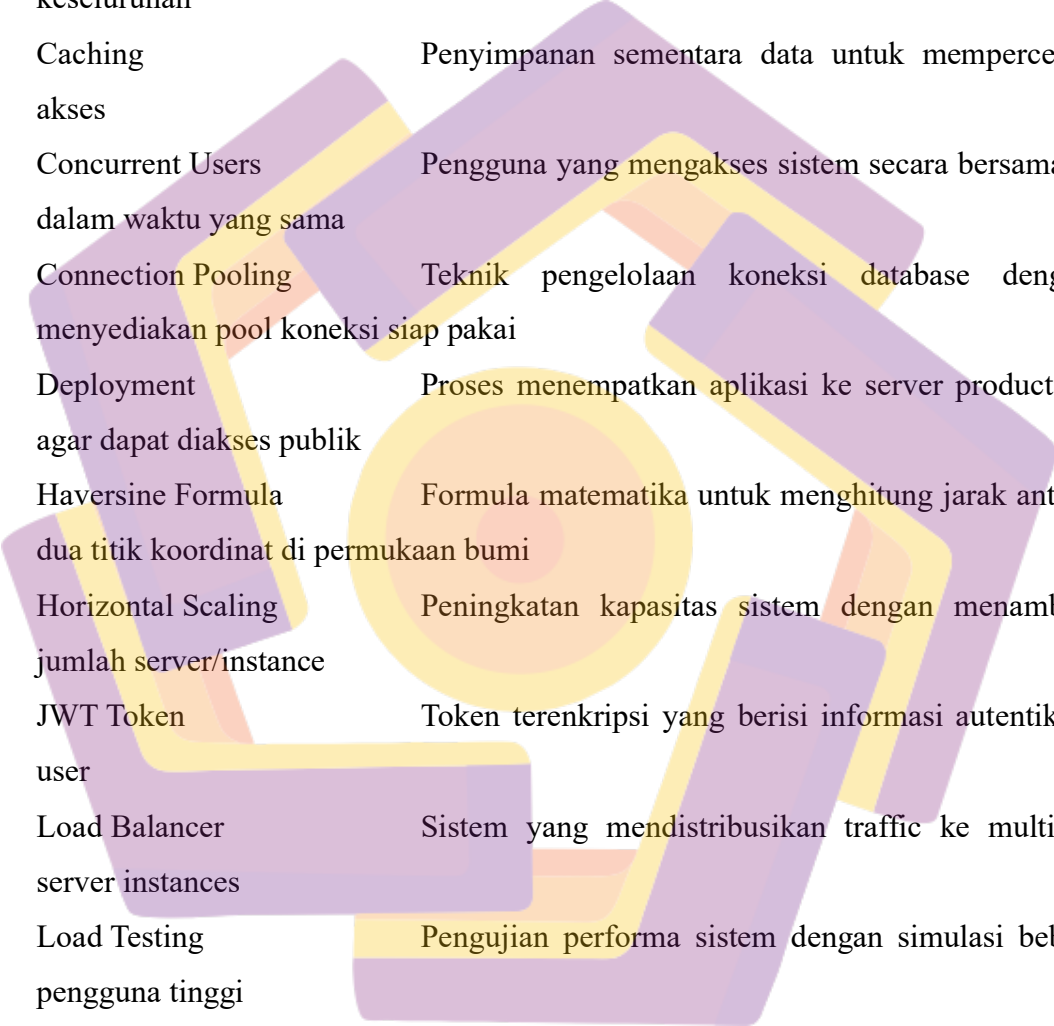


DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



API	Application Programming Interface
AWS	Amazon Web Services
CDN	Content Delivery Network
CORS	Cross-Origin Resource Sharing
CRUD	Create, Read, Update, Delete
ER	Entity Relationship
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
JSON	JavaScript Object Notation
JSONB	JSON Binary (PostgreSQL data type)
JWT	JSON Web Token
NIK	Nomor Induk Kependudukan
ORM	Object-Relational Mapping
P95	95th Percentile (statistik performa)
RBAC	Role-Based Access Control
REST	Representational State Transfer
SES	Simple Email Service (AWS)
SQL	Structured Query Language
SSL	Secure Sockets Layer
TLS	Transport Layer Security
TTL	Time To Live
UI	User Interface
URL	Uniform Resource Locator
UX	User Experience
UUID	Universally Unique Identifier

