

## Pembuatan Sistem Penjualan Aset 3D Blender berbasis Web menggunakan Metode Waterfall

Mahesa Dzikri Kurniawan<sup>a,1</sup>, Bagus Hardika<sup>a,2</sup>, Daffarizqy Prastowiyono<sup>a,3</sup>, Muhammad Adzka<sup>a,4</sup>, Aditya Wicaksono<sup>a,5,\*</sup>, Muhammad Nasir<sup>a,6</sup>

<sup>a</sup>IPB University, Jl. Kumbang No. 14, Kota Bogor, Indonesia, 16128

<sup>1</sup>[j0303221019mahesa@apps.ipb.ac.id](mailto:j0303221019mahesa@apps.ipb.ac.id); <sup>2</sup>[bagushardika@apps.ipb.ac.id](mailto:bagushardika@apps.ipb.ac.id); <sup>3</sup>[daffarizqyprastowiyono@apps.ipb.ac.id](mailto:daffarizqyprastowiyono@apps.ipb.ac.id);

<sup>4</sup>[muhhammad.adzka@apps.ipb.ac.id](mailto:muhhammad.adzka@apps.ipb.ac.id); <sup>5</sup>[adityawicaksono@apps.ipb.ac.id](mailto:adityawicaksono@apps.ipb.ac.id); <sup>6</sup>[m\\_nasir@apps.ipb.ac.id](mailto:m_nasir@apps.ipb.ac.id)

\* Penulis Koresponden

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p><b>Histori Artikel</b> Pengajuan 2025-05-30 Diperbaiki 2025-06-13 Diterima 2025-06-13</p> <p><b>Kata Kunci</b> Aset 3D, E-commerce, Model Waterfall, Pengujian Black Box, Sistem berbasis web</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penjualan aset 3D Blender berbasis web yang dinamakan 3Dify, dengan menggunakan metode Waterfall sebagai pendekatan pengembangannya. Sistem ini dirancang untuk memfasilitasi kebutuhan kreator dan pengguna aset 3D dari berbagai bidang, termasuk pendidikan dan industri kreatif, dalam memperoleh, membeli, serta mengunduh aset 3D secara efisien. Tahapan pengembangan mencakup analisis kebutuhan, perancangan menggunakan UML, implementasi dengan Laravel dan MySQL, serta pengujian fungsional dengan teknik <i>Black Box</i> berbasis <i>use case</i>. Hasil implementasi menunjukkan bahwa semua fitur berjalan sesuai skenario, mulai dari pengelolaan produk oleh admin hingga transaksi dan pengunduhan oleh pengguna. Sistem ini meningkatkan efisiensi pencarian dan distribusi aset 3D serta berpotensi dikembangkan sebagai <i>platform e-commerce</i> aset digital. Dengan tingkat keberhasilan pengujian sebesar 90,91% dari total 44 skenario pengujian, penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan Waterfall efektif dalam membangun sistem penjualan aset 3D yang andal dan terstruktur.</p>

### ABSTRACT

<p><b>Keyword</b> 3D assets, Black Box testing, E-commerce, Waterfall model, Web-based system</p>	<p><i>This research developed "3Dify," a web-based 3D Blender asset sales system, employing the Waterfall methodology. Its primary goal is to efficiently facilitate 3D asset acquisition, purchasing, and downloading for creators and users across diverse fields, including education and the creative industry. The development process encompassed needs analysis, UML-based design, implementation using Laravel and MySQL, and functional Black Box testing based on use cases. Implementation results confirm all features operate as expected, from administrator product management to user transactions and downloads. The system significantly enhances the efficiency of 3D asset search and distribution, demonstrating strong potential for future evolution into a digital asset e-commerce platform. Achieving a 90.91% success rate from 44 testing scenarios, this study validates the Waterfall approach's effectiveness in constructing a reliable and structured 3D asset sales system.</i></p>
---	---

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang semakin cepat menjadikan internet sebagai kebutuhan penting bagi masyarakat dari berbagai kalangan. Internet memiliki jangkauan luas, biaya akses yang relatif rendah, serta kemudahan dalam penggunaan. Hal ini menjadikannya sebagai media alternatif yang efektif untuk mendukung berbagai kegiatan, termasuk dalam menjalankan bisnis secara *online*. Teknologi internet memberikan pengaruh yang besar terhadap kegiatan perdagangan atau bisnis. Salah satu tren yang berkembang adalah aktivitas belanja melalui internet, yang dikenal dengan istilah *e-commerce*. *E-commerce* merupakan kegiatan jual beli yang dilakukan secara daring melalui situs web. *E-commerce* tidak hanya berfungsi sebagai media transaksi, tetapi juga sebagai sarana yang menghubungkan penjual dan pembeli secara elektronik, serta mendukung proses pemasaran produk secara lebih efisien [1].

Perkembangan *e-commerce* yang pesat memunculkan berbagai *platform* penjualan *online*. Namun, ketersediaan *platform* khusus untuk penjualan aset 3D Blender masih terbatas, menyulitkan kreator dan pengguna dalam mencari serta mendapatkan aset 3D yang relevan dan berkualitas untuk berbagai keperluan. Oleh karena itu, kami mengatasi masalah ini dengan mengembangkan sistem *e-commerce* 3Dify, sebuah *platform* web khusus untuk penjualan aset 3D Blender. Sistem ini merupakan sistem *e-commerce* berbasis *website* yang dirancang untuk menyediakan layanan penjualan aset 3D blender kepada pengguna. Sistem ini bertujuan untuk memudahkan kreator maupun pengguna dari berbagai bidang, baik industri maupun pendidikan, dalam memperoleh aset 3D sesuai kebutuhan, seperti untuk keperluan tugas sekolah atau desain game.

*Website* 3Dify memiliki dua jenis akses utama, yaitu admin dan pengguna umum. Admin bertanggung jawab dalam pengelolaan produk, kategori, transaksi, serta data penjualan. Sementara itu, pengguna umum dapat mencari, membeli, melihat detail produk, dan mengunduh aset 3D yang tersedia di *platform*. Dengan adanya sistem 3Dify, proses pencarian, pembelian, dan pengunduhan aset 3D menjadi lebih mudah dan efisien, sehingga kebutuhan pengguna dari berbagai bidang dapat terpenuhi dalam satu *platform*.

