

# **NYUMBANGIN: PLATFORM DONASI DIGITAL**

## **LAPORAN PROYEK III**

Diajukan untuk Memenuhi Kelulusan Mata Kuliah

Proyek 3 pada Program Studi DIV Teknik

Informatika



**Universitas Logistik & Bisnis Internasional**

**DISUSUN OLEH :**

**714230027-Muhamad Haekal Syukur**

**714230060-Muhammad Ferdy Leoza**

**PROGRAM STUDI DIV TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS SEKOLAH VOKASI**

**UNIVERSITAS LOGISTIK & BISNIS INTERNASIONAL**

**BANDUNG**

**2026**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **NYUMBANGIN: PLATFORM DONASI DIGITAL**

Laporan Proyek 3 ini telah diperiksa, disetujui dan disidangkan

Di Bandung,

Oleh:

Penguji Pendamping,

Penguji Utama,

**Rolly Maulana Awangga, S.T.,MT.**

NIK: 113.74.163

NIK: 1

Pembimbing,

Koordinator Proyek 3

**Rolly Maulana Awangga, S.T.,MT.**

NIK: 117.86.219

**Roni Habibi, S.Kom., M.T., SFPC**

NIK: 117.88.233

Menyetujui,

Ketua Program Studi D-IV Teknik Informatika,

**Roni Andarsyah, S.T., M.Komk**

NIK: 115.88.193

SFPC NIK. 115.88.193

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME**

Nama : Muhamad Haekal Syukur  
NPM : 714230027  
Program Studi : DIV Teknik Informatika  
Judul : NYUMBANGIN: PLATFORM DONASI DIGITAL

Menyatakan bahwa:

- 1) Proyek pemrograman aplikasi (PROYEK 3) ini adalah karya asli yang belum pernah diajukan untuk memenuhi kelulusan pada program studi DIV Teknik Informatika di Universitas Logistik & Bisnis Internasional maupun di perguruan tinggi lainnya. Oleh karena itu, keaslian proyek ini terjamin.
- 2) Proyek ini merupakan hasil pemikiran, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa adanya bantuan dari pihak lain, kecuali arahan yang diberikan oleh pembimbing. Dengan demikian, semua ide dan konsep dalam proyek ini sepenuhnya merupakan hasil kerja saya.
- 3) Dalam proyek ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali jika telah dicantumkan secara tertulis sebagai acuan dalam naskah, dengan menyebutkan nama pengarang dan mencantumkannya dalam daftar pustaka. Hal ini menunjukkan bahwa semua referensi telah diakui dengan benar.
- 4) Saya menyatakan bahwa pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi. Dengan demikian, saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan pernyataan ini.

Bandung Januari 2026  
Yang membuat pernyataan,

Muhamad Haekal Syukur  
NPM : 714230027

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME**

Nama : Muhammad Ferdy Leoza  
NPM : 714230060  
Program Studi : DIV Teknik Informatika  
Judul : NYUMBANGIN: PLATFORM DONASI DIGITAL

Menyatakan bahwa:

- 1) Proyek pemrograman aplikasi (PROYEK 3) ini adalah karya asli yang belum pernah diajukan untuk memenuhi kelulusan pada program studi DIV Teknik Informatika di Universitas Logistik & Bisnis Internasional maupun di perguruan tinggi lainnya. Oleh karena itu, keaslian proyek ini terjamin.
- 2) Proyek ini merupakan hasil pemikiran, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa adanya bantuan dari pihak lain, kecuali arahan yang diberikan oleh pembimbing. Dengan demikian, semua ide dan konsep dalam proyek ini sepenuhnya merupakan hasil kerja saya.
- 3) Dalam proyek ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali jika telah dicantumkan secara tertulis sebagai acuan dalam naskah, dengan menyebutkan nama pengarang dan mencantumkannya dalam daftar pustaka. Hal ini menunjukkan bahwa semua referensi telah diakui dengan benar.
- 4) Saya menyatakan bahwa pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi. Dengan demikian, saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan pernyataan ini.

Bandung Januari 2026  
Yang membuat pernyataan,

Muhammad Ferdy Leoza  
NPM : 714230060

## **ABSTRAK**

Aplikasi donasi digital kini banyak digunakan oleh kreator konten untuk memudahkan dukungan dari para pendukung. Laporan ini membahas pengembangan platform donasi dengan fitur utama seperti pengiriman donasi, notifikasi real-time melalui overlay, leaderboard pendukung, serta mekanisme pencairan dana bagi kreator. Pengembangan dilakukan melalui analisis kebutuhan, perancangan sistem, dan implementasi fitur sesuai alur donasi hingga pencairan dana. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi dapat memproses donasi dengan baik, menampilkan notifikasi secara langsung dan menyediakan proses pencairan dana yang terstruktur untuk kreator.

Secara keseluruhan, aplikasi yang dibangun telah memenuhi tujuan utama, yaitu menyediakan sarana donasi yang fungsional dan mudah digunakan, meskipun masih terdapat ruang pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan stabilitas dan cakupan fitur.

**Kata Kunci:** donasi digital, aplikasi web, kreator, notifikasi overlay, payout.

## ABSTRACT

Digital donations applications are now widely used by content creators to make easier for supporters to contribute. This report covers the development of a donation platform with key features such as donation delivery, real-time notifications via overlays, supporter leaderboards, and fund disbursement for creators. The development process included needs analysis, system design, and feature implementation following the donations flow up to payout. Testing show the applications can process donations well, display notifications instantly, and provide a structured fund disbursement process for creators.

Overall, the applications that was built has met its main objective, which is to provide a functional and easy-to-use donation tool, although there is still room for further development to improve stability and feature coverage.

**Keywords:** digital donations, web applications, creator, overlay notifications, payouts.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>PLAGIARISME .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>PLAGIARISME .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 LATAR BELAKANG .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 IDENTIFIKASI MASALAH .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 TUJUAN .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 RUANG LINGKUP .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4.1 Cakupan Fungsional.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4.2 Cakupan Teknis .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4.3 Cakupan Pengujian.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4.4 Batasan Penilitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.5 Luaran Penilitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 SISTEMATIKA PENULISAN .....</b>	<b>5</b>
<b>BAB II .....</b>	<b>7</b>
<b>LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 PLATFORM DONASI DIGITAL.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 ARSITEKTUR APLIKASI WEB MODERN .....</b>	<b>7</b>

<b>2.2.1 Arsitektur Three-Tier/N-Tier .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.2 Konsep Client-Server.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 REST API DAN PROTOKOL HTTP.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 AUTENTIKASI DAN OTORASI.....</b>	<b>9</b>
<b>    2.4.1 OAuth 2.0.....</b>	<b>9</b>
<b>    2.4.2 OpenID Connect.....</b>	<b>9</b>
<b>    2.4.3 JWT .....</b>	<b>10</b>
<b>    2.4.4 Skema Bearer Token .....</b>	<b>10</b>
<b>    2.4.5 Keamanan API .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5 DATABASE NoSQL (MongoDB).....</b>	<b>11</b>
<b>2.6 FLOWCHART SISTEM.....</b>	<b>12</b>
<b>2.7 UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML) .....</b>	<b>12</b>
<b>    2.6.1 Use Case Diagram .....</b>	<b>13</b>
<b>    2.6.2 Activity Diagram.....</b>	<b>13</b>
<b>    2.6.3 Sequence Diagram.....</b>	<b>13</b>
<b>    2.6.4 Class Diagram .....</b>	<b>13</b>
<b>2.8 ENTITY-RELATIONSHIP DIAGRAM (ERD) .....</b>	<b>14</b>
<b>2.9 PERAN FITUR SOCIAL SHARING DALAM DONASI DIGITAL.....</b>	<b>14</b>
<b>BAB III.....</b>	<b>15</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1 METODE PENGEMBANGAN SISTEM .....</b>	<b>15</b>
<b>    3.1.1 Konsep Agile Development .....</b>	<b>15</b>
<b>    3.1.2 Alur Iterasi Pengembangan .....</b>	<b>15</b>
<b>    3.1.3 Penerapan Agile pada Proyek Nyumbangin.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 ANALISIS KEBUTUHAN .....</b>	<b>16</b>
<b>    3.2.1 Sumber Kebutuhan.....</b>	<b>16</b>
<b>    3.2.2 Kebutuhan Fungsional .....</b>	<b>17</b>

<b>3.2.3 Kebutuhan Non-Fungsional .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3 PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.1 Arsitektur Logis .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.2 Arsitektur Fisik .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.3 Arsitektur Teknologi.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3.4 Modul Utama.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3.5 Strategi Desain .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4 PEMODELAN SISTEM .....</b>	<b>20</b>
<b>3.4.1 Use Case .....</b>	<b>21</b>
<b>3.4.2 Activity Diagram.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.3 Sequence Diagram.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.4 Model Entitas .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.5 Relasi Entitas.....</b>	<b>26</b>
<b>3.5 METODE PERANCANAN TEKNIS.....</b>	<b>27</b>
<b>3.6 METODE PENGUJIAN.....</b>	<b>28</b>
<b>3.6.1 Jenis Pengujian.....</b>	<b>28</b>
<b>3.6.2 Skenario Pengujian.....</b>	<b>29</b>
<b>3.6.3 Alat Pengujian.....</b>	<b>30</b>
<b>3.7 EVALUASI KEBERHASILAN.....</b>	<b>30</b>
<b>BAB IV .....</b>	<b>33</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1 HALAMAN AUTENTIKASI.....</b>	<b>33</b>
<b>4.2 HALAMAN DONASI.....</b>	<b>34</b>
<b>4.2.1 Form Donasi .....</b>	<b>34</b>
<b>4.2.2 Halaman Pembayaran Midtrans .....</b>	<b>35</b>
<b>4.3 DASHBOARD KREATOR.....</b>	<b>36</b>
<b>4.4 HALAMAN REQUEST PAYOUT.....</b>	<b>36</b>

<b>4.5 OVERLAY.....</b>	<b>37</b>
<b>4.5.1 Overlay Notifikasi Donasi .....</b>	<b>37</b>
<b>4.5.2 Overlay Media Share .....</b>	<b>37</b>
<b>4.5.3 Overlay QR link Donasi .....</b>	<b>38</b>
<b>4.5.4 Overlay Leaderboard .....</b>	<b>39</b>
<b>4.6 DASHBOARD ADMIN .....</b>	<b>39</b>
<b>4.6.1 Halaman Dashboard .....</b>	<b>39</b>
<b>4.6.2 Halaman Creator .....</b>	<b>40</b>
<b>4.6.3 Halaman Payout.....</b>	<b>40</b>
<b>4.7 STRUKTUR BASIS DATA .....</b>	<b>41</b>
<b>BAB V .....</b>	<b>43</b>
<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>43</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Arsitektur Teknologi .....	19
Gambar 3. 2 Use Case Diagram.....	21
Gambar 3. 3 Activity Diagram Donasi.....	22
Gambar 3. 4 Activity Diagram Payout.....	23
Gambar 3. 5 Sequence Diagram Donasi .....	24
Gambar 3. 6 Sequence Diagram Leaderboard.....	25
Gambar 3. 7 ERD.....	27
Gambar 4. 1 Halaman Login .....	33
Gambar 4. 2 Form Donasi.....	34
Gambar 4. 3 Halaman Pembayaran Midtrans.....	35
Gambar 4. 4 Dashboard Kreator.....	36
Gambar 4. 5 Halaman Payout .....	36
Gambar 4. 6 Notifikasi Donasi.....	37
Gambar 4. 7 Media Share .....	37
Gambar 4. 8 QR .....	38
Gambar 4. 9 Leaderboard Donatur .....	39
Gambar 4. 10 Dashboard Admin.....	39
Gambar 4. 11 Tabel Daftar Creator dan Detail Creator .....	40
Gambar 4. 12 Tampilan Payout.....	40

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan yang signifikan dalam praktik penggalangan dana, khususnya melalui platform donasi digital berbasis *crowdfunding*. Secara global, donation-based crowdfunding berkembang pesat karena mampu menghubungkan donatur dan penerima manfaat secara efisien tanpa batasan geografis. Penelitian menunjukkan bahwa platform donasi digital berperan penting dalam meningkatkan akses pendanaan sosial serta mendorong partisipasi masyarakat melalui pemanfaatan teknologi informasi (Halim, 2024).

Dalam konteks donasi digital, berbagai studi menekankan bahwa faktor kepercayaan (*trust*) dan inovasi teknologi merupakan determinan utama dalam Keputusan berdonasi. Inovasi platform crowdfunding serta Tingkat kepercayaan pengguna berpengaruh positif terhadap Keputusan donasi online (Tarigan, 2023a). Selain itu, persepsi transparansi dan keamanan sistem turut membentuk keyakinan donator dalam menggunakan platform donasi digital. Temuan ini di perkuat oleh penelitian (Zikrinawati, et al. (2025). *Influence of Trust and Perceived Risk on Online Donation Decisions. JIVA Journal.*, n.d.) yang menunjukkan bahwa kepercayaan dan persepsi risiko memiliki pengaruh signifikan terhadap Keputusan donasi online, khususnya pada platform berbasis web.

Di Indonesia, perkembangan donasi digital sejalan dengan meningkatnya adopsi teknologi finansial. Integrasi sistem pembayaran digital, seperti QRIS, pada platform donasi terbukti mempermudah proses transaksi serta meningkatkan efisiensi dan aksesibilitas bagi Masyarakat. Studi (Saputra & Putri Nabila, 2025) menunjukkan bahwa penggunaan QRIS pada platform donation-based crowdfunding mampu meningkatkan kenyamanan pengguna dan mempercepat proses donasi, meskipun tantangan terkait literasi digital dan kepercayaan terhadap platform masih menjadi perhatian.

Meskipun demikian, sejumlah penelitian mengindikasikan bahwa tantangan utama dalam donasi digital tidak hanya terletak pada aspek teknis pembayaran, tetapi juga ada Upaya membangun kepercayaan pengguna secara berkelanjutan. Inovasi fitur pada platform donasi dinilai dapat berkontribusi dalam meningkatkan partisipasi donator apabila

mampu memberikan pengalaman pengguna yang transparan dan interaktif (Tarigan, 2023; Zikrinawati, et al. (2025). Influence of Trust and Perceived Risk on Online Donation Decisions. JIVA Journal., n.d.).

Berdasarkan kondisi tersebut, aplikasi **Nyumbangin** di kembangkan sebagai platform donasi digital berbasis web dan mengintegrasikan sistem pembayaran digital serta fitur pendukung seperti *notifikasi real-time, leaderboard donator, dan media sharing*. Fitur *media sharing* di rancang untuk mendorong keterlibatan sosial dan meningkatkan kepercayaan pengguna melalui mekanisme berbagi aktivitas donasi, yang berdasarkan penelitian sebelumnya terbukti dapat mempengaruhi partisipasi donator. Dengan pendekatan tersebut, aplikasi Nyumbangin di harapkan mampu memberikan pengalaman donasi digital yang transparan, interaktif, dan terpercaya.