DAFTAR ISTILAH

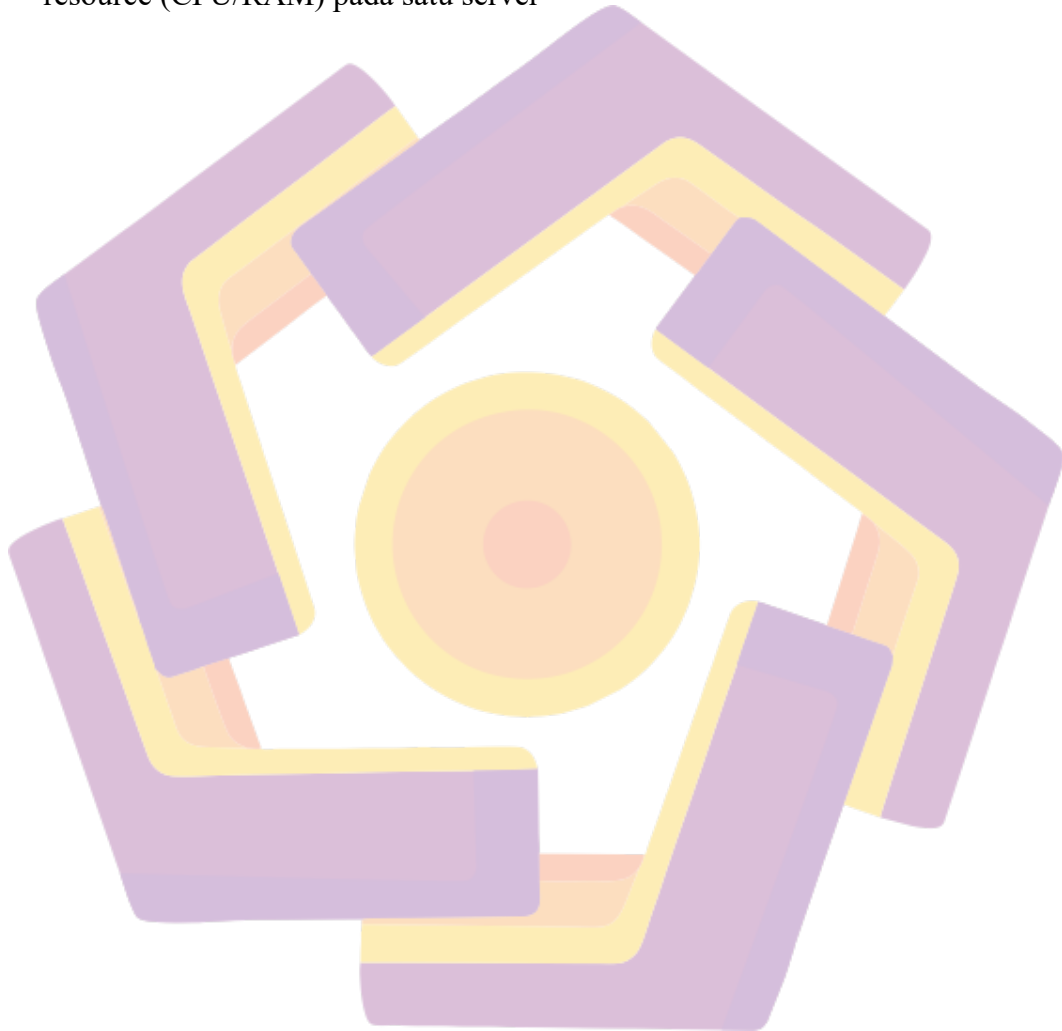


Backend bisnis dan database	Bagian server dari aplikasi yang menangani logika
Bottleneck keseluruhan	Titik dalam sistem yang membatasi performa
Caching akses	Penyimpanan sementara data untuk mempercepat
Concurrent Users dalam waktu yang sama	Pengguna yang mengakses sistem secara bersamaan
Connection Pooling	Teknik pengelolaan koneksi database dengan menyediakan pool koneksi siap pakai
Deployment agar dapat diakses publik	Proses menempatkan aplikasi ke server production
Haversine Formula dua titik koordinat di permukaan bumi	Formula matematika untuk menghitung jarak antara
Horizontal Scaling jumlah server/instance	Peningkatan kapasitas sistem dengan menambah
JWT Token user	Token terenkripsi yang berisi informasi autentikasi
Load Balancer server instances	Sistem yang mendistribusikan traffic ke multiple
Load Testing pengguna tinggi	Pengujian performa sistem dengan simulasi beban
Middleware logic	Fungsi pemroses request sebelum sampai ke business
Migration dan version-controlled	Proses perubahan struktur database secara terstruktur
Scalable beban tanpa degradasi performa	Kemampuan sistem untuk menangani peningkatan