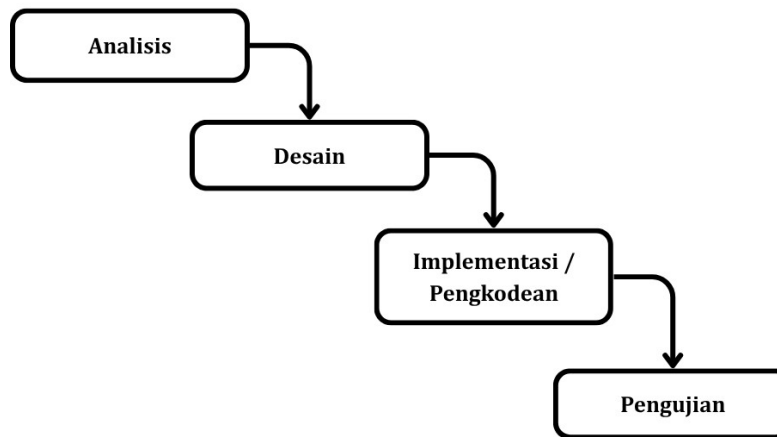
Berdasarkan pentingnya keandalan sistem dalam mendukung layanan *e-commerce* pada *website* 3Dify, pengujian perangkat lunak menjadi langkah krusial untuk memastikan sistem berjalan secara efektif dan sesuai tujuan. Pengujian dalam pengembangan sistem merupakan kegiatan terencana yang bertujuan memastikan akurasi luaran perangkat lunak. Untuk mencapai tujuan ini, dilakukan penyusunan dan implementasi *use case* pengujian (*test case*) guna menjamin kualitas dan kepuasan pengguna [2]. Proses ini dilakukan untuk menjamin seluruh fitur pada *website*, mulai dari pencarian hingga transaksi dan pengunduhan aset 3D, bebas dari kesalahan dan berfungsi dengan baik. Pada *website* 3Dify, pengujian *Black Box* dengan menggunakan teknik *use case*. Dengan adanya pengujian, setiap bagian dalam sistem dapat dipastikan bekerja sebagaimana mestinya serta memenuhi kebutuhan pengguna [3]. Selain itu, pengujian juga bertujuan untuk menghasilkan sistem berkualitas tinggi dan meningkatkan tingkat produktivitas secara optimal.

## 2. Metode

Pembuatan sistem penjualan aset 3D Blender berbasis web menggunakan metode *waterfall* sebagai pendekatan utama pembangunan. Metode *waterfall* dikenal sebagai model sekuensial linier, merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara berurutan, dimulai dari tahap analisis kebutuhan, perancangan desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan [4]. Karakteristik utama dari metode ini adalah bahwa setiap proses harus diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke proses berikutnya, sehingga perpindahan antar tahapan secara bersamaan atau paralel tidak dapat dilakukan.

## 2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian pembuatan sistem penjualan aset 3D Blender dapat dilihat pada Gambar 1:



**Gambar 1.** Metode *Waterfall* [5]

### 1) Analisis Kebutuhan atau Inisiasi

Pada tahap ini, penulis telah mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan perangkat lunak. Kebutuhan yang dianalisis meliputi kebutuhan pengguna dan kebutuhan sistem.

### 2) Perancangan Desain

Desain sistem disusun berdasarkan hasil analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Proses dimulai dari pembuatan sistem model dengan *Unified Modeling Language* (UML), Metode ini menjadikan proses analisis dan perancangan bersifat iteratif, meliputi: pengidentifikasian kelas dan objek, penentuan makna dari hubungan antara objek dan kelas tersebut, serta perincian antarmuka dan implementasinya [6]. Desain antarmuka pengguna dikembangkan untuk dua peran utama, yaitu pembeli dan admin. Seluruh rancangan kemudian divalidasi bersama tim agar sesuai dengan kebutuhan sistem dan siap untuk tahap implementasi.

### 3) Implementasi

Tahapan ini dilakukan pembangunan sistem dari data yang telah dikumpulkan dan desain sistem yang dibuat. Teknologi yang digunakan selama proses pembangunan adalah bahasa pemrograman PHP, *database* MySQL, dan *framework* Laravel.

### 4) Pengujian

Sistem yang selesai dibangun diuji menggunakan Pengujian *Black Box* dengan teknik *Use Case*, yang berfokus pada bekerjanya fungsionalitas sistem tanpa melihat *source code* atau *internal structure*. Format penulisan tabel pengujian *Black box* dengan teknik *use case* yang digunakan dalam penelitian ini, dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Format pengujian yang digunakan

Nama Kasus Uji		
Deskripsi Kasus		
Kondisi Awal		
Skenario		
Hasil		
Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan

### 3. Hasil dan Analisis

#### 3.1. Analisis

##### 1) Analisis Kebutuhan Pengguna

Sistem penjualan aset 3D Blender dirancang untuk memenuhi kebutuhan dua jenis pengguna utama, yaitu admin (Penjual) dan pembeli (konsumen). Masing-masing pengguna memiliki kebutuhan berbeda yang harus difasilitasi oleh sistem, seperti:

- a. Kebutuhan Admin
  1. Melakukan *Sign In (Login)*.
  2. Mengelola data produk.
  3. Mengelola status transaksi pembeli.
  4. Melakukan *Sign Out (Logout)*.
- b. Kebutuhan Pembeli
  1. Melakukan *Sign Up (Mendaftar)*.
  2. Melakukan *Sign In (Login)*.
  3. Melihat halaman utama.
  4. Melihat profil akun.
  5. Melihat produk.
  6. Melakukan pembelian produk.
  7. Mengunduh aset 3D.
  8. melakukan *Sign Out (Logout)*.

##### 2) Analisis Kebutuhan Sistem

Sistem yang berjalan dalam proses penjualan aset 3D Blender, yaitu:

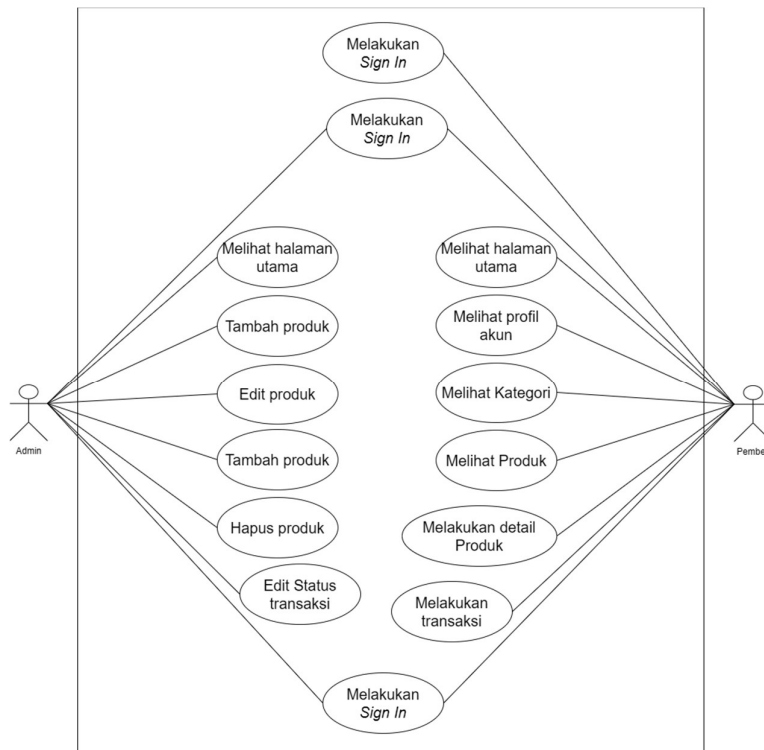
- a. Kebutuhan Admin
  1. Admin melakukan *Sign In*.
  2. Admin melakukan aksi tambah, edit, dan hapus produk.
  3. Admin dapat melakukan verifikasi status pembelian yang dilakukan pengguna.
  4. Admin melakukan *Sign Out*.

b. Kebutuhan Pembeli

1. Pembeli dapat melakukan *Sign Up* untuk membuat akun.
2. Pembeli melakukan *Sign In*.
3. Pembeli melihat produk-produk (aset) 3D yang tersedia.
4. Pembeli melakukan proses pembelian.
5. Pembeli melakukan pengunduhan aset 3D yang sudah dibeli.
6. Pembeli melakukan *Sign Out* dari akunnya.