## 1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Meskipun platform donasi digital sudah banyak tersedia, sebagian besar memiliki kompleksitas fitur dan arsitektur yang cukup tinggi, sehingga kurang sesuai untuk dipelajari atau dijadikan dasar pengembangan mandiri. Selain itu, implementasi digital *payment* membutuhkan contoh sistem yang sederhana namun fungsional agar dapat dipahami dengan mudah.

Berdasarkan kondisi tersebut, kebutuhan yang muncul adalah:

1. Kebutuhan untuk memahami sekaligus mempraktikkan implementasi sistem Digital Payment melalui proyek nyata.
2. Kebutuhan akan platform donasi yang ringan dan sederhana, tanpa kompleksitas berlebih.
3. Kebutuhan akan sebuah media belajar dan inovasi, yang tetap memiliki potensi digunakan oleh publik.

## 1.3 TUJUAN

Tujuan utama dari pengembangan platform *Nyumbangin* adalah membangun sistem donasi digital yang sederhana, fungsional, dan dapat menjadi dasar pengembangan lebih lanjut. Secara khusus, tujuan proyek ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan platform donasi sederhana sebagai penerapan teknologi, termasuk Digital Payment.
2. Menyediakan alternatif platform donasi yang ringan, fleksibel, dan mudah dikembangkan sesuai kebutuhan.
3. Membangun pondasi produk digital yang dapat diekspansi menjadi sistem yang lebih kompleks di masa depan sekaligus menjadi sarana pembelajaran dan inovasi.

## **1.4 RUANG LINGKUP**

Ruang lingkup pengembangan ini difokuskan pada perancangan, pembangunan, dan evaluasi prototipe *Nyumbangin*, yaitu platform web sederhana untuk penggalangan dukungan/donasi bagi kreator. Lingkup ini mencakup proses analisis kebutuhan, perancangan arsitektur dan model data, implementasi modul inti, serta pengujian fungsional dalam lingkungan pengembangan.

### **1.4.1 Cakupan Fungsional**

Penilitian ini mencakup pengembangan fitur inti sebagai berikut:

#### **1. Manajemen Kreator**

Melibuti registrasi, autentikasi, dan donasi otorisasi kreator menggunakan dua metode:

- a) JSON Web Token (JWT) untuk autentikasi berbasis username/password.
- b) OAuth Google Sign-in sebagai metode login alternatif menggunakan akun Google.

#### **2. Pengelolaan Donasi**

Pencatatan transaksi donasi (nominal, waktu, dan identitas donor terbatas/anonym), penyimpanan data donasi, serta penyajian ringkasan donasi kepada kreator.

#### **3. Dashboard Kreator**

Penyajian metrik dasar seperti jumlah donasi, total nominal terkumpul, dan daftar 10 donatur terbaru.

#### **4. Leaderboard Global**

Agregasi donasi lintas kreator untuk menampilkan peringkat donasi secara global melalui endpoint contoh

GET /api/dashboard/leaderboard dengan verifikasi JWT tipe *creator*.

#### 5. **Antarmuka Pengguna Web**

Halaman publik untuk menampilkan profile kreator dan melakukan donasi, serta halaman privat untuk dashboard kreator.

### **1.4.2 Cakupan Teknis**

Secara teknis, penilitian ini mencakup:

#### 1. **Arsitektur Aplikasi**

Pembangunan sistem berbasis Next.js dengan API Routes sebagai backend, Node.js runtime, dan NoSQL MongoDB menggunakan Mongoose.

#### 2. **Keamanan Dasar Sistem**

Meliputi:

- Implementasi JWT untuk login tradisional
- Integrasi OAuth 2.0 Google Sign-In
- Validasi input dan sanitasi sederhana
- Penanganan akses endpoint privat berdasarkan token

#### 3. **Perancangan dan Pemodelan**

Meliputi use case diagram, flowchart proses (alur donasi, autentikasi, leaderboard), dan rancangan model data (Creator, Donation).

#### 4. **Integrasi Modul Internal**

Modul koneksi database, middleware verifikasi token (JWT & OAuth), utilitas hashing, serta pengelolaan data melalui shcema Creator dan Donation.

### **1.4.3 Cakupan Pengujian**

Pengujian dilakukan meliputi:

1. Uji fungsional terhadap endpoint inti seperti autentikasi kreator, pencatatan/pengambilan donasi, dan pemuatan data leaderboard.
2. Uji integritas sederhana untuk memastikan alur donasi hingga dashboard berjalan end-to-end menggunakan data simulasi.

#### **1.4.4 Batasan Penilitian**

Penilitian ini dibatasi pada aspek-aspek berikut:

##### **1. Fokus Pada Alur Donasi Dasar**

Sistem hanya mencakup proses donasi sederhana tanpa fitur pendukung seperti manajemen kampanye, penjadwalan donasi, atau komisi.

##### **2. Integrasi Pembayaran Bersifat Simulasi**

*Payment gateway* digunakan dalam mode sandbox untuk tujuan pembelajaran dan pengujian; tidak mencakup transaksi finansial nyata, KYC/AML, atau kepatuhan regulasi.

##### **3. Lingkup Pengembangan Berskala Proyek**

Optimasi performa produksi, skalabilitas tinggi, dan *security hardening* tingkat lanjut tidak menjadi fokus utama. Namun sistem dirancang untuk dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi produk publik.

#### **1.4.5 Luaran Penilitian**

Luaran yang dihasilkan meliputi:

1. Prototipe aplikasi web *Nyumbangin* yang dapat dijalankan pada lingkungan pengembangan.
2. Dokumen desain arsitektur, use case, flowchart, dan schema model data.
3. Spesifikasi endpoint inti, termasuk leaderboard global.
4. Hasil pengujian fungsional serta evaluasi ketercapaian kebutuhan.

### **1.5 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan analisis ini disusun dalam 5 bab dan bagian akhir terdapat daftar pustaka, dan lampiran. Dimana pada setiap bab tersebut akan dibagi lagi menjadi sub-bab yang akan dibahas secara terperinci. Berikut merupakan sistematika penulisan dan keterangan singkatnya:

#### **1. Bab I Pendahuluan**

Berisi latar belakang, identifikasi masalah, tujuan, ruang lingkup, batasan, dan sistematika penulisan. Bab ini juga menjelaskan alasan pemilihan teknologi seperti Next.js, Node.js, MongoDB, JWT, serta integrasi Oauth Google.

#### **2. Bab II Landasan Teori**

Menguraikan teori dan konsep pendukung seperti arsitektur web modern, SSR/SPA, autentikasi JWT, OAuth 2.0 & OpenID Connect (Google), API REST, basis data NoSQL, serta UML.

3. Bab III Metode Penelitian

Menjelaskan metode analisis kebutuhan, perancangan, pemodelan, dan pengujian. Termasuk use case, flowchart utama, dan arsitektur sistem.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Menyajikan hasil implementasi prototipe, struktur proyek, model data, endpoint, antarmuka pengguna, hasil pengujian, serta evaluasi sesuai ruang lingkup.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan akhir dan rekomendasi pengembangan lebih lanjut seperti integrasi payment gateway real, peningkatan keamanan, dan optimasi performa.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 PLATFORM DONASI DIGITAL**

Platform donasi digital merupakan pengembangan dari teknologi platform berbasis internet yang memfasilitasi interaksi antara berbagai pihak untuk tujuan sosial dan filantropi. Platform digital didefinisikan sebagai seperangkat komponen teknologi yang menyediakan fungsi inti bagi suatu sistem dan menjadi fondasi bagi pengembangan layanan pelengkap di atasnya (Shneor et al., n.d.; Zhou & Inoue, 2025). Secara konseptual, platform ini beroperasi sebagai *two-sided market* yang mempertemukan kelompok pengguna berbeda namun saling bergantung, seperti donatur dan penerima manfaat, di mana nilai platform tercipta dari interaksi antar pengguna tersebut (Jullien et al., 2021).

Dalam konteks filantropi di Indonesia, platform digital digunakan sebagai alternatif lembaga amil konvensional dengan menawarkan kemudahan akses, transparansi, dan kecepatan distribusi dana untuk zakat, infaq, sedekkah, dan wakaf bagi para donator (Febriandika et al., 2024; Hidayatullah & Purbasari, 2022). Perkembangan ini sejalan dengan meningkatnya kepercayaan masyarakat terhadap sistem donasi daring serta pergeseran perilaku filantropi ke media digital (Indriyani & Ibrahim, 2024).

Dalam lingkup penggalan dana massal, platform *donation-based crowdfunding* didefinisikan secara spesifik sebagai perantara teknologi yang digunakan oleh penggalan dana (*fundraisers*) untuk mencocokkan donasi dengan tujuan para donatur. Tujuan yang dipertemukan dalam platform ini tidak bersifat moneter, melainkan pemenuhan kebutuhan psikologis donatur (Fadzirul Kamarubahrin et al., n.d.). Dalam ekosistem ini, penyedia situs web (*website providers*) berperan menyediakan layanan web dan membangun sistem yang mendukung pemilik proyek (*founders*) untuk mempresentasikan kampaye mereka kepada calon pendukung (*backers*) guna menggalang donasi (Fadzirul Kamarubahrin et al., n.d.; Sirisawat et al., 2022)

#### **2.2 ARSITEKTUR APLIKASI WEB MODERN**

Bagian ini membahas konsep dasar arsitektur aplikasi web modern yang menjadi landasan dalam memahami cara kerja sistem berbasis web (Fraihat et al., 2022). Pemahaman mengenai pola komunikasi serta pembagian lapisan dalam aplikasi diperlukan untuk menjelaskan bagaimana komponen penyusun sistem saling berinteraksi dan

menjalankan fungsinya. Oleh karena itu, pembahasan berikut difokuskan pada model client-server dan arsitektur three-tier/N-tier sebagai struktur arsitektural yang umum digunakan dalam pengembangan aplikasi web masa kini.

### **2.2.1 Arsitektur Three-Tier/N-Tier**

Arsitektur three-tier (tiga lapisan) atau N-tier merupakan sebuah model arsitektur perangkat lunak yang membagi fungsionalitas aplikasi menjadi tiga lapisan logis dan fisik yang berbeda untuk meningkatkan skalabilitas dan keandalan sistem (Maruf & Ugli, n.d.; Prabu & De Paul, 2025). Tiga lapisan utama tersebut terdiri dari: lapisan presentasi (*presentation tier*), yang berinteraksi langsung dengan pengguna; lapisan aplikasi (*application tier* atau *business logic tier*), yang menangani pemrosesan data dan logika bisnis inti; dan lapisan data (*data tier*), yang bertanggung jawab atas penyimpanan dan manajemen basis data (Maruf & Ugli, n.d.). Pemisahan fungsionalitas ini memungkinkan setiap lapisan dikelola dan dikembangkan secara independent, menjadi arsitektur ini pilihan yang efektif untuk sistem yang memerlukan ketersediaan tinggi (*high availability*), seperti pada kasus penerapan LMS Moodle (Ismail, 2023).

### **2.2.2 Konsep Client-Server**

Client-Server adalah sebuah model perangkat lunak yang memungkinkan sumber daya dan permintaan layanan dipenuhi melalui jaringan, dimana computer yang disebut klien (*client*) akan meminta sumber daya atau layanan, dan server akan menerima permintaan tersebut, memprosesnya, dan memberikan respons yang sesuai (Assistant professor, n.d.; Geofrey et al., n.d.). Model ini memungkinkan banyak pengguna untuk secara simultan mengakses dan menggunakan sumber daya yang disimpan secara terpusat di server, yang biasanya memiliki basis data dan menjalankan program untuk memproses permintaan (Geofrey et al., n.d.). Komunikasi antara klien dan server difasilitasi melalui protocol standar seperti HTTP, FTP, dan SMTP, dan model ini memberikan inter-proses komunikasi yang memungkinkan pertukaran data, menjadikannya fondasi bagi banyak aplikasi termasuk email, sistem basis data, dan internet (Nyabuto, 2023; Assistant professor, n.d.).

## **2.3 REST API DAN PROTOKOL HTTP**

REST API dipahami sebagai pendekatan arsitektur web service yang memanfaatkan prinsip *Representational State Transfer* (REST) (Ehsan et al., 2022;

Roziqin et al., 2023). REST menekankan penggunaan URI standar untuk mengidentifikasi resource, memanfaatkan protokol dan prinsip yang sudah ada di web, serta menerapkan batasan seperti *addressability*, *statelessness*, *uniform interface*, dan *representations* untuk memastikan interaksi yang sederhana namun kuat dalam sistem terdistribusi (Ehsan et al., 2022). Dalam konteks ini, HTTP berperan sebagai protokol utama yang digunakan baik sebagai standar komunikasi maupun sebagai media transportasi data (Roziqin et al., 2023). HTTP memungkinkan klien dan server bertukar informasi melalui metode seperti GET, POST, PUT, dan DELETE, dan menjadi fondasi bagi layanan REST karena sifatnya yang terbuka, sederhana, serta telah lama menjadi protokol inti web modern (Apriyani & Hamdana, n.d.; Roziqin et al., 2023).

## 2.4 AUTENTIKASI DAN OTORASI

Bagian ini membahas konsep dasar autentikasi dan otorisasi yang menjadi fondasi penting dalam pengamanan aplikasi berbasis web. Mekanisme pengenalan identitas pengguna dan pemberian hak akses harus dirancang secara tepat agar interaksi antar sistem tetap aman, terukur, dan sesuai dengan tingkat kewenangan yang dibutuhkan. Oleh karena itu, pembahasan berikut mencakup OAuth 2.0 sebagai protokol delegasi akses, OpenID Connect sebagai lapisan identitas, JSON Web Token (JWT) sebagai format token yang umum digunakan, skema Bearer Token yang banyak diadopsi dalam komunikasi API, serta prinsip-prinsip keamanan API yang memastikan perlindungan terhadap ancaman dan penyalahgunaan akses.

### 2.4.1 OAuth 2.0

OAuth 2.0 didefinisikan sebagai framework otorisasi yang populer yang memungkinkan suatu aplikasi memperoleh akses terbatas ke resource yang dilindungi tanpa harus mengetahui atau menyimpan kredensial pengguna secara langsung (Lodderstedt et al., 2025). OAuth 2.0 menyediakan seperangkat *authorization server* (Philippaerts et al., 2022). Framework ini dirancang untuk mendukung berbagai konteks-mulai dari aplikasi web, *single-page apps*, hingga aplikasi mobile-dengan cara memberikan fleksibilitas pada mekanisme autentikasi dan otorisasi yang aman di antara berbagai jenis klien (Singh & Chaudhary, 2023).