Stateless Desain dimana setiap request mandiri tanpa ketergantungan session server

Type-Safe Sistem yang memastikan tipe data konsisten untuk mencegah runtime error

Vertical Scaling Peningkatan kapasitas sistem dengan menambah resource (CPU/RAM) pada satu server



INTISARI

Platform kerelawanan digital menghadapi tantangan teknis krusial pada sisi backend, terutama saat menangani lonjakan permintaan secara bersamaan (*concurrent users*) seperti pendaftaran massal event populer atau pencarian berbasis lokasi secara *real-time*. Backend yang tidak *scalable* menyebabkan *response time* lambat, kegagalan koneksi database, dan *downtime* sistem yang mengurangi kepercayaan pengguna. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan arsitektur backend yang *scalable* dengan Express.js dan Prisma ORM pada platform Volunteerin.id untuk mengatasi permasalahan tersebut. Metode penelitian meliputi analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, perancangan arsitektur *layered* dengan pemisahan *routes*, *middleware*, *controller*, dan *models*, implementasi RESTful API berbasis Express.js dengan 13 endpoint utama, pengelolaan basis data PostgreSQL menggunakan Prisma ORM untuk 8 entitas utama, serta implementasi autentikasi JWT dan otorisasi *Role-Based Access Control* (RBAC) untuk tiga peran pengguna (VOLUNTEER, PARTNER, ADMIN). Evaluasi performa dilakukan melalui *load testing* menggunakan tool k6 dengan skenario hingga 200 *concurrent users*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur backend berhasil menangani 100 *concurrent users* dengan rata-rata *response time* di bawah 300ms dan *error rate* kurang dari 0.5%, memenuhi target *non-functional requirement*. Prisma ORM terbukti efektif dalam pengelolaan database dengan *type-safe queries* dan sistem migrasi otomatis. Implementasi *stateless design* dengan JWT memungkinkan *horizontal scaling* untuk peningkatan kapasitas sistem. Platform Volunteerin.id dapat dimanfaatkan oleh organisasi sosial, komunitas, dan relawan untuk mempermudah proses rekrutmen dan manajemen kegiatan kerelawanan digital secara efisien dan *scalable*. Penelitian lanjutan dapat difokuskan pada implementasi *caching mechanism* dengan Redis, optimasi *location-based search* menggunakan PostGIS, dan pengembangan *real-time notification* dengan WebSocket untuk meningkatkan performa dan *user experience*.

Kata kunci: arsitektur backend, scalable, Express.js, Prisma ORM, platform kerelawanan digital

ABSTRACT

Digital volunteering platforms face critical technical challenges on the backend side, especially when handling concurrent user surges such as mass event registrations or real-time location-based searches. A non-scalable backend leads to slow response times, database connection failures, and system downtime that reduces user trust. This research aims to design and implement a scalable backend architecture using Express.js and Prisma ORM on the Volunteerin.id platform to address these issues. The research methodology includes functional and non-functional system requirements analysis, layered architecture design with separation of routes, middleware, controllers, and models, Express.js-based RESTful API implementation with 13 main endpoints, PostgreSQL database management using Prisma ORM for 8 main entities, and JWT authentication and Role-Based Access Control (RBAC) authorization implementation for three user roles (VOLUNTEER, PARTNER, ADMIN). Performance evaluation was conducted through load testing using the k6 tool with scenarios up to 200 concurrent users. Research results show that the backend architecture successfully handled 100 concurrent users with an average response time below 300ms and an error rate of less than 0.5%, meeting non-functional requirement targets. Prisma ORM proved effective in database management with type-safe queries and automatic migration systems. Stateless design implementation with JWT enables horizontal scaling for system capacity improvement. The Volunteerin.id platform can be utilized by social organizations, communities, and volunteers to facilitate efficient and scalable digital volunteering recruitment and activity management processes. Future research can focus on implementing caching mechanisms with Redis, optimizing location-based search using PostGIS, and developing real-time notifications with WebSocket to improve performance and user experience.

Keyword: backend architecture, scalable, Express.js, Prisma ORM, digital volunteering platform