3) Use Case Diagram

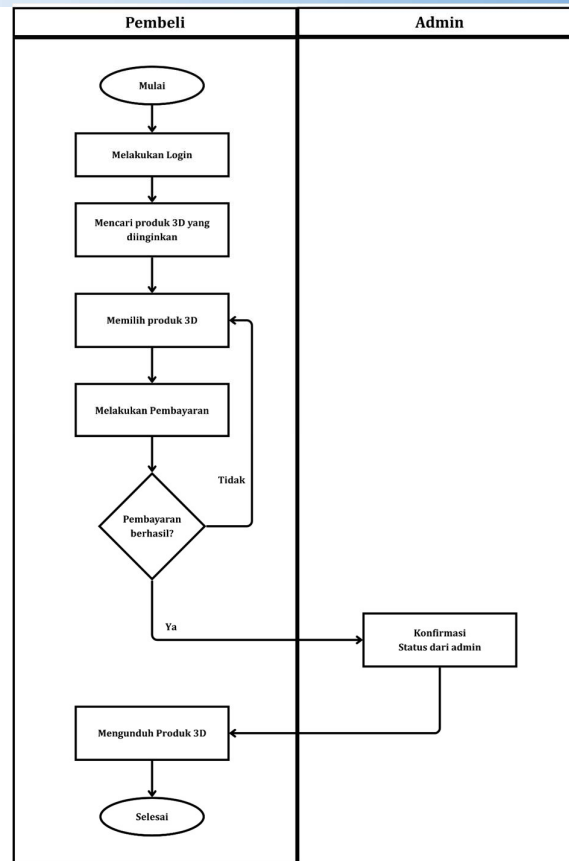
Menggambarkan interaksi antara aktor admin dan pembeli, dengan sistem. Diagram ini memetakan fungsionalitas utama yang dapat dilakukan oleh masing-masing aktor dalam konteks sistem. Penggambaran *Use case diagram* tertera pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Use Case Diagram sistem

4) Flowchart Proses Bisnis yang Berjalan

*Flowchart* sesuai Gambar 3, mengilustrasikan alur proses bisnis yang berjalan pada sistem penjualan aset 3D Blender berbasis web yang dikembangkan. Proses ini diawali ketika pengguna melakukan Mulai dengan mengakses sistem. Tahap pertama yang harus dilalui pengguna adalah Melakukan *Login* untuk dapat masuk ke dalam *platform*. Setelah berhasil *login*, pengguna dapat melanjutkan ke tahap Mencari produk 3D yang diinginkan. Setelah menemukan produk yang sesuai, pengguna akan Memilih produk 3D tersebut. Langkah selanjutnya adalah Melakukan Pembayaran atas produk yang telah dipilih. Jika pembayaran berhasil, proses lanjut ke konfirmasi status oleh admin. Jika pembayaran gagal, akan kembali ke produk. Setelah status dikonfirmasi oleh admin, pengguna dapat melanjutkan ke tahap Mengunduh Produk 3D yang telah dibeli. Proses diakhiri dengan Selesai, menandakan bahwa pengguna telah berhasil memperoleh aset 3D yang diinginkan.

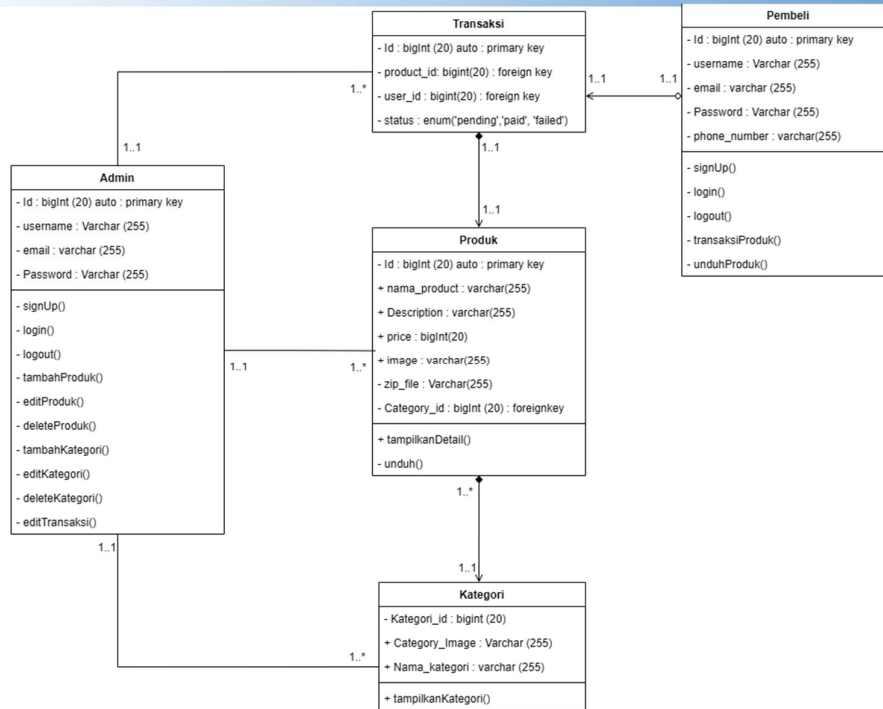


Gambar 3. Flowchart Proses Bisnis yang berjalan

### 3.2. Desain

#### 1) Class Diagram

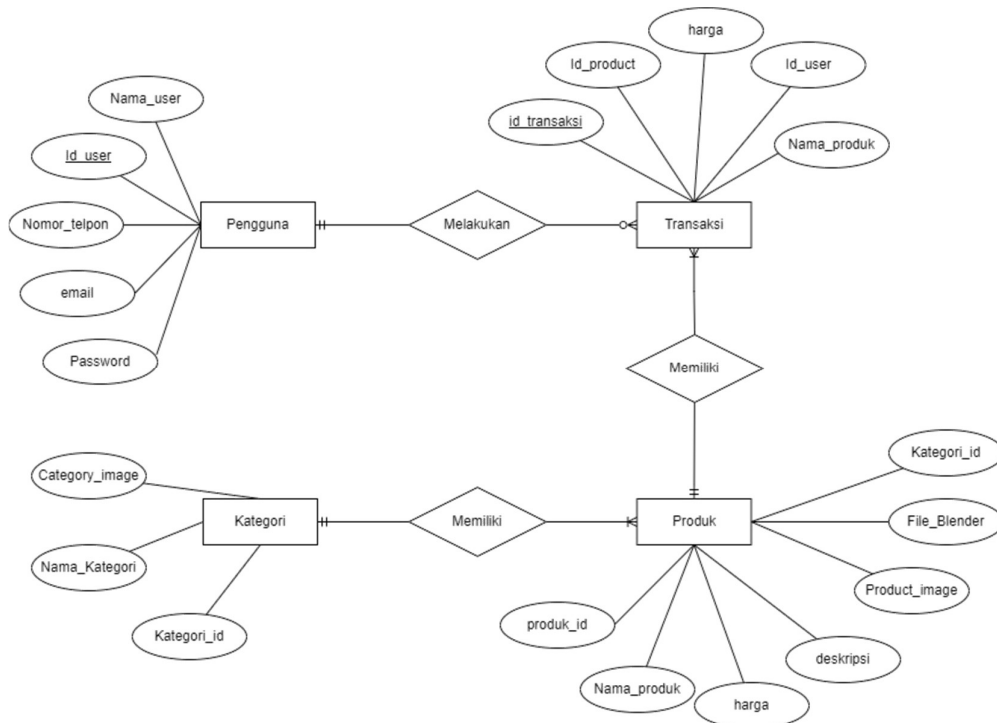
Class diagram pada Gambar 4 merupakan salah satu diagram UML yang menguraikan arsitektur statis dari sistem penjualan aset 3D Blender berbasis web. Diagram ini menampilkan kelas-kelas utama yang membentuk sistem, yaitu Admin yang bertanggung jawab atas pengelolaan keseluruhan sistem, Pembeli sebagai pengguna yang melakukan pembelian aset 3D, Produk yang merepresentasikan item-item aset 3D yang tersedia untuk dijual, dan Kategori yang berfungsi untuk mengelompokkan produk agar lebih terstruktur. Seluruh interaksi jual beli antara Pembeli dan Produk kemudian dicatat dan dikelola melalui kelas Transaksi. Rancangan kelas ini menyediakan gambaran struktural fundamental yang esensial dalam proses pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall*, karena mendefinisikan entitas-entitas data inti dan menjadi dasar bagi perancangan interaksi antar komponen sistem.