### 2.4.2 OpenID Connect

OpenID Connect (OIDC) merupakan sebuah protokol yang mapan yang digunakan secara luas dalam manajemen identitas terfederasi (*federated identity management*). Protokol ini berfungsi sebagai dasar bagi otentikasi dan sistem Masuk

Tunggal (*Single Sign-On* atau *SSO*), yang memungkinkan klien untuk memverifikasi identitas pengguna akhir berdasarkan otentikasi yang dilakukan oleh Penyedia Identitas (*Identity Provider*) (Hammann et al., 2020; Yasuda et al., 2022). Dibangun di atas kerangka kerja otorisasi OAuth 2.0, kegunaan OIDC meluas hingga ke infrastruktur kompleks, seperti memfasilitasi akses Secure Shell (SSH) pada pengaturan terfederasi dengan menggunakan token akses OIDC untuk otentikasi pengguna pada *server* jarak jauh (Gudu et al., 2025).

#### **2.4.3 JWT**

JSON Web Token (JWT) merupakan sebuah standar terbuka yang didasarkan pada RFC 7519, yang digunakan secara luas sebagai mekanisme standar untuk otentikasi dan otorisasi pengguna pada layanan web. Standar ini tidak hanya populer untuk mengamankan transmisi data dan otentikasi pada RESTful API, tetapi juga dapat diperluas untuk meningkatkan keamanan dengan menyimpan informasi historis perilaku pengguna, seperti konsistensi alamat IP dan jenis *user agent* (Bucko et al., 2023; Rahman et al., n.d.). Sementara itu, JWT secara fundamental adalah format token yang memfasilitasi transmisi data yang ringkas dan aman antara pihak-pihak yang berkepentingan sebagai objek JSON, yang menjadikannya mekanisme otentikasi yang penting dalam implementasi berbagai aplikasi modern (Nashikhuddin et al., 2023).

#### **2.4.4 Skema Bearer Token**

Skema Bearer Token merupakan mekanisme autentikasi pada OAuth 2.0 di mana klien cukup menyertakan token pada header (Authorization: Bearer <token>) untuk memperoleh akses ke resource yang dilindungi (Lodderstedt et al., 2025). Karena token ini bersifat *bearer*, siapa pun yang memiliki token dapat menggunakannya tanpa verifikasi tambahan, sehingga membuat keamanan transport menjadi aspek kritis. Penelitian terbaru menyoroti bahwa risiko pencurian token dapat diminimalkan melalui penggunaan kalal terenkripsi, pembatasan masa hidup token, serta validasi ketat pada sisi server (Ball et al., n.d.). Selain itu, praktik modern juga menekankan pentingnya menghindari pengiriman token melalui URL dan memastikan proses otorisasi mengikuti pedoman keamanan OAuth 2.0 (Neelan, 2022).

#### **2.4.5 Keamanan API**

Keamanan API merupakan aspek kritis dalam pengembangan aplikasi modern karena API menjadi jalur utama pertukaran data dan sering menjadi target serangan (Chandramouli & Butcher, 2020). Banyak celah keamanan muncul akibat pengelolaan asset API yang lemah, API lama yang tidak terinventarisasi, serta kerentanan pada alur data dan logika bisnis (Sun et al., 2022). Selain itu, meningkatnya kompleksitas arsitektur RESTful dan GraphQL memperluas permukaan serangan, termasuk risiko seperti *information leakage*, *unauthorized access*, dan eksploitasi validasi input yang tidak memadai (Zhao, n.d.).

Untuk mengatasi ancaman tersebut, mekanisme keamanan API membutuhkan pendekatan berlapis yang mencakup autentikasi kuas berbasis OAuth/JWT, penggunaan HTTPS/TLS untuk mengamankan transmisi data, serta manajemen hak akses yang detail guna mencegah penyalahgunaan kredensial (Zhao, n.d.). Pentingnya teknik seperti *asset discovery*, *traffic auditing*, dan analisis alur data untuk mengidentifikasi API tersembunyi dan aktivitas mencurigakan (Sun et al., 2022). Di samping itu, penggunaan API Gateway dapat membantu menerapkan pembatasan trafik, filtrasi permintaan, dan perlindungan terhadap serangan seperti DDoS, sehingga API tetap terawasi dan terlindungi secara konsisten.

### **2.5 DATABASE NoSQL (MongoDB)**

Basis data dokumen NoSQL (*Not Only SQL*) muncul sebagai alternatif yang signifikan terhadap basis data relasional tradisional yang sering memiliki batasan ketat pada struktur data dan relasi, sehingga kurang efisien untuk menangani volume data yang sangat besar (*huge database*) (Byali et al., 2022). NoSQL document database mengatasi masalah ini dengan menyediakan kemampuan untuk menyimpan dan mengelola data dalam format dokumen, sehingga dapat menampung data yang tidak terstruktur, semi-struktur, maupun terstruktur (Carvalho et al., 2023). Keunggulan utama NoSQL, khususnya jenis berorientasi dokumen seperti MongoDB, terletak pada fleksibilitas dan skalabilitas horizontal yang tinggi, menjadikannya pilihan esensial ketika skema data yang dinamis tidak sesuai dengan kebutuhan basis data realisonal (Byali et al., 2022).

Secara opsional, basis data dokumen NoSQL menyimpan dalam bentuk dokumen. Meskipun memiliki perbedaan dalam beberapa aspek, MongoDB, Couchbase, dan CouchDB adalah contoh utama dari basis data dokumenter yang terkenal (Carvalho et al., 2023). Sebagai contoh MongoDB merupakan basis data berorientasi dokumen, *cross-*

*platform*, yang menawarkan kinjera tinggi, ketersediaan tinggi, dan skalabilitas yang sederhana. Basis data ini menggunakan MongoDB Query Language (MQL) yang dirancang untuk kemudahan penggunaan oleh pengembang (Byali et al., 2022). Oleh karena itu, basis data dokumen NoSQL menjadi solusi penting untuk aplikasi padat data, memastikan penyimpanan *big data* dan kinerja kueri yang baik.

## 2.6 FLOWCHART SISTEM

Flowchart merupakan salah satu model yang paling mendasar dan penting dalam perancangan sistem informasi, di mana ia berfungsi untuk mendesain dan menyusun alur dokumen serta memvisualisasikan prosedur atau tahapan proses secara sistematis. Secara umum, *flowchart* memiliki aplikasi yang luas di berbagai bidang seperti pengembangan perangkat lunak, desain teknik, dan eksperimen ilmiah (Zhang et al., 2023). Struktur data *flowchart* tradisional sering kali didasarkan pada *adjacency list*, *cross-linked list*, atau *adjacency matrix* dari struktur graf, yang didasari fakta bahwa setiap dua *node* dapat memiliki hubungan koneksi (Zhang et al., 2023). Namun, terlepas dari kompleksitas penyimpanan datanya, *flowchart* tetap menjadi alat fundamental yang menyediakan representasi visual dari urutan dan hubungan logis dalam suatu sistem (Ratumurun et al., n.d.; Pan et al., 2024).

## 2.7 UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML)

Unified Modeling Language (UML) didefinisikan sebagai sebuah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk merancang dan mendokumentasikan sistem berorientasi objek. Sebagai bahasa standar, UML menyediakan seperangkat notasi grafis yang komprehensif untuk memvisualisasikan, memspesifikasikan, membangun, dan mendokumentasikan artefak dalam sistem perangkat. Tujuan utama penggunaan UML adalah untuk memperjelas model yang tidak konsisten dan mengurangi ambiguitas selama proses pengembangan perangkat lunak (Amani Bestari et al., 2024). UML membantu memvisualkan, menspesifikasikan dan mendokumentasikan desain sistem secara grafis (Siska Narulita et al., 2024).

Dengan menggunakan diagram-diagram yang berbeda, seperti *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*, UML membantu pengembang dalam memodelkan interaksi, struktur, dan perilaku sistem (Marwah M. A. Dabdawb, 2024). Penerapan UML sangat krusial dalam siklus hidup pengembangan sistem (*System Development Life Cycle* atau

SDLC) karena membantu memastikan konsisten model dan mempermudah komunikasi antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek (Marchezan et al., 2023).

### **2.6.1 Use Case Diagram**

Use Case adalah suatu diagram fundamental yang umum diajarkan dalam ilmu komputer dan rekayasa perangkat lunak. Diagram ini berfungsi sebagai representasi visual dari fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna. Meskipun definisinya tampak sederhana, penilaian terhadap diagram *use case* sering kali menjadi hambatan dalam proses pembelajaran, terutama karena dua masalah utama: masalah interpersonal (tidak adanya standar penilaian di antara para pengajar)(Jebli et al., 2024) dan masalah intrapersonal (inkonsistensi seorang pengajar saat menilai banyak diagram) (Fauzan et al., 2021; Abbott et al., 2025; Wang et al., 2025).

### **2.6.2 Activity Diagram**

Activity Diagram adalah salah satu diagram perilaku yang tersedia dalam *Unified Model Language* (UML) yang digunakan untuk memodelkan alur kontrol dan alur data dalam suatu sistem (Sandfreni et al., 2021). Diagram ini secara visual merepresentasikan Langkah-langkah, keputusan, dan urutan tindakan yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proses atau kegiatan bisnis tertentu (Siska Narulita et al., 2024). Dalam konteks pemodelan sistem, *Activity Diagram* sangat berguna untuk memvisualisasikan bagaimana berbagai kegiatan saling terkait dan bergantung satu sama lain (Jha et al., 2023; Ramdany et al., n.d.).

### **2.6.3 Sequence Diagram**

Sequence Diagram adalah diagram UML yang paling umum kedua, digunakan untuk merepresentasikan interaksi objek dan pertukaran pesan antar objek tersebut seiring berjalannya waktu (Siska Narulita et al., 2024). Diagram ini secara visual menunjukkan bagaimana peristiwa atau aktivitas yang ada dalam sebuah *use case* dipetakan menjadi operasi-operasi dari kelas objek yang ada pada *Class Diagram* (Al-Fedaghi, n.d.).

### **2.6.4 Class Diagram**

Class Diagram merupakan salah satu diagram *Unified Modeling Language* (UML) yang paling umum digunakan dalam Pendidikan dan pengembangan perangkat lunak berorientasi objek (Siska Narulita et al., 2024b). Fungsi utama dari

*Class Diagram* adalah untuk merepresentasikan kelas-kelas dalam sistem perangkat lunak dan hubungan yang terjalin antar kelas-kelas tersebut (Fauzan et al., 2021b).

## 2.8 ENTITY-RELATIONSHIP DIAGRAM (ERD)

Entity-Relationship Diagram (ERD) adalah salah satu teknik utama yang digunakan dalam perancangan basis data dan merupakan representasi diagrammatik utama dari model data konseptual (Pulungan et al., n.d.). Fungsi utamanya adalah untuk merefleksikan persyaratan data pengguna dalam suatu sistem basis data (*PENGANTAR BASIS DATA*, n.d.). ERD adalah tahap pertama dalam proses desain basis data dan memvisualisasikan bagaimana berbagai komponen data diatur dan berinteraksi (Jaimez-González & Martínez-Samora, 2020). Dalam membuat ERD, beberapa hal penting harus dipertimbangkan, antara lain setiap basis data harus memiliki entitas (*entities*) yang saling terhubung melalui hubungan (*relationship*), dan setiap entitas harus memiliki atribut (*atributes*) yang terdiri dari kunci utama (*primary key*) dan kunci asing (*foreign key*) (Afifah et al., 2022).

## 2.9 PERAN FITUR SOCIAL SHARING DALAM DONASI DIGITAL

Kepercayaan merupakan faktor kunci dalam keberhasilan platform donasi digital, mengingat interaksi antara donatur dan penerima dilakukan sepenuhnya secara daring tanpa kontak langsung (Tarigan, 2023). Tingkat kepercayaan ini sangat dipengaruhi oleh persepsi transparansi dan kredibilitas sistem yang disediakan oleh platform donasi digital (Greselda Gosal et al., n.d.). Oleh karena itu, platform donasi perlu menyediakan mekanisme yang mampu memperkuat transparansi tersebut.

Salah satu mekanisme yang dapat diterapkan adalah fitur *social sharing*, yang memungkinkan aktivitas donasi dibagikan ke media sosial. Penerapan fitur *social sharing* berperan sebagai *social proof*, di mana visibilitas partisipasi pengguna lain dapat meningkatkan persepsi keandalan dan legitimasi platform (Rahmayanti et al., 2024). Peningkatan kepercayaan dan persepsi positif tersebut pada akhirnya berdampak pada meningkatnya niat dan partisipasi pengguna dalam kegiatan donasi digital (Kamarudin et al., 2023).

Berdasarkan temuan tersebut, fitur *social sharing* pada aplikasi **Nyumbangin** dirancang sebagai fitur pendukung yang memungkinkan pengguna membagikan aktivitas donasi ke media sosial. Fitur ini diharapkan dapat memperkuat kepercayaan pengguna serta mendorong partisipasi donasi secara lebih luas.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 METODE PENGEMBANGAN SISTEM**

Pengembangan platform Nyumbangin menggunakan pendekatan **Agile**, yang menekankan proses pengembangan sistem secara bertahap, adaptif, dan berulang. Pendekatan Agile dipilih karena sesuai dengan karakteristik proyek berskala kecil hingga menengah, serta memungkinkan penyesuaian fitur berdasarkan hasil evaluasi pada setiap tahap pengembangan.

Pendekatan ini memungkinkan sistem dikembangkan secara inkremental, di mana setiap iterasi menghasilkan fungsionalitas yang dapat diuji dan dievaluasi sebelum melanjutkan ke iterasi berikutnya. Dengan demikian, risiko kesalahan desain dan implementasi dapat diminimalkan sejak tahap awal.

##### **3.1.1 Konsep Agile Development**

Agile Development merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada fleksibilitas, kolaborasi, dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan (Ariesta et al., n.d.). Berbeda dengan metode linear seperti waterfall, Agile memungkinkan perubahan kebutuhan terjadi selama proses pengembangan tanpa harus mengulang seluruh tahapan dari awal.

Dalam konteks pengembangan platform Nyumbangin, Agile digunakan sebagai kerangka kerja konseptual untuk mengelola proses pengembangan fitur secara bertahap, mulai dari analisis kebutuhan dasar, implementasi modul inti, hingga pengujian dan evaluasi sistem. Pendekatan ini mendukung pengembangan sistem yang responsif terhadap kebutuhan fungsional dan teknis yang berkembang selama proyek berlangsung.

##### **3.1.2 Alur Iterasi Pengembangan**

Proses pengembangan sistem dilakukan melalui beberapa siklus iterasi yang masing-masing mencakup tahapan:

1. Perencanaan Iterasi

Penentuan fitur yang akan dikembangkan berdasarkan prioritas kebutuhan sistem.

2. Implementasi Fitur

Pengembangan modul atau fungsi tertentu sesuai dengan hasil perencanaan iterasi.

### 3. Pengujian Fungsional

Pengujian terhadap fitur yang telah dikembangkan untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan.

### 4. Evaluasi dan Penyempurnaan

Evaluasi hasil iterasi dan perbaikan terhadap kurangnya sebelum melanjutkan ke iterasi berikutnya.

Setiap iterasi menghasilkan peningkatan fungsional sistem yang dapat langsung diuji, sehingga kemajuan proyek dapat dipantau secara berkelanjutan.