**Gambar 4.** Class Diagram sistem

2) Entity Relationship Diagram (ERD)

Metode ERD merupakan metode pemodelan yang menggunakan diagram seperti pada Gambar 5 untuk menggambarkan informasi entitas beserta atributnya, yang berfungsi menghubungkan relasi antar entitas. Metode ini juga melibatkan perancangan yang menggunakan struktur prosedural, alat, teknik, serta proses rancangan yang dikembangkan sendiri [7].



**Gambar 5.** Entity Relationship Diagram (ERD) sistem

Berikut Struktur Basis Data dari *website* 3Dify :

- a. Entitas Pengguna
  - 1. Berisi detail seperti Nama\_ *user*, Nomor\_ *telepon*, email, dan *Password*.
  - 2. *id\_ user* berfungsi sebagai *Primary Key* (PK) untuk identifikasi unik setiap pengguna.
- b. Entitas Produk
  - 1. Memiliki atribut seperti Nama\_ *produk*, harga, deskripsi, *produk\_ image*, dan *File\_ Blender*.
  - 2. *produk\_ id* adalah *Primary Key* (PK) yang memastikan setiap produk memiliki identitas unik.
  - 3. *Kategori\_ id* adalah *Foreign Key* (FK), yang menghubungkan produk ke kategori yang relevan (merefersikan *Kategori\_ id* di entitas *Kategori*).
- c. Entitas Kategori
  - 1. Mengandung atribut Nama\_ *Kategori* dan *Category\_ image*.
  - 2. *Kategori\_ id* adalah *Primary Key* (PK) yang memberikan identitas unik untuk setiap kategori produk.
- d. Entitas Transaksi
  - 1. Mencatat detail transaksi dengan atribut *Status*.
  - 2. *id\_ transaksi* adalah *Primary Key* (PK) untuk identifikasi unik setiap transaksi.
  - 3. *id\_ produk* dan *id\_ User* bertindak sebagai *Foreign Key* (FK), menghubungkan transaksi dengan produk yang dibeli (dari entitas *Produk*) dan pembeli yang melakukan transaksi (dari entitas *Pembeli*).

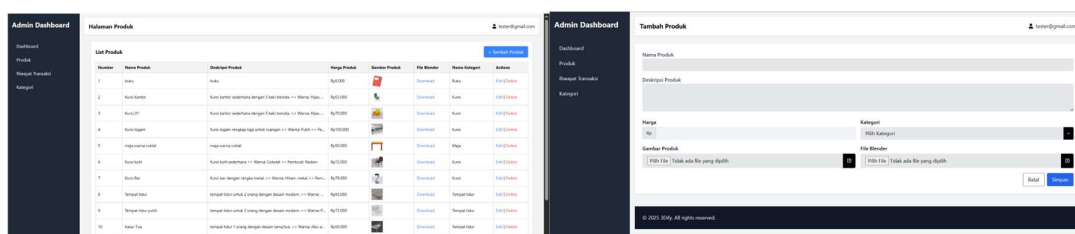
Penjelasan relasi yang terjadi dalam ERD:

- a. Pengguna minimal tidak melakukan transaksi, maksimal melakukan banyak transaksi.
- b. Transaksi minimal memiliki 1 produk, maksimal memiliki 1 produk.
- c. Produk minimal memiliki 1 kategori, maksimal memiliki 1 kategori.
- d. Kategori memiliki minimal 1 produk, maksimal memiliki banyak produk.

### 3.3. Implementasi Sistem

Implementasi sistem 3Dify dilakukan sesuai dengan rancangan yang telah disusun, mencakup perancangan sistem dan desain. Hasil dari implementasi ini disajikan melalui tangkapan layar dari halaman *website* yang digunakan sebagai media dan bahan dalam penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya.

#### 1) Antarmuka Halaman Menambah Produk Admin

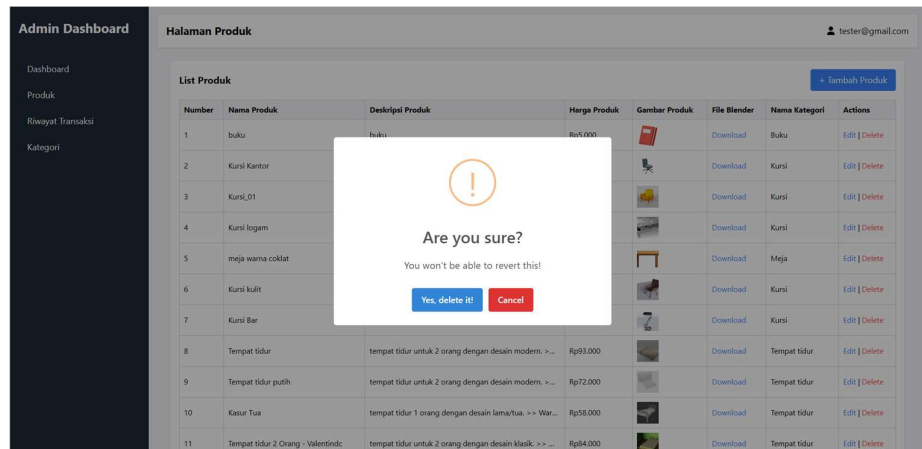


Gambar 6. Antarmuka halaman menambah produk admin

Pada gambar 6, bagian kiri merupakan antarmuka halaman data produk dan sebelah kanan merupakan antarmuka halaman tambah produk. Antarmuka halaman tambah produk dirancang

dengan tampilan bersih dan terstruktur. Di sisi kiri terdapat panel navigasi berwarna biru tua dengan menu seperti *Dashboard*, *Produk*, *Riwayat Transaksi*, dan *Kategori*. Bagian kanan layar, terdapat *form input* yang memungkinkan admin untuk menambahkan data produk baru, seperti nama produk, deskripsi, harga (Rupiah), *dropdown* kategori, unggahan gambar produk, dan *file Blender* (dalam format *.zip*). Terdapat juga tombol batal dan simpan di bagian bawah *form* untuk mengatur proses penyimpanan data.

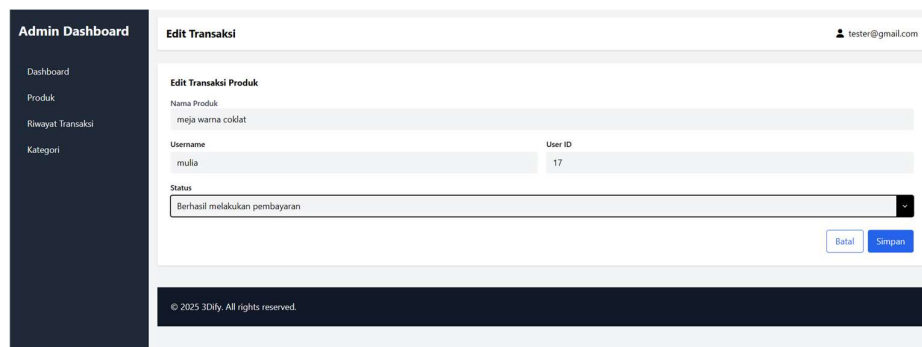
## 2) Antarmuka Hapus Produk Admin



Gambar 7. Antarmuka hapus produk admin

Pada gambar 7, menampilkan antarmuka penghapusan produk pada *website* admin. Ketika admin mengklik tombol *Delete* pada salah satu produk dalam tabel, muncul *popup* konfirmasi berisi pesan *Are you sure?* dan peringatan bahwa tindakan ini tidak dapat dibatalkan (*You won't be able to revert this!*), disertai ikon tanda seru sebagai penekanan visual. *Popup* ini menyediakan dua opsi tombol *Yes, delete it!* berwarna biru untuk melanjutkan proses penghapusan, dan *Cancel* berwarna merah untuk membatalkan aksi.

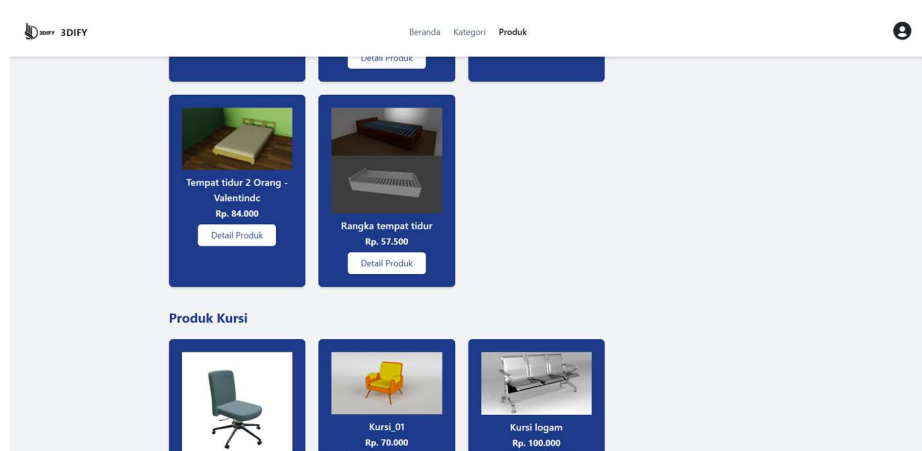
## 3) Antarmuka Edit Status Transaksi Pembeli



Gambar 8. Antarmuka edit status transaksi pembeli

Pada gambar 8, menampilkan antarmuka edit status transaksi pembeli di *website* admin. Disini, admin dapat melihat informasi detail transaksi yang mencakup nama produk, username pembeli, dan *User ID*. Admin juga dapat mengubah status transaksi melalui *dropdown* yang tersedia, dengan opsi yang sedang dipilih yaitu *Menunggu Konfirmasi* dan *Berhasil melakukan pembayaran*. Di bagian bawah terdapat dua tombol aksi, yaitu *Batal* berwarna putih dengan garis biru untuk membatalkan perubahan, dan *Simpan* berwarna biru untuk menyimpan perubahan status transaksi.

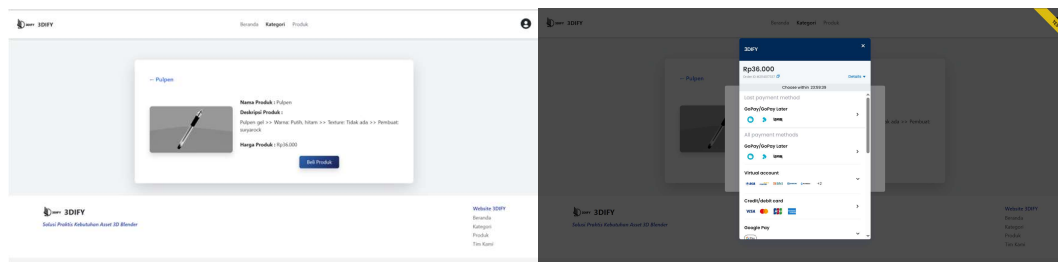
#### 4) Antarmuka Halaman Produk di Website Pembeli



Gambar 9. Antarmuka halaman produk

Pada gambar 9, menampilkan antarmuka halaman produk yang bisa diakses pembeli. Di halaman ini, pembeli dapat melihat berbagai model produk 3D yang ditampilkan dalam bentuk *card*, masing-masing berisi gambar pratinjau produk, nama produk, dan harga. Setiap *card* memiliki tombol Detail Produk untuk melihat informasi lebih lanjut mengenai produk tersebut. Produk juga dikelompokkan berdasarkan kategori, seperti Produk Kursi yang ditampilkan setelah produk tempat tidur.

#### 5) Antarmuka Halaman Detail Produk dan Transaksi Produk



Gambar 10. Antarmuka halaman detail produk dan transaksi produk

Pada gambar 10, menampilkan dua antarmuka, di sebelah kiri halaman detail produk dan sebelah kanan antarmuka saat melakukan transaksi. Antarmuka halaman detail produk dan transaksi produk pada aplikasi 3Dify menampilkan desain yang sederhana namun informatif, dengan bagian *header* di bagian atas yang berisi logo aplikasi 3Dify, menu navigasi (Beranda, Kategori, Produk), dan ikon akun pengguna di sebelah kanan. Di bagian utama halaman, terdapat *card* detail produk yang menampilkan nama produk, deskripsi produk, harga produk, gambar produk di sisi kiri, dan tombol aksi Beli Produk untuk memulai proses transaksi. Setelah tombol ditekan, pengguna diarahkan ke halaman transaksi yang menampilkan informasi detail harga serta berbagai opsi metode pembayaran. Selain itu, halaman transaksi juga dilengkapi dengan *timer countdown* sebagai batas waktu penyelesaian pembayaran, sehingga memberikan pengalaman transaksi yang praktis dan transparan. Setelah Pembayaran selesai dan sudah diverifikasi oleh admin, tombol beli produk akan berubah menjadi tombol *Download*.