### **3.1.3 Penerapan Agile pada Proyek Nyumbangin**

Penerapan pendekatan Agile pada proyek Nyumbangin dilakukan dengan membagi pengembangan sistem ke dalam beberapa iterasi utama. Iterasi awal difokuskan pada pembangunan fitur inti, seperti autentikasi kreator, pencatatan donasi, dan integrasi sistem pembayaran. Iterasi berikutnya mencakup pengembangan fitur pendukung, seperti notifikasi real-time melalui overlay, leaderboard donatur, serta mekanisme payout bagi kreator.

Pada setiap iterasi, fitur yang telah diimplementasikan langsung diuji menggunakan scenario pengujian fungsional untuk memastikan alur donasi, pembayaran, dan pencairan dana berjalan dengan benar. Hasil pengujian digunakan sebagai dasar evaluasi untuk menentukan perbaikan atau pengembangan fitur pada iterasi selanjutnya.

Pendekatan ini memungkinkan pengembangan aplikasi dilakukan secara terstruktur namun tetap fleksibel, sehingga sistem dapat berkembang secara bertahap hingga memenuhi kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan.

## **3.2 ANALISIS KEBUTUHAN**

### **3.2.1 Sumber Kebutuhan**

Analisis kebutuhan sistem dilakukan melalui tiga pendekatan utama. Pertama, observasi terhadap platform donasi digital untuk mengidentifikasi pola umum, seperti kebutuhan transparansi transaksi, tampilan notifikasi real-time, dan mekanisme payout yang akuntabel. Kedua, studi pustaka terkait autentikasi modern (OAuth 2.0, JWT), keamanan API, serta pola desain sistem web yang relevan dengan

karakteristik aplikasi donasi. Ketiga, analisis artefak kode dan struktur API yang telah dikembangkan, termasuk model basis data, alur donasi, integrasi Midtrans, serta skrip pemeliharaan yang digunakan untuk verifikasi dan pengarsipan data. Pendekatan ini memastikan kebutuhan sistem dirumuskan berdasarkan konteks teknis dan operasional yang aktual.

### **3.2.2 Kebutuhan Fungsional**

Kebutuhan fungsional mendeskripsikan fitur yang wajib disediakan agar aplikasi donasi dapat berfungsi secara utuh. Fitur tersebut meliputi:

- 1) Autentikasi Pengguna menggunakan Google OAuth melalui NextAuth, serta validasi akses melalui JWT untuk endpoint sensitif.
- 2) Validasi Username Kreator, memastikan username unik dan dapat diverifikasi sebelum transaksi dilakukan.
- 3) Pengelolaan Donasi, mencakup pembuatan transaksi, integrasi Midtrans, pembaruan status melalui webhook, serta penyimpanan konten media share.
- 4) Notifikasi Real-Time, yang menampilkan donasi terbaru pada overlay kreator untuk keperluan siaran langsung.
- 5) Leaderboard, baik secara global maupun berdasarkan kreator, untuk menampilkan agregasi donasi.
- 6) Statistik Kreator, berupa ringkasan donasi berdasarkan periode.
- 7) Payout, mencakup permintaan penarikan dana, perhitungan biaya platform, dan persetujuan admin.
- 8) Pengelolaan Data Media Share dan Notifikasi, termasuk pengaturan masa berlaku (TTL) dan keterkaitan dengan transaksi donasi.

### **3.2.3 Kebutuhan Non-Fungsional**

Kebutuhan non-fungsional mencakup karakteristik kualitas sistem, yaitu:

- Keamanan: verifikasi token JWT, sanitasi input, pembatasan metode HTTP, dan pemisahan akses berdasarkan peran pengguna.
- Performa: optimasi query leaderboard melalui limit dan sorting.
- Skalabilitas: rencana pagination serta caching pada proses agregasi data.
- Reliabilitas: konsistensi penanganan kesalahan dengan kode status standar (401, 404, 500)

- Integritas Data: akurasi perhitungan saldo payout dan pemrosesan donasi berdasarkan statur valid (PAID).

### **3.3 PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.3.1 Arsitektur Logis**

Arsitektur logis sistem terdiri atas empat lapisan utama:

1. Lapisan Antarmuka Pengguna (UI Layer)  
Berisi halaman donasi, dashboard kreator, halaman overlay notifikasi, serta antarmuka admin.
2. Lapisan API (Application Layer)  
Mengelola endpoint untuk donasi, leaderboard, overlay, autentikasi, payout, dan operasi admin melalui mekanisme API Routes di Next.js
3. Lapisan Layanan Utilitas (Service Layer)  
Meliputi modul koneksi database, pengelolaan token JWT, serta utilitas untuk validasi dan perhitungan internal.
4. Lapisan Data (Data Layer)  
Terdiri atas model MongoDB seperti Donation, Creator, MediaShare, Payout, dan Notification.

#### **3.3.2 Arsitektur Fisik**

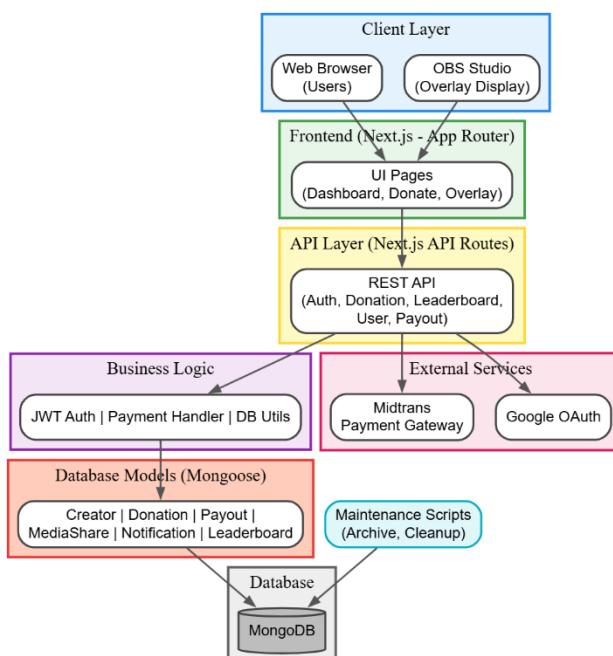
Arsitektur fisik sistem mengikuti pola aplikasi web modern:

Browser / OBS Overlay → Next.js Runtime (Node.js) → MongoDB → Layanan Eksternal (Google OAuth, Midtrans)

- Next.js menangani logika UI dan API dalam satu platform.
- MongoDB digunakan sebagai basis data dokumen.
- Midtrans mengelola proses pembayaran melalui Snap Token dan webhook.
- Overlay digunakan secara mandiri melalui OBS atau iframe untuk menampilkan notifikasi donasi.

### 3.3.3 Arsitektur Teknologi

Arsitektur teknologi sistem mencakup penggunaan Next.js sebagai framework utama yang menjalankan frontend dan backend melalui API Routes, Node.js sebagai runtime server-side, serta MongoDB sebagai data dokumen. Sistem autentikasi menggunakan Google OAuth 2.0 melalui NextAuth dan JWT untuk otoriasi endpoint privat. Mekanisme pembayaran dilakukan dengan Midtrans melalui Snap Token dan Webhook. Selain itu, aplikasi menyediakan overlay web real-time untuk integrasi dengan OBS sebagai tampilan notifikasi donasi. Kombinasi teknologi ini menghasilkan sistem yang modern, responsive, serta siap diintegrasikan dengan berbagai layanan eksternal.



1Gambar 3. 1 Arsitektur Teknologi

### 3.3.4 Modul Utama

Sistem dibagi ke dalam beberapa modul utama:

- 1) Authentication Module (OAuth + JWT)
- 2) Donation Module (pembuatan transaksi, webhook, media share)
- 3) Leaderboard Module (global dan per kreator)
- 4) Payout Module (request, approval, perhitungan fee)
- 5) Notification Module (TTL, event donasi)
- 6) Maintenance Module (arsip donasi, integritas data)

### **3.3.5 Strategi Desain**

Desain strategi menerapkan pola penanganan API yang konsisten meliputi validasi metode HTTP, autentikasi, validasi input, eksekusi query database, dan pengembalian response JSON. Selain itu, prinsip pemisahan tanggung jawab diterapkan melalui pembagian endpoint berdasarkan role dan fungsi. Pembatasan data seperti limit dan sorting digunakan untuk menghindari over-fetching, terutama pada leaderboard dan statistik.

## **3.4 PEMODELAN SISTEM**

Pemodelan sistem dilakukan untuk memberikan representasi visual dan konseptual dari fungsi, alur kerja, serta struktur data yang digunakan dalam aplikasi Nyumbangin ini. Pemodelan ini bertujuan memastikan bahwa kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah diidentifikasi dapat diterjemahkan ke dalam desain sistem yang jelas, terstruktur, dan mudah diimplementasikan. Diagram-diagram pada bagian ini mencakup model proses, interaksi, dan entitas yang saling berhubungan, sehingga dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai cara sistem beroperasi secara end-to-end.

### 3.4.1 Use Case

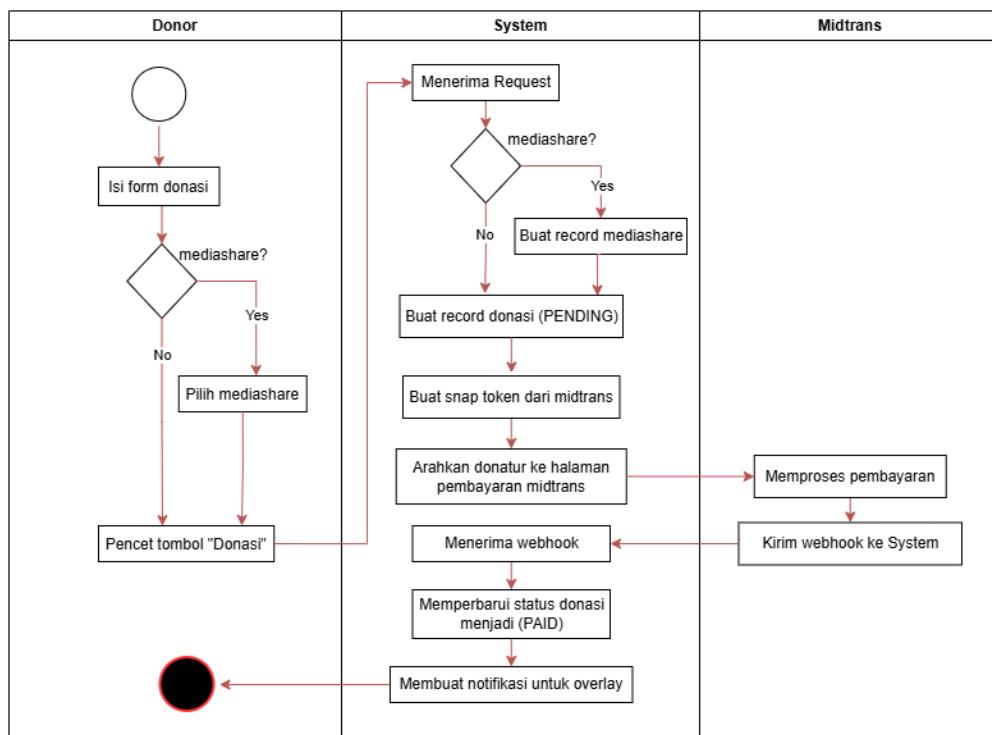


Gambar 3. 2 Use Case Diagram

Use case menggambarkan interaksi antara Donatur, Kreator, Admin, Midtrans, dan Google OAuth, yang meliputi proses donasi, verifikasi status pembayaran, pengelolaan leaderboard, permintaan payout, pengelolaan payout admin, dan login menggunakan Google OAuth.

### 3.4.2 Activity Diagram

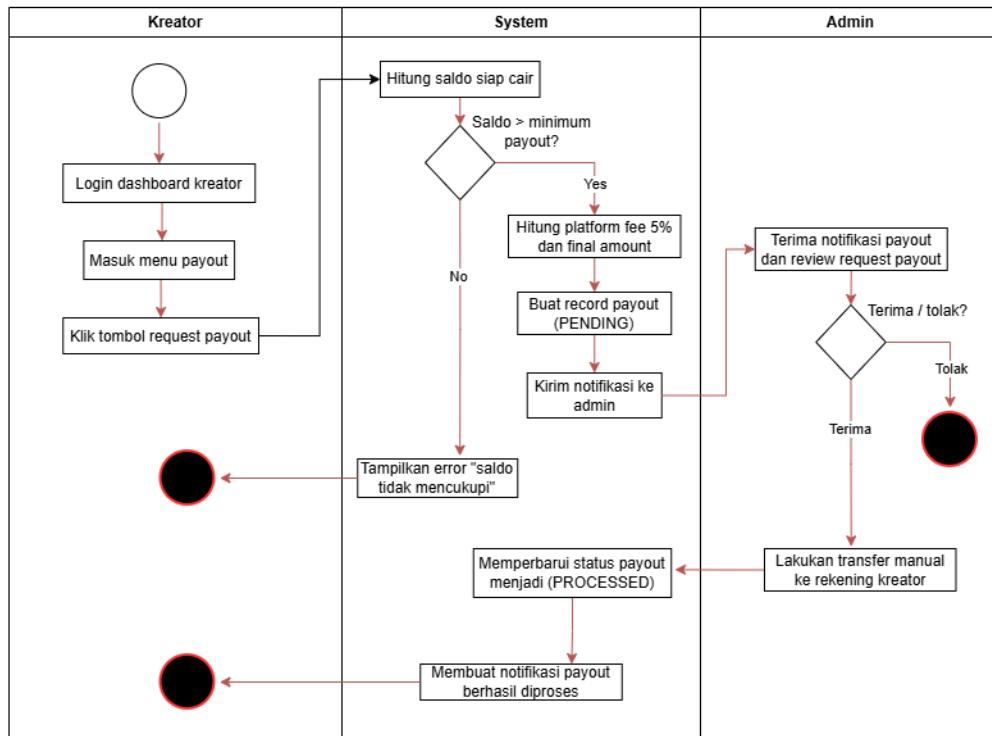
- **Activity Diagram proses Donasi**



Gambar 3. 3 Activity Diagram Donasi

Activity diagram proses Donasi menggambarkan di mana Donor mengisi formulir (dengan atau tanpa *mediashare*), kemudian Sistem membuat *record PENDING*, menghasilkan *snap token*, dan mengarahkan Donor ke Midtrans untuk pembayaran; setelah Midtrans mengirim *webhook*, Sistem memperbarui status donasi menjadi *PAID* dan membuat notifikasi.

- **Activity Diagram proses Payout**

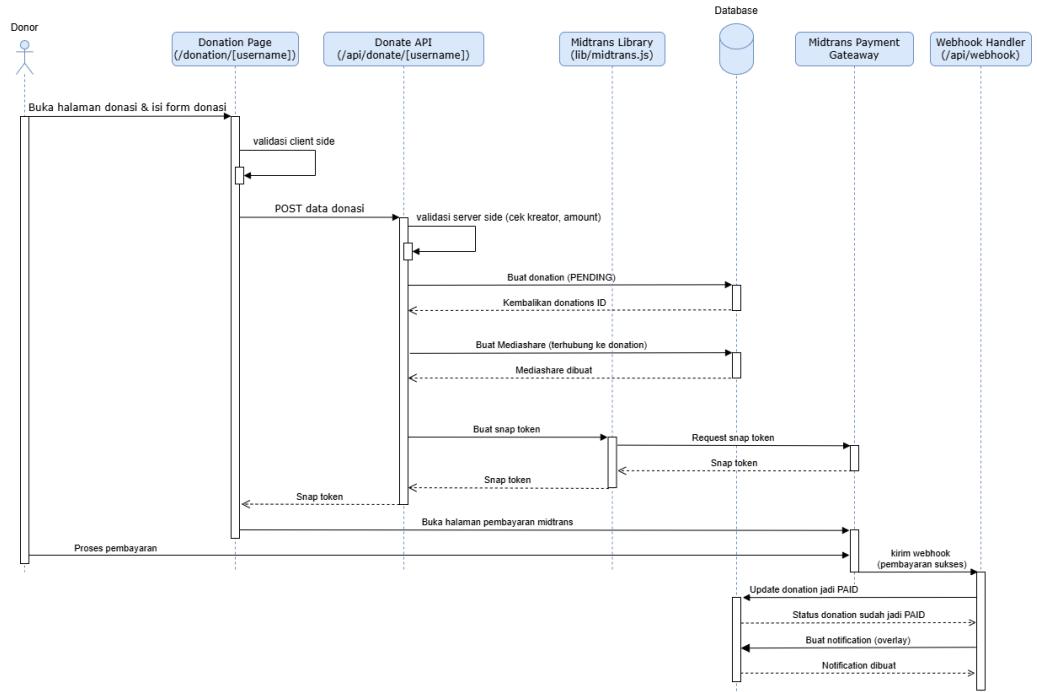


Gambar 3. 4 Activity Diagram Payout

Activity diagram proses Payout dimulai ketika Kreator meminta *payout*, di mana Sistem memeriksa saldo minimal; jika memenuhi syarat, sistem menghitung biaya layanan (5%) dan status menjadi PENDING, lalu Admin meninjau dan melakukan transfer manual, yang kemudian diperbarui oleh Sistem menjadi PROCESSED.

### 3.4.3 Sequence Diagram

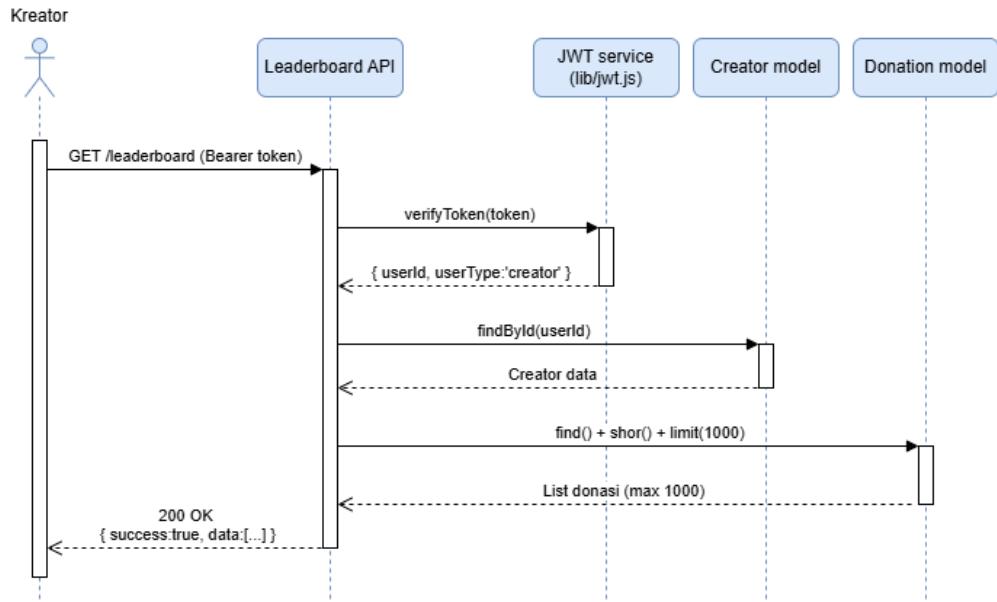
- **Sequence Diagram Donasi**



Gambar 3. 5 Sequence Diagram Donasi

Pada sequence diagram ini menggambarkan alur proses donasi, dimulai dari donor mengisi form di Donation Page yang kemudian divalidasi dan dikirim ke Donate API. Setelah validasi server-side, data donasi disimpan ke database, dan jika ada youtubeUrl, dibuat juga MediaShare. API lalu meminta Snap Token ke Midtrans, yang digunakan untuk membuka halaman pembayaran. Setelah donor membayar dan pembayaran sukses, Midtrans mengirim webhook ke server, sehingga status donasi diupdate menjadi PAID dan di akhir notifikasi overlay dibuat.

- **Sequence Diagram Leaderboard**



Gambar 3. 6 Sequence Diagram Leaderboard

Sequence diagram ini menggambarkan alur pengambilan data leaderboard, di mana client (dashboard kreator) mengirim request ke leaderboard API dengan token. API memeriksa method dan validasi token melalui JWT Service, lalu memastikan user adalah kreator dan datanya ada. Setelah itu, API mengambil data donasi terbaru dari database, memformat respons, dan mengirim hasilnya ke client. Jika terjadi error seperti token tidak valid, kreator tidak ditemukan, atau method salah, API akan mengembalikan kode error yang sesuai.

### 3.3.4 Model Entitas

Model entitas digunakan untuk merepresentasikan struktur data utama yang bekerja di dalam platform donasi. Setiap entitas dirancang untuk mendukung proses transaksi, pengelolaan kreator, penayangan media share di overlay, hingga alur pancairan dana. Secara umum, entitas yang digunakan dapat dikelompokkan menjadi entitas utama dan entitas pendukung.

Entitas utama platform meliputi:

- **Creator**

Menyimpan data kreator seperti nama, email, profil, serta informasi akun yang diperlukan untuk menerima donasi dan melakukan permintaan payout.

- **Donation**  
Mencatat seluruh transaksi donasi, termasuk nominal, pesan, metode pembayaran, status (PENDING/PAID), serta relasi terhadap kreator yang menerima donasi.
- **MediaShare**  
Entitas untuk menangani request media share (youtube video) yang dikaitkan dengan donasi tertentu, termasuk durasi dan validasi media.
- **Payout**  
Menyimpan informasi permintaan pencairan dana kreator, mencakup jumlah pencairan, fee platform, status (PENDING/APPROVED/PROCESSED), serta log aktivitas admin.
- **Notification**  
Berfungsi untuk menampilkan data overlay secara real-time, seperti donasi terbaru atau media share yang harus ditayangkan oleh streamer/kreator.

Selain itu, terdapat entitas pendukung yang digunakan untuk historasi dan agregasi data:

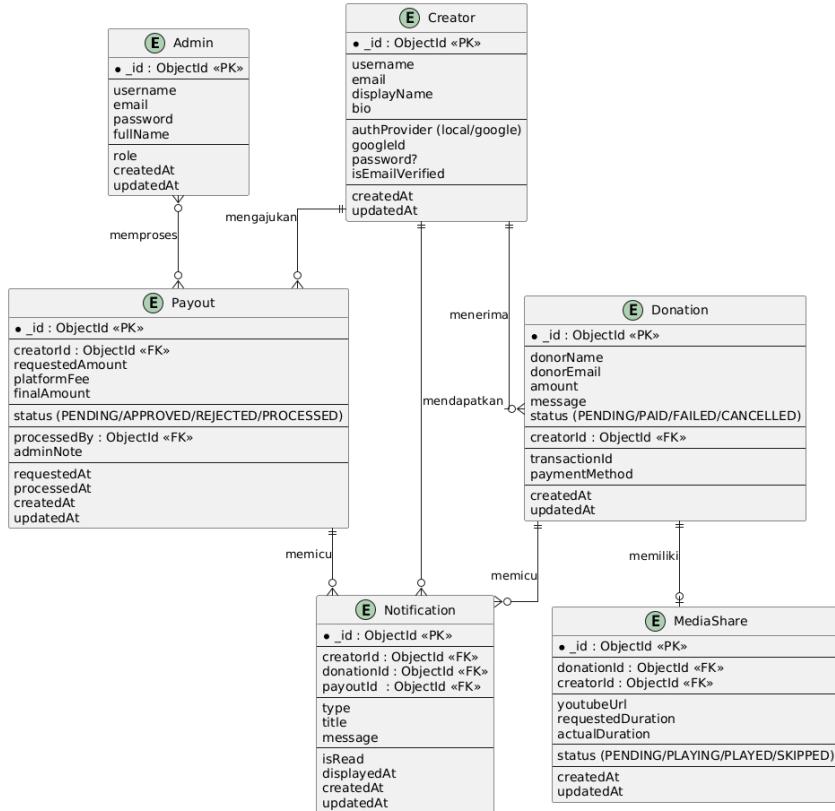
- DonationHistory – mencatat perubahan status donasi.
- MonthlyLeaderboard – digunakan untuk menyimpan data peringkat donatur setiap bulan.
- Contact – mencatat umpan balik dari pengguna.
- ProfileImage – menyimpan data gambar untuk kebutuhan profil kreator.
- Admin – menyimpan kredensial admin yang bertugas memverifikasi payout dan melakukan manajemen sistem.

Seluruh entitas tersebut berperan dalam memastikan integritas data serta menghubungkan seluruh proses inti mulai dari transaksi donasi, pengolahan kreator, hingga operasional sistem admin.

#### 3.4.5 Relasi Entitas

Pada poin ini menjelaskan hubungan antar entitas utama yang digunakan dalam sistem. Relasi ini dibangun berdasarkan alur operasional aplikasi, seperti proses donasi, pemutaran media share, pengajuan payout, serta notifikasi kepada kreator. Hubungan antar entitas divisualisasikan dalam bentuk Entity Relationship Diagram (ERD) agar struktur data menjadi lebih jelas, baik dari sisi keterkaitan

maupun dependensi antar table/model. Diagram ini menjadi dasar dalam perancangan database dan memastikan bahwa setiap proses bisnis memiliki representasi data yang konsisten dan saling terhubung.



Gambar 3. 7 ERD

### 3.5 METODE PERANCANAN TEKNIS

Perancangan teknis pada platform donasi ini difokuskan pada penyusunan arsitektur layanan yang aman, efisien, dan mudah dipelihara. Pendekatan utama yang digunakan adalah pemisahan tanggung jawab antar modul serta penerapan pola penanganan API yang konsisten. Setiap endpoint dirancang mengikuti alur standar: validasi metode HTTP, autentikasi menggunakan JWT (untuk endpoint privat), validasi input, eksekusi operasi database, dan pengembalian respons JSON. Pola yang seragam ini memudahkan debugging serta menjaga konsistensi perilaku lintas layanan.

Dari sisi keamanan, validasi token JWT diterapkan untuk memastikan setiap permintaan memiliki otorisasi yang benar termasuk pengecekan masa berlaku token dan jenis pengguna (donor, kreator, atau admin). Seluruh input kritis seperti username, nominal donasi, dan URL media share – validasi untuk mencegah data tidak sah masuk ke sistem.

Integrasi pembayaran dirancang agar bergantung hanya pada webhook resmi Midtrans, sehingga status transaksi tidak bergantung pada aktivitas pengguna di sisi client.

Optimasi basis data dilakukan melalui penempatan indeks pada atribut yang sering digunakan dalam kueri seperti (createdAt, creatorId, dan creatorUsername). Operasi agregasi seperti leaderboard dan statistik kreator menggunakan pipeline agregasi MongoDB untuk mengurangi beban pada server aplikasi. Pembatasan kueri (limit) diterapkan untuk mencegah pengambilan data berlebihan pada endpoint yang memiliki potensi pertumbuhan data tinggi.

Selain itu, proses donasi dan penyajian notifikasi dipisahkan dari alur pembayaran utama. Server hanya membuat record donasi dan Snap Token pada permintaan awal, sementara pembaruan status dan pemicu notifikasi dilakukan ketika webhook diterima. Pemisahan ini membuat sistem lebih stabil dan memastikan overlay selalu menampilkan data yang sudah tervalidasi.

### **3.6 METODE PENGUJIAN**

Metode pengujian pada platform donasi ini dirancang untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan, aman digunakan, dan menghasilkan data yang konsisten. Pendekatan pengujian dilakukan melalui kombinasi pengujian unit, pengujian integrasi, serta pengujian fungsional terhadap endpoint API dan alur bisnis utama. Fokus utama pengujian meliputi keakuratan proses donasi, keandalan mekanisme payout, integritas data pada leaderboard serta statistik kreator, dan validitas proses autentikasi berbasis OAuth dan JWT.

Pengujian dilakukan menggunakan data uji yang dikontrol, simulasi webhook pembayaran, serta verifikasi hasil langsung melalui database. Seluruh scenario kritis seperti validasi input, autentikasi dan otorisasi, serta penanganan kesalahan diuji untuk memastikan sistem tetap stabil dalam berbagai kondisi operasional.

#### **3.6.1 Jenis Pengujian**

Pengujian sistem mencakup beberapa jenis pengujian sebagai berikut:

##### **a. Pengujian Unit (Unit Testing)**

Dilakukan pada fungsi atau modul kecil yang berdiri sendiri, seperti:

- Validasi token JWT (sign dan verify),
- Perhitungan platformFee dan finalAmount pada payout,
- Validasi input donasi (amount, username, media share).

Tujuannya memastikan setiap fungsi inti bekerja dengan benar secara mandiri.

**b. Pengujian Integrasi (Integrasi Testing)**

Berfokus pada alur yang melibatkan beberapa komponen, seperti:

- Proses donasi lengkap (create donation → Snap Token → pembayaran → webhook → update status pembayaran),
- Permintaan payout oleh kreator dan proses approval oleh admin,
- Penampilan notifikasi overlay berdasarkan data terbaru.

Pengujian ini memastikan setiap komponen saling berinteraksi tanpa mengakibatkan inkonsistensi.

**c. Pengujian Fungsional (Functional Testing)**

Dilakukan untuk mengevaluasi apakah setiap endpoint memenuhi kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan, seperti:

- Validasi username saat login atau donasi,
- Pembatasan akses endpoint dashboard menggunakan JWT,
- Respon error 400, 401, 404, dan 500 yang konsisten.

**d. Pengujian Keamanan (Security Testing)**

Meliputi:

- Akses API tanpa token → harus ditolak,
- Token expired atau userType salah → harus tidak lolos,
- Percobaan mengirim payload tidak valid → harus tervalidasi.

**e. Pengujian Kinerja (Performance Testing)**

Difokuskan pada:

- Kecepatan query leaderboard (target < 300 ms)
- Respons webhook stabil,
- Performa overlay saat polling data.