### 3.4. Pengujian

Pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Black Box* dengan teknik atau pendekatan *Use case* untuk memastikan bahwa pembangunan sistem penjualan aset 3D Blender berhasil dan siap digunakan oleh pengguna. Hasil pengujian dijelaskan pada tabel-tabel berikut.

**Tabel 2.** Pengujian menambah produk di *website* khusus admin

Nama Kasus Uji	Tambah produk	
Deskripsi Kasus	Memastikan produk baru dengan detail lengkap berhasil ditambahkan	
Kondisi Awal	Admin telah <i>login</i> ke dalam <i>website</i> , dan berada di halaman produk	
Skenario		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Akses halaman dengan menekan “Tambah produk”</li> <li>2. Isi semua <i>form</i> dengan data produk yang sesuai dan lengkap</li> <li>3. Unggah <i>file</i> blender yang sudah diformat dengan zip</li> <li>4. Klik simpan untuk menyimpan produk baru</li> </ol>		
Hasil		
Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Produk yang ditambahkan terlihat dengan data yang benar	Produk muncul di <i>list</i> produk dengan data yang sesuai	Valid

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 2 pada kasus uji Tambah Produk pada *website* khusus admin, pengujian berhasil dilakukan dengan baik. Setelah admin mengakses halaman dengan menekan tombol Tambah produk, mengisi seluruh *form* dengan data produk yang sesuai dan lengkap, serta mengunggah *file* blender yang telah diformat dalam bentuk zip, produk baru berhasil ditambahkan. Hal ini dibuktikan dengan munculnya produk baru di daftar produk dengan data yang sesuai dengan yang dimasukkan pada *form*, sesuai dengan ekspektasi. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan benar dan fungsi Tambah Produk pada *website* admin telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

**Tabel 3.** Pengujian menghapus produk di *website* khusus admin

Nama Kasus Uji	Menghapus produk	
Deskripsi Kasus	Menghapus produk yang tersedia di list produk	
Kondisi Awal	Admin telah <i>login</i> ke dalam <i>website</i> , dan berada di halaman produk	
Skenario		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada list produk yang ada, menekan tombol <i>Delete</i> pada salah satu produk.</li> <li>2. Muncul Konfirmasi <i>Are you sure?</i></li> <li>3. Menekan tombol <i>Yes, delete it!</i></li> </ol>		

Hasil		
Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Produk terhapus dari daftar	Produk berhasil terhapus dan menghilang dari daftar	Valid

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 3 pada kasus uji Menghapus Produk pada *website* khusus admin, pengujian berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Setelah admin menekan tombol *Delete* pada salah satu produk di daftar, sistem menampilkan konfirmasi berupa pesan *Are you sure?*, dan admin kemudian menekan tombol *Yes, delete it!*. Setelah langkah-langkah tersebut dilakukan, produk berhasil terhapus dari daftar produk dan tidak lagi muncul pada tampilan daftar produk. Hasil ini menunjukkan bahwa fitur penghapusan produk bekerja dengan baik sesuai dengan skenario yang telah direncanakan, dan dapat disimpulkan bahwa sistem telah berhasil menjalankan fungsi penghapusan produk dengan benar.

**Tabel 4.** Pengujian mengedit status transaksi pembeli

Nama Kasus Uji	Edit status transaksi pembeli	
Deskripsi Kasus	Mengedit status pembelian yang dilakukan oleh pembeli	
Kondisi Awal	Admin telah <i>login</i> ke dalam <i>website</i> , dan berada di halaman riwayat transaksi	
Skenario		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin menekan tombol edit pada salah satu transaksi yang ada, yang belum diubah statusnya.</li> <li>2. Admin mengubah statusnya menjadi "Berhasil melakukan pembayaran"</li> <li>3. Admin menekan tombol "simpan" untuk menyimpan perubahan status</li> </ol>	
Hasil		
Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Status transaksi berubah menjadi "Berhasil melakukan pembayaran" dan tersimpan di <i>database</i>	Status berhasil diperbarui dan ditampilkan sesuai di halaman Riwayat Transaksi	Valid

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 4, pada kasus uji Edit Status Transaksi Pembeli, fitur berjalan dengan baik dan sesuai ekspektasi. Setelah admin masuk ke halaman riwayat transaksi, admin menekan tombol "Edit" pada salah satu transaksi yang belum memiliki status, lalu mengubah status transaksi tersebut menjadi "Berhasil melakukan pembayaran", dan menekan

tombol “Simpan” untuk menyimpan perubahan. Setelah tindakan ini dilakukan, status transaksi berhasil diperbarui dan ditampilkan dengan benar di halaman Riwayat Transaksi, sesuai dengan data yang di-*input*. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat memproses permintaan admin untuk memperbarui status transaksi dengan baik, dan fitur pengeditan status transaksi telah berjalan dengan benar sesuai skenario yang diuji.

**Tabel 5.** Pengujian melihat produk (pembeli)

Nama Kasus Uji	Melihat produk di halaman pembeli	
Deskripsi Kasus	Menguji apakah pembeli dapat melihat daftar produk yang tersedia lengkap dengan nama, harga, gambar, dan tombol detail produk.	
Kondisi Awal	Telah login ke dalam <i>website</i> , dan berada di halaman utama <i>website</i> pembeli	
Skenario		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada halaman utama, di bar navigasi tekan “Produk”</li> <li>2. Periksa tampilan daftar produk yang muncul</li> </ol>		
Hasil		
Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Produk ditampilkan dengan gambar, nama produk, harga, dan tombol "Detail Produk".	Semua elemen produk seperti gambar, nama, harga, dan tombol “Detail Produk” muncul dengan benar.	Valid

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 5 pada kasus uji “Melihat Produk di Halaman Pembeli” pada *website*, pengujian berjalan dengan baik dan sesuai dengan ekspektasi. Setelah pembeli berhasil *login* ke *website* dan berada di halaman utama, pembeli dapat melihat daftar produk dengan lengkap setelah menekan menu “Produk” pada bar navigasi. Semua elemen produk seperti gambar, nama produk, harga, dan tombol “Detail Produk” ditampilkan dengan benar dan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil ini menunjukkan bahwa fitur tampilan daftar produk di halaman pembeli telah bekerja dengan baik, dan semua informasi yang diperlukan untuk setiap produk sudah ditampilkan secara jelas dan lengkap pada halaman daftar produk.

**Tabel 6.** Pengujian melakukan transaksi produk (pembeli)

Nama Kasus Uji	Melakukan transaksi produk di halaman pembeli
Deskripsi Kasus	Pengguna melakukan transaksi atas pembelian yang dilakukan

Kondisi Awal	Telah <i>login</i> ke dalam <i>website</i> , dan berada di halaman utama <i>website</i> pembeli	
Skenario		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada halaman utama, di bar navigasi tekan “Produk”</li> <li>2. Di halaman produk, tekan tombol “Detail produk” pada produk yang yang dituju.</li> <li>3. Tekan tombol “Beli produk”</li> </ol>		
Hasil		
Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Sistem menampilkan <i>pop up</i> berisi pilihan pembayaran, berhasil melakukan transaksi, dan tinggal menunggu konfirmasi admin.	Muncul <i>pop up</i> pilihan pembayaran, berhasil melakukan transaksi, sampai menunggu konfirmasi status dari admin	Valid

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 6 pada kasus uji “Melakukan Transaksi Produk di Halaman Pembeli”, pengujian menunjukkan bahwa sistem telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Saat pembeli mengakses halaman produk dengan menekan tombol “Detail Produk” dan kemudian menekan tombol “Beli Produk”, sistem menampilkan *pop up* yang berisi pilihan metode pembayaran. Setelah pembeli memilih metode pembayaran, transaksi berhasil dilakukan, dan sistem menunggu konfirmasi status dari admin. Semua proses berjalan dengan baik sesuai skenario yang direncanakan, sehingga transaksi produk berhasil diproses dengan benar. Hasil ini menunjukkan bahwa fitur transaksi produk di halaman pembeli telah berjalan dengan valid dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

**Tabel 7.** Pengujian mengunduh produk (pembeli)

Nama Kasus Uji	Mengunduh produk
Deskripsi Kasus	Melakukan pengunduhan produk di <i>website</i>
Kondisi Awal	Telah <i>login</i> ke dalam <i>website</i> , dan berada di halaman utama <i>website</i> pembeli
Skenario	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada halaman utama, di bar navigasi tekan “Produk”</li> <li>2. Di halaman produk, tekan tombol “Detail produk” pada produk yang yang dituju.</li> <li>3. Lakukan transaksi terlebih dahulu, setelah selesai tombol “Beli produk” berubah menjadi tombol “Download”</li> <li>4. Tekan tombol “Download”</li> </ol>	
Hasil	

Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Produk berhasil terunduh dan file dapat dibuka	Produk berhasil diunduh dan file dapat dibuka dan digunakan	Valid

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 7 pada kasus uji “Mengunduh Produk” di halaman pembeli, pengujian berjalan dengan baik dan sesuai dengan skenario yang telah ditentukan. Setelah pembeli berhasil *login* ke *website*, mengakses halaman produk, melakukan transaksi pembelian, dan tombol “Beli Produk” berubah menjadi tombol *Download*, pembeli dapat menekan tombol tersebut untuk mengunduh produk. *File* produk yang diunduh berhasil disimpan dan dapat dibuka serta digunakan dengan baik tanpa kendala. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa fitur unduh produk telah berfungsi dengan benar, memungkinkan pembeli untuk memperoleh *file* produk setelah proses transaksi selesai dilakukan dengan sukses.

Pengujian *website* 3Dify telah dilaksanakan dengan total 44 skenario. Dari keseluruhan skenario tersebut, 40 skenario berhasil dijalankan tanpa kendala, dan 4 skenario lainnya mengalami kegagalan. Sehingga didapatkan persentase keberhasilan sebesar 90,91%. dengan rumus (1) perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Persentase validasi} = \left( \frac{\text{Jumlah test case valid}}{\text{Total test case}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan terkait rumus:

- Persentase validasi: Hasil perhitungan ditulis dalam persentase.
- Jumlah *test case* valid: total *test case* yang sesuai harapan (valid).
- Total *test case*: Seluruh *test case* yang dilakukan.

Skenario yang gagal meliputi: kegagalan dalam memastikan admin dapat keluar dari sistem tanpa masalah, serta kegagalan verifikasi penghapusan token otentikasi. Selain itu, sistem tidak dapat memastikan validasi *file* untuk mencegah unggahan *file* selain format ZIP. Terakhir, ditemukan adanya kategori yang sudah ada di sistem, yang seharusnya tidak terjadi. Hasil pengujian ini menunjukkan perlunya perbaikan dan penyempurnaan pada beberapa bagian sistem agar dapat berfungsi sesuai spesifikasi yang diharapkan.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language* (UML), implementasi dengan *framework* Laravel dan basis data *MySQL*, serta pengujian melalui metode *Black Box* berbasis *use case*, penelitian ini berhasil membangun sistem penjualan aset 3D Blender berbasis web menggunakan metode *Waterfall* secara terstruktur dan sistematis. Hasil dari implementasi menunjukkan bahwa sistem 3Dify yang dikembangkan mampu memenuhi tujuan utama sebagaimana yang telah dirumuskan pada pendahuluan, yaitu menyediakan sebuah *platform* khusus yang mempermudah proses pembelian, dan pengunduhan aset 3D Blender dalam satu sistem yang terintegrasi dan mudah diakses. Keunggulan dari sistem ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya terletak pada fokus pengembangan yang spesifik terhadap aset 3D Blender, serta kemudahan penggunaan dan kelengkapan fitur yang disediakan, yang mencakup manajemen produk oleh admin, pengelolaan transaksi pembelian, hingga fitur unduhan yang telah diuji keandalannya.

Seluruh skenario pengujian menunjukkan hasil valid sesuai dengan ekspektasi, menandakan bahwa sistem ini telah berjalan optimal, stabil, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, dengan tingkat keberhasilan pengujian sebesar 90,91% dari total 44 skenario pengujian, yang terdiri dari 40 skenario berhasil dan 4 skenario mengalami kegagalan. Prospek pengembangan ke depan meliputi penambahan fitur pembayaran melalui integrasi dengan *payment gateway*, serta pembentukan komunitas kreator untuk mendukung kolaborasi dan pengembangan konten yang lebih luas. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan sebuah sistem yang berfungsi sesuai dengan tujuan awal, tetapi juga membuka peluang kontribusi lebih besar di industri kreatif, pendidikan, dan pengembangan teknologi informasi. Harapannya, sistem 3Dify ini dapat menjadi acuan dan inspirasi bagi pengembangan platform serupa di masa mendatang, khususnya yang memanfaatkan metode *Waterfall* sebagai pendekatan pembangunan yang terstruktur, sehingga hasil yang diperoleh dapat lebih optimal, terukur, dan bermanfaat bagi masyarakat luas.

### Pengakuan dan Penghargaan

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada IPB *University* atas segala dukungan, fasilitas, serta bimbingan yang telah diberikan selama proses penelitian ini berlangsung. Bantuan yang diberikan, baik berupa sarana dan prasarana maupun arahan akademik dari para dosen dan staf pengajar, sangat berperan penting dalam penyelesaian penelitian ini. Selain itu, kami juga mengapresiasi kesempatan yang diberikan oleh IPB *University* untuk mengakses berbagai sumber daya pendukung penelitian yang membantu dalam pengumpulan data dan analisis. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif serta menjadi sumbangsih kecil bagi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan akademik IPB *University*.