### **3.6.2 Skenario Pengujian**

Beberapa skenario pengujian utama yang digunakan meliputi:

**1) Skenario 1 – Donasi Berhasil**

Input valid → server membuat record PENDING → Snap Token sukses → pembayaran di Midtrans → webhook diterima → status menjadi PAID → overlay menampilkan donasi.

## **2) Skenario 2 – Donasi Gagal Validasi**

Nominal < minimum atau format URL salah → server mengembalikan status 400.

## **3) Skenario 3 – Akses Endpoint Tanpa Token**

Mengakses leaderboard atau payout tanpa Authorization → harus menghasilkan 401 Unauthorized.

## **4) Skenario 4 – Payout Request oleh Kreator**

Saldo cukup → request dicatat → status PENDING → admin review → APPROVED → status PROCESSED → saldo kreator berkurang sesuai finalAmount.

## **5) Skenario 5 – Token Salah Atau Expired**

Token invalid/expired → akses ditolak dengan pesan error yang konsisten.

## **6) Skenario 6 – Webhook Simulasi Midtrans**

Webhook dikirim manual dari Postman → status donasi harus berubah menjadi PAID → overlay menampilkan notifikasi.

### **3.6.3 Alat Pengujian**

Alat yang digunakan dalam proses pengujian meliputi:

- Postman – untuk pengujian API (header, body, autentikasi).
- MongoDB Compass – untuk memverifikasi perubahan data secara langsung.
- Logging Next.js (console) – untuk memantau webhook, error, dan alur proses.

## **3.7 EVALUASI KEBERHASILAN**

Evaluasi keberhasilan dilakukan untuk menilai sejauh mana implementasi sistem memenuhi kebutuhan fungsional, stabilitas operasional, serta ketepatan mekanisme kritis seperti autentikasi, pengelolaan sesi, dan pemrosesan pembayaran. Penilaian dilakukan melalui pengujian terstruktur dan analisis hasil code coverage yang dihasilkan dari proses unit testing pada modul-modul inti.

### a. Cakupan pengujian

Pengujian difokuskan pada komponen yang tergolong *critical* bagi kelangsungan sistem, meliputi:

- Autentikasi & Otorisasi (JWT, session handling, route protection)

- Pemrosesan Pembayaran (Midtrans Snap & webhook)
- Fungsi donasi (validasi input, perhitungan status)
- Fungsi payout (perhitungan finalAmount, status machine payout)

Komponen lain seperti UI Component dan utilitas pendukung tidak menjadi prioritas utama dalam pengujian ini tidak langsung berpengaruh pada keamanan maupun alur transaksi.

#### b. Hasil Code Coverage

Pengujian menghasilkan metrik code coverage sebagai berikut:

Metode	Cakupan
Statements	14.71%
Branch	15.56%
Functions	29.35%
Lines	14.21%

Tabel 3.1 Code Coverage

Meskipun angka coverage terlihat rendah secara keseluruhan, hal ini *tidak* mencerminkan kualitas fungsional sistem secara langsung karena coverage tidak mencakup seluruh file, tetapi hanya modul-modul yang dipilih berdasarkan kategori kritis. File non-kritis (UI, utilitas ringan, helper statis) tidak disertakan dalam pengujian sehingga turut menurunkan total persentase.

Hasil tersebut mengegaskan bahwa:

- Seluruh proses inti (auth, sesi, validasi donasi, perhitungan payout, pembayaran) telah berhasil diuji.
- Jalur eksekusi utama (*main happy path*) telah tevalidasi.
- Beberapa jalur error masih belum seluruhnya dicakup, sehingga membuka peluang peningkatan lebih lanjut.

#### c. Interpretasi dan Evaluasi

Berdasarkan hasil pengujian dan code coverage tersebut, dapat disimpulkan bahwa:

1. Stabilitas alur bisnis utama sudah tervirifikasi, terutama mekanisme donasi dan payout yang melibatkan transaksi dan webhook.

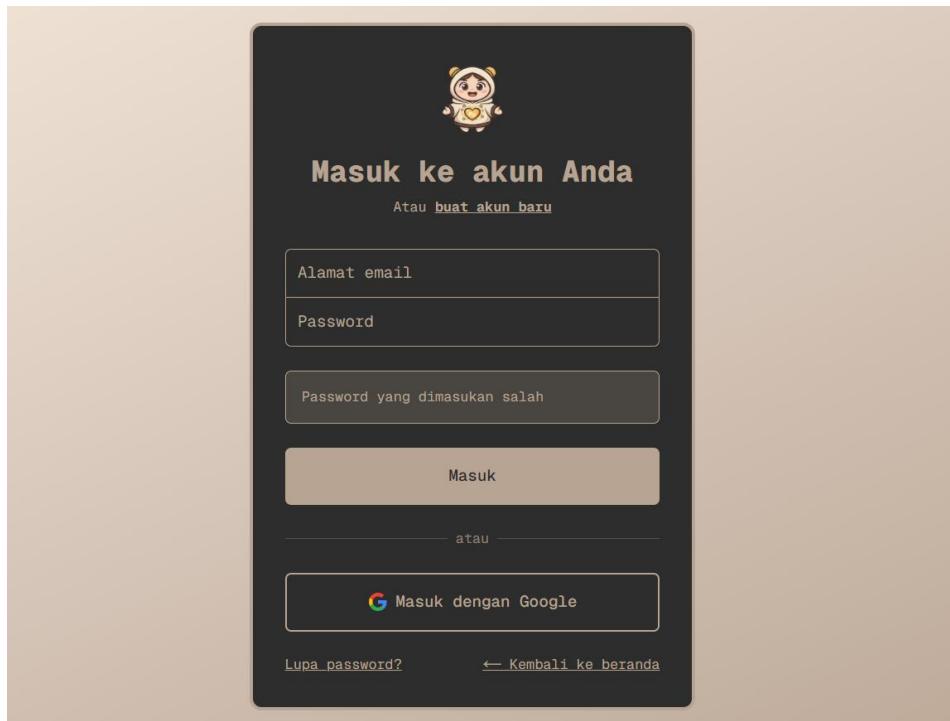
2. Keamanan dasar terkait autentikasi, JWT, dan sesi sudah diuji dan berfungsi sesuai kebutuhan.
  3. Konsistensi data pada proses pembayaran serta pencatatan notifikasi berhasil diuji melalui simulasi webhook.
  4. Coverage yang rendah lebih disebabkan oleh lingkup pengujian yang difokuskan, bukan karena ketidakterujian seluruh sistem.
  5. Sistem dinilai layak digunakan, namun peningkatan cakupan pengujian tetap direkomendasikan untuk modul non-kritis seperti UI dan utilitas.
- d. Kesimpulan Evaluasi

Secara keseluruhan, sistem telah memenuhi fungsi utamanya – mulai dari pemrosesan donasi, pembayaran, hingga payout dan notifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fitur inti berjalan stabil, meskipun pengujian yang lebih luas masih diperlukan pada pengembangan selanjutnya.

## BAB IV

# HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 HALAMAN AUTENTIKASI



Gambar 4. 1 Halaman Login

Berisi halaman yang menampilkan dua opsi untuk login. Login manual maupun menggunakan Google OAuth untuk mempermudah proses autentikasi.

## 4.2 HALAMAN DONASI

### 4.2.1 Form Donasi

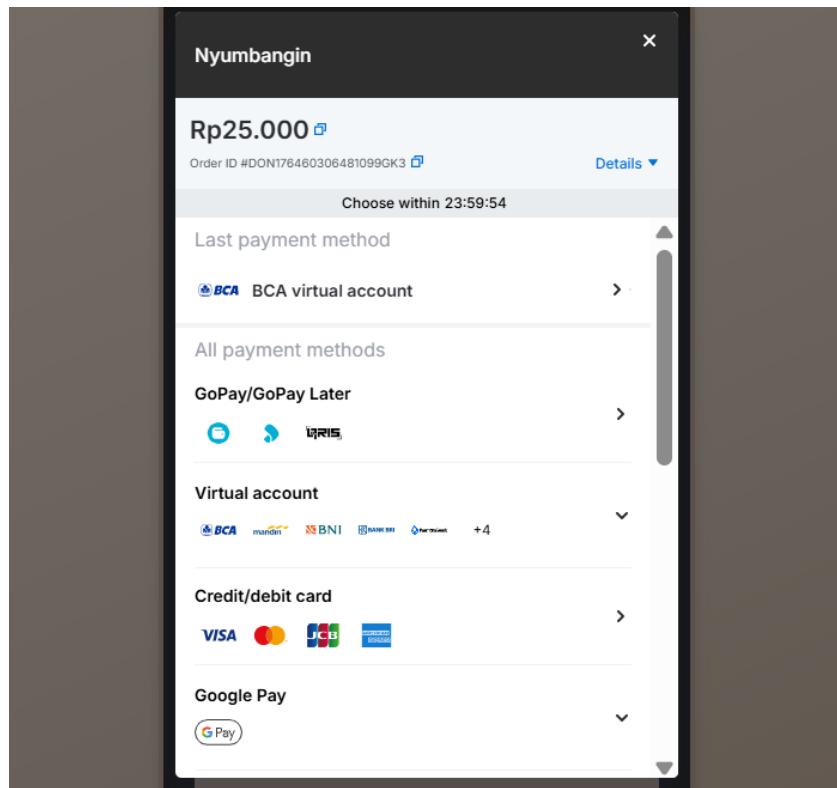
The screenshot shows a donation form titled "Dukung Spiderman". The form fields include:

- Nama Anda \***: A text input field with placeholder text "Masukkan nama Anda".
- Jumlah Donasi \***: A dropdown menu with options: Rp 5.000, Rp 10.000, Rp 25.000, Rp 50.000, and Rp 100.000. Below this is a text input field for "Atau masukkan jumlah custom".
- Pesan (Opsiional)**: A text input field with placeholder text "Tulis pesan dukungan Anda ...".
- Media Share (YouTube)**: A button with a YouTube icon and the text "Nonaktif".
- Terms and Conditions**: A checkbox with the text: "Saya menyetujui bahwa donasi ini bersifat sukarela dan tidak dapat dikembalikan. Saya telah membaca dan menyetujui [syarat dan ketentuan Nyumbangin](#)".
- Donasi Rp 0**: A large button at the bottom.

Gambar 4. 2 Form Donasi

Halaman donasi menyediakan input seperti nama donor, nominal donasi, pesan serta opsi media share. Sistem melakukan validasi dasar sebelum melanjutkan proses ke Midtrans.

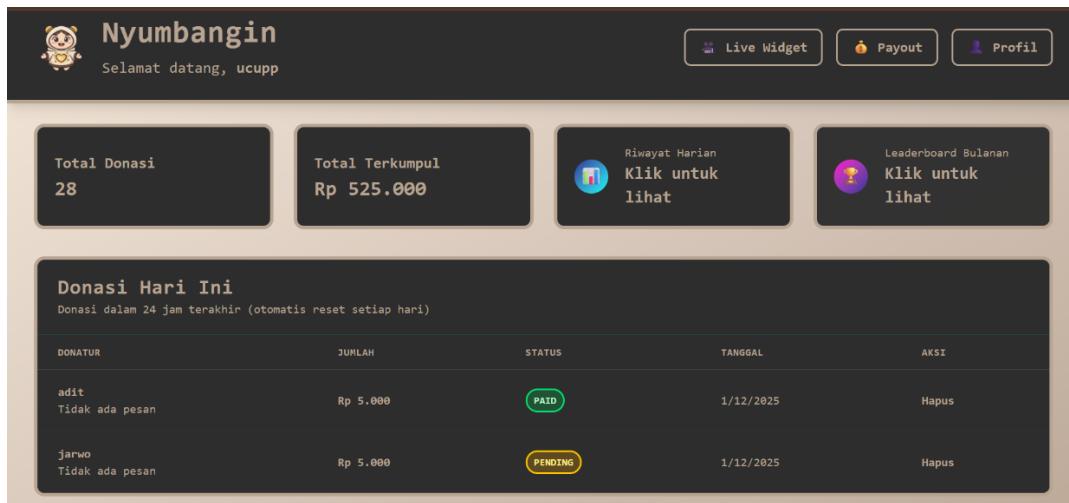
#### 4.2.2 Halaman Pembayaran Midtrans



Gambar 4. 3 Halaman Pembayaran Midtrans

Setelah form donasi divalidasi, sistem mengirimkan request Snap Token ke Midtrans. Donor kemudian diarahkan ke halaman pembayaran yang disediakan Midtrans.

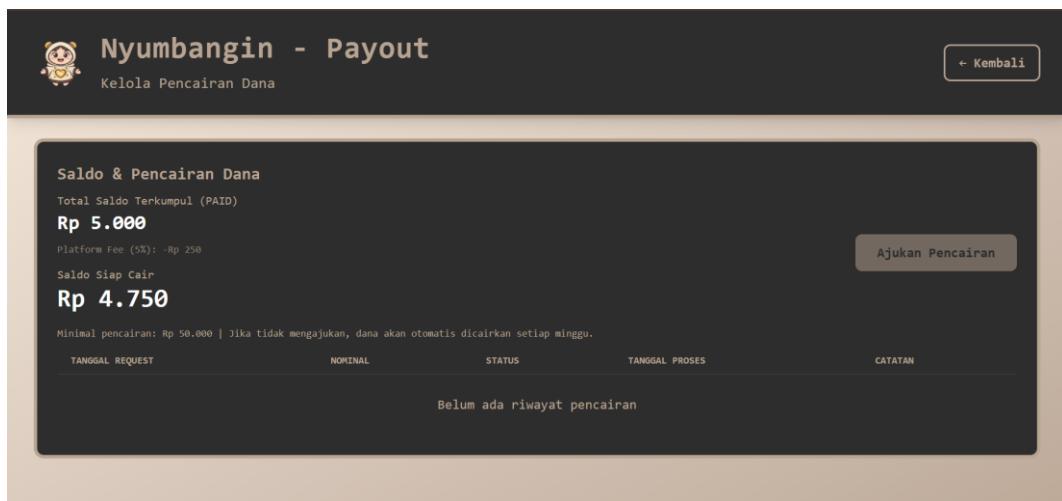
### 4.3 DASHBOARD KREATOR



Gambar 4. 4 Dashboard Kreator

Pada dashboard kreator menampilkan statistik utama seperti total donasi, total pendapatan, menu riwayat donasi, dan menu leaderboard donasi terbanyak perbulan.

### 4.4 HALAMAN REQUEST PAYOUT



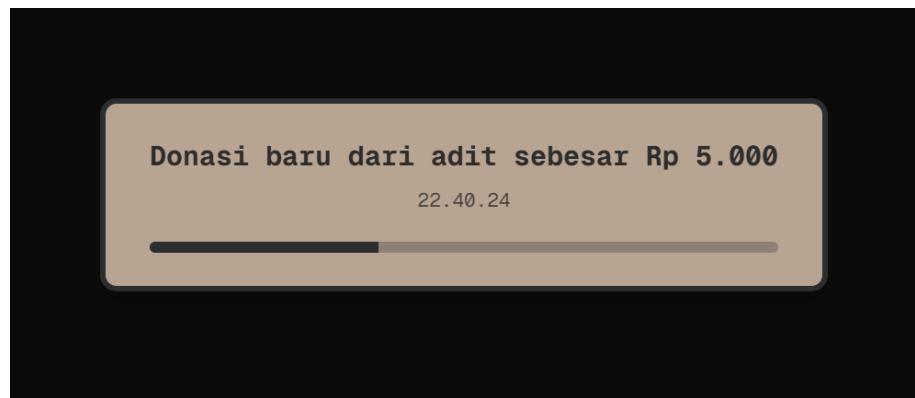
Gambar 4. 5 Halaman Payout

Kreator dapat mengajukan pencairan dana berdasarkan saldo yang tersedia. Sistem menghitung saldo bersih (total donasi PAID yang belum pernah dipayout).

## 4.5 OVERLAY

Overlay berfungsi sebagai antarmuka yang ditampilkan pada platform streaming melalui OBS. Seluruh elemen overlay diambil secara real-time dari API sehingga kreator dapat menampilkan interaksi donasi secara langsung kepada penonton. Sub bab ini menampilkan implementasi setiap komponen overlay.

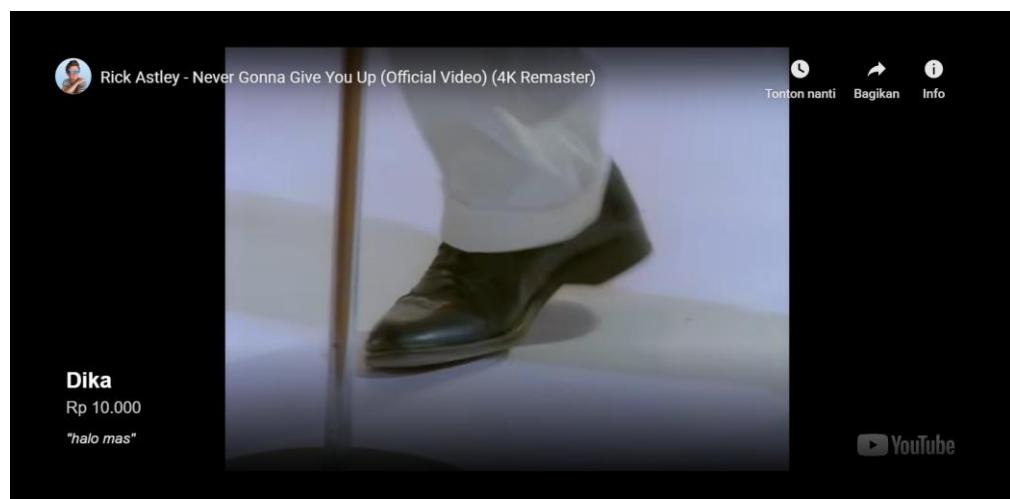
### 4.5.1 Overlay Notifikasi Donasi



Gambar 4. 6 Notifikasi Donasi

Overlay menampilkan notifikasi donasi secara real-time yang diambil melalui polling API tampilan ini dikonfigurasi agar kompatibel dengan OBS untuk keperluan streaming.

### 4.5.2 Overlay Media Share



Gambar 4. 7 Media Share

Overlay Media Share menampilkan video YouTube yang diputar berdasarkan permintaan donor. Pada tampilan ini, video akan muncul di area utama layar,

sementara informasi donasi – seperti nama donor, nominal, dan pesan singkat – tampil di bagian bawah kiri.

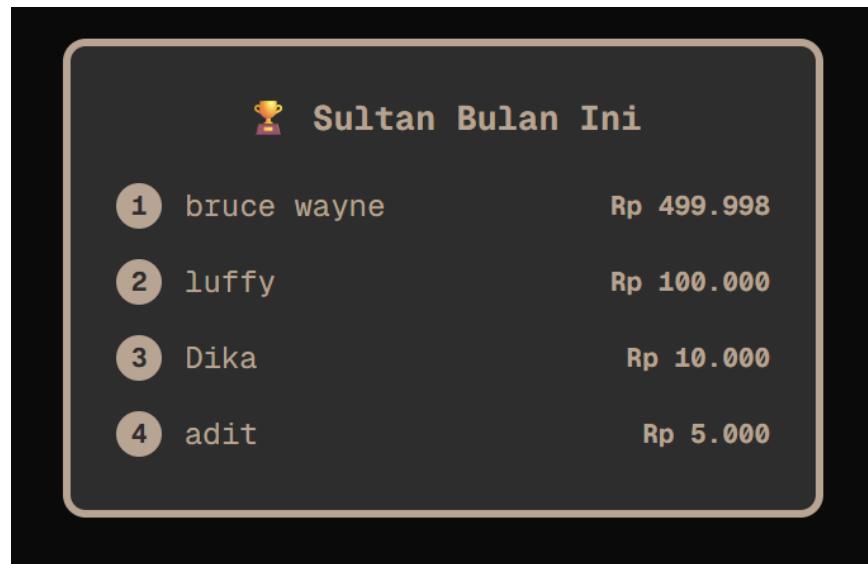
#### 4.5.3 Overlay QR link Donasi



*Gambar 4. 8 QR*

Overlay menyediakan kode QR statis yang mengarahkan penonton langsung ke halaman donasi kreator. QR ini memfasilitasi penonton streamer untuk berdonasi tanpa harus mengetik tautan secara manual.

#### 4.5.4 Overlay Leaderboard



Gambar 4. 9 Leaderboard Donatur

Overlay ini menampilkan leaderboard daftar pendukung terbesar (top donors) atau ranking total donasi yang telah dioptimasi dengan limit dan sorting. Tampilan ini digunakan untuk memberikan apresiasi kepada donatur selama streaming.

### 4.6 DASHBOARD ADMIN

Bagian ini menampilkan antarmuka yang digunakan admin untuk mengelola aktivitas pada platform, mulai dari pemantauan data donasi hingga pengelolaan creator dan proses payout. Dashboard admin terdiri dari tiga menu utama: Dashboard, Creator, dan Payout.

#### 4.6.1 Halaman Dashboard



Gambar 4. 10 Dashboard Admin

Halaman dashboard menampilkan ringkasan statistik utama sistem, seperti jumlah creator terdaftar, jumlah pengejuan payout, serta jumlah payout yang telah diselesaikan. Selain itu, halaman ini juga memvisualisasikan Top 5 Creator Paling Aktif berdasarkan total donasi yang diterima.

#### 4.6.2 Halaman Creator

USERNAME	PAYOUT	AKSI
raihanadit	<span>Belum</span>	Hapus
syukur	<span>Lengkap</span>	Hapus
ekal	<span>Belum</span>	Hapus
superman	<span>Lengkap</span>	Hapus
mferdy	<span>Lengkap</span>	Hapus
sirestuuu	<span>Lengkap</span>	Hapus
ptrckhere	<span>Belum</span>	Hapus
mrestuab54@gmail.com	<span>Lengkap</span>	Hapus
ipin	<span>Lengkap</span>	Hapus
ptrck	<span>Belum</span>	Hapus

Gambar 4. 11 Tabel Daftar Creator dan Detail Creator

Halaman creator digunakan untuk melihat daftar creator yang terdaftar pada platform, termasuk informasi status kelengkapan data payout masing-masing. Admin dapat melakukan pencairan creator dan melihat detail lengkap akun creator melalui dialog *Detail Creator*.

#### 4.6.3 Halaman Payout

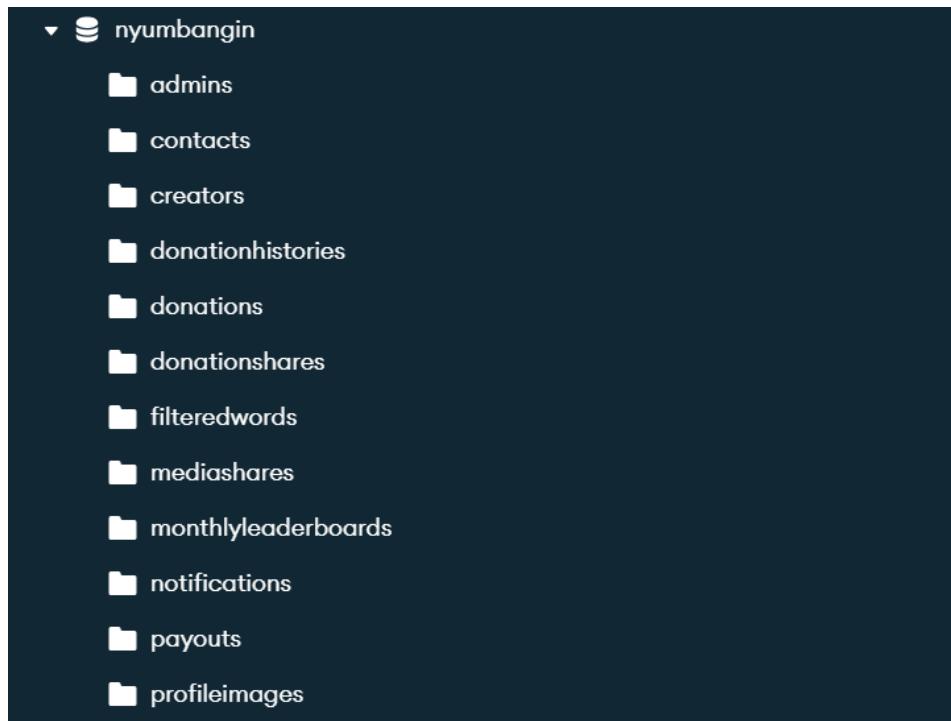
USERNAME	TANGGAL REQUEST	NOMINAL	STATUS	TANGGAL PROSES	CATATAN	AKSI
superman	9/11/2025, 15.19.12	Rp 95.000,00	<span>Selesai</span>	9/11/2025, 15.21.18	done	
batman	9/11/2025, 15.07.15	Rp 567.120,00	<span>Selesai</span>	9/11/2025, 15.08.25	done	
peacemaker	9/11/2025, 14.42.15	Rp 280.250,00	<span>Selesai</span>	9/11/2025, 14.43.47	done ya mas	
sirestuuu	5/11/2025, 15.02.23	Rp 50.000,00	<span>Selesai</span>	5/11/2025, 15.02.53	udah cair	
bahliilethanol	4/11/2025, 10.21.07	Rp 10.000.000,00	<span>Selesai</span>	4/11/2025, 10.22.11	cair boss	
peacemaker	1/11/2025, 23.39.03	Rp 160.000,00	<span>Selesai</span>	2/11/2025, 00.13.33	tes	
	13/10/2025, 14.58.59	Rp 2.360.000,00		13/10/2025, 14.59.21	-	
	20/8/2025, 17.10.56	Rp 2.340.000,00		20/8/2025, 17.57.10	-	

Gambar 4. 12 Tampilan Payout

Halaman payout menampilkan daftar pengajuan pencairan dana yang dilakukan oleh para creator. Admin dapat memantau nominal, waktu pengajuan, status proses, serta

catatan yang terkait dengan setiap payout. Halaman ini membantu admin memastikan bahwa seluruh proses pancairan berjalan dengan transparan dan terdokumentasi.

## 4.7 STRUKTUR BASIS DATA



Gambar 4. 13 Basis Data

Sistem menggunakan MongoDB sebagai basis data utama. Setiap fitur ini menghasilkan koleksi tersendiri untuk memudahkan proses penyimpanan, pemantauan, dan analisis data.

Koleksi yang terbentuk antara lain:

- admins – menyimpan data akun admin yang memiliki akses panel pengelolaan.
- contacts – menyimpan data feedback atau saran/keluhan dari pengguna.
- creators – menyimpan informasi creator, termasuk data payout dan profil.
- donations – mencatat data donasi sementara yang masuk dari user yang nantinya dialihkan ke koleksi donationhistories.
- donationhistories – menyimpan data riwayat donasi yang masuk dari koleksi donations.
- donationshares – mencatat data share link donasi.

- filteredwords – menyimpan data filter kata kata yang tidak pantas.
- mediashares – menyimpan data media share (request video YouTube).
- monthlyleaderboards – menyimpan data peringkat donor per bulan.
- notifications – menyimpan data notifikasi donasi yang ditampilkan pada overlay.
- payouts – mencatat pengajuan dan proses pencairan dana oleh creator.
- profileimages – menyimpan informasi gambar profile creator.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa platform Nyumbangin berhasil dikembangkan sebagai prototipe platform donasi digital berbasis web yang fungsional. Sistem mampu menangani alur utama donasi, mulai dari autentikasi pengguna, pencatatan transaksi, integrasi pembayaran, notifikasi real-time melalui overlay, hingga mekanisme pencairan dana (payout) bagi kreator secara terstruktur.

Fitur-fitur inti yang dirancang pada tahap analisis telah diimplementasikan dan berjalan sesuai kebutuhan. Penggunaan arsitektur aplikasi web modern serta pemodelan sistem menggunakan UML dan ERD membantu memastikan alur proses dan struktur data berjalan konsisten. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses kritis seperti donasi, pembayaran, webhook, dan payout dapat berjalan stabil dan menghasilkan data yang valid.