### Referensi

- [1] A. A. 'Arif dan D. A. P. Putri, "Perancangan Dan Implementasi Web Penjualan Pada Toko Juragan Laptop Second Pati," *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, hlm. 56–65, Mar 2023, doi: 10.23917/emitor.v1i1.21300.
- [2] B. Hardika *dkk.*, "Pengujian Blackbox Testing Website Garuda Farm Menggunakan Teknik Equivalence Partitioning," *J. KRIDATAMA SAINS DAN Teknol.*, vol. 6, no. 02, hlm. 740–753, Des 2024, doi: 10.53863/kst.v6i02.1420.
- [3] A. Amalia, S. W. Putri Hamidah, dan T. Kristanto, "Pengujian Black Box Menggunakan Teknik Equivalence Partitions Pada Aplikasi E-Learning Berbasis Web," *Build. Inform. Technol. Sci. BITS*, vol. 3, no. 3, hlm. 269–274, Des 2021, doi: 10.47065/bits.v3i3.1062.
- [4] W. A. Putra, I. Fitri, dan D. Hidayatullah, "Implementasi Waterfall dan Agile dalam Perancangan E-Commerce Alat Musik Berbasis Website," *J. JTIK J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 6, no. 1, hlm. 56–62, Jan 2022, doi: 10.35870/jtik.v6i1.380.
- [5] A. T. Herdiansyah, A. A. Pratama, I. Octavia, R. A. Sidiq, A. Saifudin, dan T. Desyani, "Perancangan Sistem Informasi Point of Sale Berbasis Website pada Toko Azam Grosir dengan Metode Waterfall," vol. 6, no. 2, 2021.
- [6] A. Voutama, "Sistem Antrian Cucian Mobil Berbasis Website Menggunakan Konsep CRM dan Penerapan UML," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 11, no. 1, hlm. 102–111, Feb 2022, doi: 10.34010/komputika.v11i1.4677.
- [7] R. Nurmasari, S. Pinem, dan U. Nurkhalifah, "Perancangan Pengelolaan Data Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pelabuhan Ratu Menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD)," vol. 9, no. 1, 2023.
- [8] A. Azis, A. Riyanto, dan M. E. Yuliana, "Penerapan Komunikasi Memanfaatkan Whatsapp Gateway Antara Admin Dan Calon Siswa Baru Pada Madrasah Aliyah Isy Karima".
- [9] Erlanie Sufarnap, Mirza Ilhami, dan Jefri Junifer Pangaribuan, "Analisis dan Perancangan Sistem

- Informasi Penjualan pada Toko XYZ,” *SATESI J. Sains Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, hlm. 170–176, Okt 2022, doi: 10.54259/satesi.v2i2.1181.
- [10] B. Fachri dan R. W. Surbakti, “Perancangan Sistem Dan Desain Undangan Digital Menggunakan Metode Waterfall Berbasis Website (Studi Kasus: Asco Jaya),” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4, no. 3, hlm. 263, Okt 2021, doi: 10.54314/jssr.v4i3.692.
- [11] M. Faithullah Akbar, “Penerapan Metode Waterfall pada Sistem Informasi Penjualan Dan Persediaan Pada Warung Makan Hejo Karawang,” *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, hlm. 29–34, Apr 2023, doi: 10.31294/ijcs.v2i1.1902.
- [12] R. A. Ghani, N. W. Azani, S. N. Auliani, S. Maharani, M. D. Gustinov, dan M. L. Hamzah, “Perancangan Sistem Informasi e- Commerce Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall”.
- [13] M. Iqbal, R. Tullah, dan M. Michael, “Perancangan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Pada Usaha Kecil Menengah (UKM),” *Acad. J. Comput. Sci. Res.*, vol. 4, no. 1, Jan 2022, doi: 10.38101/ajcsr.v4i1.439.
- [14] V. Kristianingrum dan M. F. Y. Al-Fadillah, “Perancangan Website E-Commerce Penjualan Ikan Cupang,” *JBMI J. Bisnis Manaj. Dan Inform.*, vol. 18, no. 3, hlm. 164–180, Feb 2022, doi: 10.26487/jbmi.v18i3.19538.
- [15] R. Manis, W. Setyaningsih, dan W. Kuswinardi, “Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Laptop Berbasis Web Dengan Metode Waterfall,” *Rainstek J. Terap. Sains Dan Teknol.*, vol. 3, no. 3, hlm. 197–207, Sep 2021, doi: 10.21067/jtst.v3i3.6065.
- [16] T. Maulana dan A. Voutama, “Black Box Testing Dengan Teknik Equivalence Partitions Pada Website Dinas Pengendalian Penduduk Dan Keluarga Berencana Karawang,” vol. 6, no. 2, 2023.
- [17] G. Melisa dan I. A. Sitanggung, “Perancangan Website E-Commerce Ineed.Id,” vol. 14, no. 1, 2022.
- [18] A. S. Perdana dan E. Mailoa, “Perancangan Website Penjualan Cupang Menggunakan Laravel( Studi Kasus Salatiga Betta Genetic),” *JATISI J. Tek. Inform. Dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 2, hlm. 1343–1354, Jun 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i2.2095.
- [19] R. Ramdana dan M. Muliadi, “Perancangan Sistem Pencarian Kost Berbasis Web di Kota Makassar Menggunakan Metode Prototype,” *JASIEK J. Apl. Sains Inf. Elektron. Dan Komput.*, vol. 5, no. 2, hlm. 91–100, Des 2023, doi: 10.26905/jasiek.v5i2.11574.
- [20] M. A. Ridwan dan I. Nuryasin, “Pengujian Black Box Pada Website Bjs Property Menggunakan Teknik Equivalence Partitioning”.
- [21] H. Romlah, D. Setyorini, R. Rosmita, dan E. Hermawan, “Rancangan sistem penjualan berbasis web dengan metode waterfall pada cv. Karsal Cipta Mandiri Bogor,” *J. Inform.*, vol. 21, no. 2, hlm. 184–195, Jan 2022, doi: 10.30873/ji.v21i2.3056.
- [22] R. D. Saputri dan R. Setyadi, “Perancangan Website E-Commerce IFSTORE Dengan Metode Waterfall,” vol. 17, 2023.
- [23] S. Saputri, “Perancangan Sistem Informasi Penjualan Online Berbasis Website,” *CHAIN J. Comput. Technol. Comput. Eng. Inform.*, vol. 2, no. 3, hlm. 98–106, Jul 2024, doi: 10.58602/chain.v2i3.143.
- [24] I. P. Sari, A. Syahputra, N. Zaky, R. U. Sibuea, dan Z. Zakhir, “Perancangan Sistem Aplikasi Penjualan dan Layanan Jasa Laundry Sepatu Berbasis Website,” *Blend Sains J. Tek.*, vol. 1, no. 1, hlm. 31–37, Jun 2022, doi: 10.56211/blendsains.v1i1.67.
- [25] I. A. Shaleh, J. P. Yogi, P. Pirdaus, R. Syawal, dan A. Saifudin, “Pengujian Black Box pada Sistem Informasi Penjualan Buku Berbasis Web dengan Teknik Equivalent Partitions,” *J. Teknol. Sist. Inf. Dan Apl.*, vol. 4, no. 1, hlm. 38, Jan 2021, doi: 10.32493/jtsi.v4i1.8960.
- [26] D. Widhyaestoeti, S. Iqram, S. N. Mutiyah, dan Y. Khairunnisa, “Black Box Testing Equivalence Partitions Untuk Pengujian Front-End Pada Sistem Akademik Sitoda,” *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 7, no. 3, hlm. 211–216, Agu 2021, doi: 10.33197/jitter.vol7.iss3.2021.626.
- [27] F. Yudianto, M. A. Firdaus, F. A. Susanto, dan T. Herlambang, “Perancangan Sistem Informasi Penjualan Toko Online Galeri Nada Berbasis Website,” vol. 6, 2022.