Pengujian sistem difokuskan pada modul-modul utama yang bersifat kritis, sehingga hasil code coverage yang diperoleh hanya merepresentasikan pengujian fitur inti dan tidak mencakup seluruh modul aplikasi, khususnya antarmuka pengguna dan utilitas pendukung. Meskipun demikian, sistem telah memenuhi tujuan pengembangan sebagai platform donasi digital yang operasional. Pengembangan lanjutan masih dapat dilakukan, terutama pada perluasan cakupan pengujian, peningkatan keamanan, dan optimasi performa untuk penggunaan skala lebih besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, A. A., Shin, J., Carlson, K., Russell, M., Qi, Y., Storm, H., & Jewell, V. D. (2025). Achieving Inter-Rater Agreement and Inter-Rater Reliability to Assess Fidelity of an Occupation-Based Coaching (OBC) Clinical Trial Intervention. *British Journal of Occupational Therapy*, 88(3), 133–141. <https://doi.org/10.1177/03080226241283292>
- Afiifah, K. ', Fira Azzahra, Z., & Anggoro, A. D. (2022). Universitas Negeri Jakarta; Jl. Rawamangun Muka Raya No.11 RW.14 Rawamangun. *JURNAL INTECH*, 3(2), 18–22.
- Al-Fedaghi, S. (n.d.). UML Sequence Diagram: An Alternative Model. In *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications* (Vol. 12, Issue 5). [www.ijacsa.thesai.org](http://www.ijacsa.thesai.org)
- Amani Bestari, A., Voutama Sistem Informasi, A., Singaperbangga Karawang Jl Ronggo Waluyo, U. H., Telukjambe Timur, K., & Karawang, K. (2024). PENERAPAN UML PADA SISTEM INFORMASI PENGADUAN MASYARAKAT BERBASIS WEB. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 8, Issue 3).
- Apriyani, M. E., & Hamdana, E. N. (n.d.). *JIP (Jurnal Informatika Polinema) ANALISIS IMPLEMENTASI RESTFULL WEB SERVICE MENGGUNAKAN RESOURCE-ORIENTED ARCHITECTURE*.
- Ariesta, A., Novita Dewi, Y., Ayu Sariasisih, F., Wahyuhening Fibriany, F., Informasi, S., Nusa Mandiri Jl Jatiwaringin No, S., Melayu, C., & Timur, J. (n.d.). *PENERAPAN METODE AGILE DALAM PENGEMBANGAN APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE SYSTEM PADA PT XYZ*.
- Assistant professor, S. K. (n.d.). *A Study on the Client Server Architecture and Its Usability*. 24, 73–76. <https://doi.org/10.9790/0661-2404017376>
- Ball, M., Bodrow, W., Budin, G., Callebaut, W., Delouis, D., Ryck-tasmowsky, L. DE, Dias Figueiredo, A. DE, Espiritu, L., Elkonaissi, A., Fache, A., Godijns, R., Goyvaerts, D., Konvit, M., Koskeris, A., Mathew, M., Niccolucci, F., Peferoen, L., Rothkranz, L., Salvador, M., ... Thayer, L. (n.d.). *COMMUNICATION & COGNITION*. 55. <https://www.lotuswebtec.com/en/ethische-richtlijnen-voor-publicaties-c-c>
- Bucko, A., Vishi, K., Krasniqi, B., & Rexha, B. (2023). Enhancing JWT Authentication and Authorization in Web Applications Based on User Behavior History. *Computers*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/computers12040078>
- Byali, R., Jyothi, Ms., & Shekadar, M. C. (2022). "Evaluation of NoSQL Database MongoDB with Respect to JSON Format Data Representation ". *International Journal of Research Publication and Reviews*, 867–871. <https://doi.org/10.55248/gengpi.2022.3.9.24>
- Carvalho, I., Sá, F., & Bernardino, J. (2023). Performance Evaluation of NoSQL Document Databases: Couchbase, CouchDB, and MongoDB. *Algorithms*, 16(2). <https://doi.org/10.3390/a16020078>
- Chandramouli, R., & Butcher, Z. (2020). *Building secure microservices-based applications using service-mesh architecture*. <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-204a>

- Ehsan, A., Abuhalqa, M. A. M. E., Catal, C., & Mishra, D. (2022). RESTful API Testing Methodologies: Rationale, Challenges, and Solution Directions. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 9). MDPI. <https://doi.org/10.3390/app12094369>
- Fadzirul Kamarubahrin, A., Muhamed, N. A., Radzi, R. M., Fazni, W. N., Nazarie, W. M., Iqmal, M., & Kamaruddin, H. (n.d.). *Donation-Based Crowdfunding: Systematic Literature Review*.
- Fauzan, R., Siahaan, D., Rochimah, S., & Triandini, E. (2021a). A Different Approach on Automated Use Case Diagram Semantic Assessment. *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*, 14(1), 496–505. <https://doi.org/10.22266/IJIES2021.0228.46>
- Fauzan, R., Siahaan, D., Rochimah, S., & Triandini, E. (2021b). Automated Class Diagram Assessment using Semantic and Structural Similarities. *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*, 14(2), 52–66. <https://doi.org/10.22266/ijies2021.0430.06>
- Febriandika, N. R., Pambudi, H. R., Muslimah, M., & Inayati, N. L. (2024). Enjoyment, Habits and Social Influence: Key Drivers of Zakat Crowdfunding Adoption Intentions in Indonesia. *Journal of Logistics, Informatics and Service Science*, 11(5), 395–410. <https://doi.org/10.33168/JLISS.2024.0523>
- Fraihat, H., Almbaideen, A. A., Al-Odienat, A., Al-Naami, B., De Fazio, R., & Visconti, P. (2022). Solar Radiation Forecasting by Pearson Correlation Using LSTM Neural Network and ANFIS Method: Application in the West-Central Jordan. *Future Internet*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/fi14030079>
- Geofrey, M., Nyabuto, M., Mony, M. V., & Mbugua, S. (n.d.). Architectural Review of Client-Server Models. In *International Journal of Scientific Research & Engineering Trends* (Vol. 10, Issue 1).
- Greselda Gosal, G., Irantha, ;, Kenang, H., Laura, ;, & Tjahjono, M. (n.d.). *The Effectiveness of Crowdfunding Promotions on Social Media in Affecting Donation Intention: An Exploratory Survey on Millennials*.
- Gudu, D., Hardt, M., Brocke, L., & Zachmann, G. (2025). Enabling Secure Shell Access with OpenID Connect. *Computing and Software for Big Science*, 9(1). <https://doi.org/10.1007/s41781-025-00136-5>
- Halim, M. A. (2024). Does crowdfunding contribute to digital financial inclusion? In *Research in Globalization* (Vol. 9). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2024.100238>
- Hammann, S., Sasse, R., & Basin, D. (2020). Privacy-Preserving OpenID Connect. *Proceedings of the 15th ACM Asia Conference on Computer and Communications Security*, ASIA CCS 2020, 277–289. <https://doi.org/10.1145/3320269.3384724>
- Hidayatullah, E. I., & Purbasari, L. T. (2022). Analysing Repeat Alms Donation Behavior via Digital Platform. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 8(1), 677. <https://doi.org/10.29040/jiei.v8i1.4618>
- Indriyani, F., & Ibrahim, R. (2024). The Impact of Transparency on the Intention to Donate Online through the Kitabisa.com Platform. *International Journal of Current Science Research and Review*, 07(10). <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V7-i10-38>

- Ismail, A. (2023). High Availability Moodle dengan Load Balancer pada Three-tier Architecture. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 297–302. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12376>
- Jaimez-González, C. R., & Martínez-Samora, J. (2020). DiagrammER: A Web Application to Support the Teaching-Learning Process of Database Courses Through the Creation of E-R Diagrams. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(19), 4–21. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i19.14745>
- Jebli, R., El Bouhdidi, J., & Chkouri, M. Y. (2024). A Proposed Algorithm for Assessing and Grading Automatically Student UML Diagrams. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 16(1), 37–46. <https://doi.org/10.5815/ijmeecs.2024.01.04>
- Jha, P., Sahu, M., & Isobe, T. (2023). A UML Activity Flow Graph-Based Regression Testing Approach. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/app13095379>
- Jullien, B., Pavan, A., & Rysman, M. (2021). “*Two-sided Markets, Pricing, and Network Effects*” *Two-sided Markets, Pricing, and Network Effects* \*.
- Kamarudin, M. K., Mohamad Norzilan, N. I., Mustaffa, F. N. A., Khidzir, M., Alma’amun, S., Nor Muhamad, N. H., Abu-Hussin, M. F., Noor Zainan, N. I., Abdullah, A. H., & Samat-Darawi, A. B. (2023). Why Do Donors Donate? A Study on Donation-Based Crowdfunding in Malaysia. *Sustainability (Switzerland)*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/su15054301>
- Lodderstedt, T., Bradley, J., Labunets, A., & Fett, D. (2025). *RFC 9700: Best Current Practice for OAuth 2.0 Security*. <https://www.rfc-editor.org/info/rfc9700>
- Marchezan, L., Kretschmer, R., Assunção, W. K. G., Reder, A., & Egyed, A. (2023). Generating repairs for inconsistent models. *Software and Systems Modeling*, 22(1), 297–329. <https://doi.org/10.1007/s10270-022-00996-0>
- Maruf, T., & Ugli, T. (n.d.). *MODERN EDUCATION AND DEVELOPMENT Выпуск журнала №-23 Часть-I\_Mapm-2025 THE APPLICATION OF THREE-TIER DATABASE ARCHITECTURE*.
- Marwah M. A. Dabdawb. (2024). Unified Modeling Language Quantitative Measures Based on a Behavioural Model. *Journal of Education and Science*, 33(1), 90–98. <https://doi.org/10.33899/edusj.2024.145662.1416>
- Nashikhuddin, A. Y., Karaman, J., & Litanianda, Y. (2023). IMPLEMENTASI API RESTFUL DENGAN JSON WEB TOKEN (JWT) PADA APLIKASI E-COMMERCE THRIFTY SHOP UNTUK OTENTIKASI DAN OTORISASI PENGGUNA. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 7(2), 239–246. <https://doi.org/10.46880/jmika.Vol7No2.pp239-246>
- Neelan, A. (2022). OAuth 2.0 Evolution, Grant Types and Best Practices for Secure Authorization in Web, Mobile, and API Platforms. *International Journal of Leading Research Publication (IJLRP) IJLRP22071422*, 3(7). [www.ijlrp.com](http://www.ijlrp.com)•
- Nyabuto, G. (2023). Client-server Architecture, a Review. *International Journal of Advanced Science and Computer Applications*, 3(1). <https://doi.org/10.47679/ijasca.v3i1.48>

- Pan, H., Zhang, Q., Caragea, C., Dragut, E., & Latecki, L. J. (2024). *FlowLearn: Evaluating Large Vision-Language Models on Flowchart Understanding*. <http://arxiv.org/abs/2407.05183>
- PENGANTAR BASIS DATA*. (n.d.). [www.penerbitlitnus.co.id](http://www.penerbitlitnus.co.id)
- Philippaerts, P., Preuveneers, D., & Joosen, W. (2022). OAuch: Exploring Security Compliance in the OAuth 2.0 Ecosystem. *ACM International Conference Proceeding Series*, 460–481. <https://doi.org/10.1145/3545948.3545955>
- Prabu, R., & De Paul, V. (2025). *Building Scalable API-Led Connectivity Using Three-Tier Architecture Patterns*. <https://doi.org/10.32996/jcsts>
- Pulungan, S. M., Febrianti, R., Lestari, T., Gurning, N., & Fitriana, N. (n.d.). *Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram Dalam Perancangan Database*. 01(2), 143–147. <https://doi.org/10.47233/jemb.v2i1.533>
- Rahman, H., Supervisor, A., & Olesen, H. (n.d.). *Title: Security analysis of JSON web tokens-Attack scenarios and countermeasures*. <http://www.aau.dk>
- Rahmayanti, P. L. D., Rahyuda, I. K., Ekawati, N. W., & Setiawan, P. Y. (2024). Intention to Donate on Online Charitable Crowdfunding: Systematic Literature Review and Future Research Agenda. *Journal of Economics, Business, & Accountancy Ventura*, 26(3), 401–427. <https://doi.org/10.14414/jebv.v26i3.4221>
- Ramdany, S. W., Aulia Kaidar, S., Aguchino, B., Amelia, C., Putri, A., & Anggie, R. (n.d.). Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. In *Journal of Industrial and Engineering System* (Vol. 5, Issue 1).
- Ratumurun, S., Chricela, ), & Joseph, N. (n.d.). *LPPM STIA Said Perintah Volume 4, No. 1, Maret 2023* <https://stia-saidperintah.e-journal.id/ppj> Implementasi Model Flowchart Perancangan Sistem Informasi Akuntansi untuk Permintaan Dana/Advance. <https://stia-saidperintah.e-journal.id/ppj>
- Roziqin, M. C., Noor, M. S., Iskandar, A., & Yuliantika, A. (2023). Implementation of REST API in Web Service System for Medical Resume Provision. *International Journal of Healthcare and Information Technology*, 1(1). <https://doi.org/10.25047/ijhitech.v1i1.4046>
- Sandfreni, S., Ulum, M. B., & Azizah, A. H. (2021). ANALISIS PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PUSAT STUDI PADA FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS ESA UNGGUL. *Sebatik*, 25(2), 345–356. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1587>
- Saputra, Y. H., & Putri Nabila, A. (2025). Pemanfaatan QRIS Dalam Donation Based Crowdfunding: Studi Pada Platform kitabisa.com. *Center of Economic Student Journal*, 8(2), 2621–8186. <https://doi.org/10.56750/csej.v8i2.1130>
- Shneor, R., Zhao, L., & Flåten, B.-T. (n.d.). *Advances in Crowdfunding Research and Practice*.
- Singh, J., & Chaudhary, N. K. (2023). *Unified Singular Protocol Flow for OAuth (USPFO) Ecosystem*. <http://arxiv.org/abs/2301.12496>
- Sirisawat, S., Chatjuthamard, P., Kiattisin, S., & Treepongkaruna, S. (2022). The future of digital donation crowdfunding. *PLoS ONE*, 17(11 November). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275898>
- Siska Narulita, Ahmad Nugroho, & M. Zakki Abdillah. (2024a). Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen

- Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS). *Bridge : Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi*, 2(3), 244–256. <https://doi.org/10.62951/bridge.v2i3.174>
- Siska Narulita, Ahmad Nugroho, & M. Zakki Abdillah. (2024b). Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS). *Bridge : Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi*, 2(3), 244–256. <https://doi.org/10.62951/bridge.v2i3.174>
- Sun, R., Wang, Q., & Guo, L. (2022). Research Towards Key Issues of API Security. *Communications in Computer and Information Science*, 1506 CCIS, 179–192. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-9229-1\\_11](https://doi.org/10.1007/978-981-16-9229-1_11)
- Tarigan, E. S. (2023a). THE INFLUENCE OF CROWDFUNDING INNOVATION AND TRUST ON ONLINE DONATION DECISIONS ON CROWDFUNDING PLATFORMS. *Jurnal Apresiasi Ekonomi*, 11(3), 506–519.
- Tarigan, E. S. (2023b). THE INFLUENCE OF CROWDFUNDING INNOVATION AND TRUST ON ONLINE DONATION DECISIONS ON CROWDFUNDING PLATFORMS. *Jurnal Apresiasi Ekonomi*, 11(3), 506–519.
- Wang, C., Wang, B., Liang, P., & Liang, J. (2025). Assessing UML Diagrams by GPT: Implications for Education. <http://arxiv.org/abs/2412.17200>
- Yasuda, K., Lodderstedt, T., Chadwick, D., Nakamura, K., & Vercammen, J. (2022). OpenID for Verifiable Credentials. <https://www.iso.org/committee/45144.html>
- Zhang, P., Dou, W., & Liu, H. (2023a). Hierarchical data structures for flowchart. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31968-z>
- Zhang, P., Dou, W., & Liu, H. (2023b). Hierarchical data structures for flowchart. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31968-z>
- Zhao, C. (n.d.). *Frontiers in Computing and Intelligent Systems API Common Security Threats and Security Protection Strategies*. <https://blog.csdn.net/gyzlsc/article/details/134238884>
- Zhou, X., & Inoue, Y. (2025). Innovation in Platform Ecosystems: Roles of Complementors' Experiential Knowledge and Community Engagement as an External Knowledge Source. *Sustainability (Switzerland)*, 17(5). <https://doi.org/10.3390/su17052279>
- Zikrinawati, et al. (2025). Influence of Trust and Perceived Risk on Online Donation Decisions. *JIVA Journal*. (n.d.).