

**IMPLEMENTASI *FRAMEWORK* FLUTTER 3 UNTUK
MENGEMBANGKAN MODUL PEMBAYARAN DAN PELACAKAN
PENGIRIMAN PADA APLIKASI UNILAHUB MENGGUNAKAN
METODE *PROTOTYPING***

(Skripsi)

Oleh

**RIFAN SETIADI
NPM 2017051019**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**IMPLEMENTASI *FRAMEWORK* FLUTTER 3 UNTUK
MENGEMBANGKAN MODUL PEMBAYARAN DAN PELACAKAN
PENGIRIMAN PADA APLIKASI UNILAHUB MENGGUNAKAN
METODE *PROTOTYPING***

Oleh

RIFAN SETIADI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KOMPUTER

Pada

**Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**



ABSTRAK

IMPLEMENTASI *FRAMEWORK* FLUTTER 3 UNTUK MENGEMBANGKAN MODUL PEMBAYARAN DAN PELACAKAN PENGIRIMAN PADA APLIKASI UNILAHUB MENGGUNAKAN METODE *PROTOTYPING*

Oleh

RIFAN SETIADI

Dewasa ini, kemajuan teknologi informasi mendorong kegiatan jual beli produk maupun jasa mengalami pergeseran yang signifikan dari metode konvensional ke *platform* digital berbasis internet. Universitas Lampung berupaya memasarkan berbagai produk penelitian ke masyarakat dan dunia industri dengan mengembangkan aplikasi *e-commerce* UnilaHub berbasis *mobile*. Namun, proses pembayaran pada aplikasi UnilaHub masih dilakukan dengan cara konvensional, sehingga memerlukan waktu lebih lama untuk memverifikasi pembayaran. Selain itu, dibutuhkan pengembangan fitur pelacakan pengiriman produk pada aplikasi UnilaHub untuk meningkatkan kenyamanan dan kepercayaan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan fitur pembayaran yang terintegrasi dengan sistem *payment gateway* dan fitur pelacakan pengiriman dengan memanfaatkan *web service* ekspedisi di Indonesia dengan menggunakan metode pengembangan *prototyping*. Pengembangan fitur pembayaran dan pelacakan pengiriman dilakukan dengan metode pengembangan *prototyping*. Validasi kesesuaian fitur dilakukan menggunakan pengujian *User Acceptance Test* (UAT). Penelitian ini juga mencakup migrasi kode program aplikasi UnilaHub dari Flutter versi 2 ke Flutter versi 3 dengan memanfaatkan berbagai *library* untuk mendukung pengembangan aplikasi. Hasil pengujian menggunakan UAT mendapatkan nilai sebesar 82,62% dari responden berstatus dosen dan 84,66% dari responden berstatus masyarakat umum. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fitur yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan dan kepuasan pengguna dengan predikat “Sangat Memuaskan”. Temuan ini mengindikasikan bahwa pengembangan aplikasi yang dilakukan menggunakan metode *prototyping* cukup efisien dalam memenuhi kebutuhan pengguna.

Kata kunci: UnilaHub, *e-commerce*, *prototyping*, *User Acceptance Test*, Flutter.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF FLUTTER 3 FRAMEWORK TO DEVELOP PAYMENT AND DELIVERY TRACKING MODULE ON UNILAHUB APPLICATION USING PROTOTYPING METHOD

By

RIFAN SETIADI

Nowadays, the buying and selling of products and services have significantly shifted from conventional methods to internet-based digital platforms. This change is driven by advancements in information technology, which allow transactions to become easier, faster, and more efficient. The University of Lampung strives to market various research products to the public and industry by developing the mobile-based e-commerce application UnilaHub. However, the payment process in the UnilaHub application is still carried out conventionally, which requires more time to verify payments made by buyers. Additionally, the development of a product delivery tracking feature is needed to enhance user convenience and trust in using the UnilaHub application. This research aims to develop an integrated payment feature with a payment gateway system and a delivery tracking feature by utilizing the web services of Indonesian couriers using the prototyping development method. The development of the payment and delivery tracking features is carried out using the prototyping development method. Feature validation is performed using User Acceptance Testing (UAT). This research also includes migrating the UnilaHub application code from Flutter version 2 to Flutter version 3 by utilizing various libraries to support application development. The UAT results show a score of 82.62% from respondents who are lecturers and 84.66% from respondents who are the general public. These results indicate that the developed features meet user needs and satisfaction with a "Very Satisfactory" rating. This finding suggests that the application development carried out using the prototyping method is quite efficient in meeting user needs.

Keywords: UnilaHub, e-commerce, prototyping, user acceptance test, Flutter.

Judul Skripsi : **IMPLEMENTASI FRAMEWORK FLUTTER
3 UNTUK MENGEMBANGKAN MODUL
PEMBAYARAN DAN PELACAKAN
PENGIRIMAN PADA APLIKASI
UNILAHUB MENGGUNAKAN
METODE PROTOTYPING**

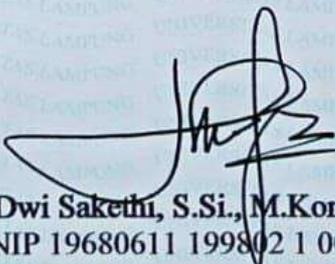
Nama Mahasiswa : **Rifan Setiadi**
Nomor Pokok Mahasiswa : **2017051019**
Program Studi : **S1 Ilmu Komputer**
Jurusan : **Ilmu Komputer**
Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



Dr. Aristoteles, S.Si., M.Si.
NIP 19810521 200604 1 002

M. Iqbal Parabi, S.Si., M.T.
NIP 19901130 201504 1 002

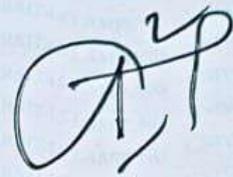
2. Ketua Jurusan Ilmu Komputer


Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom.
NIP 19680611 199802 1 001

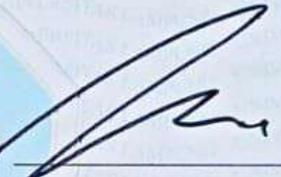
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

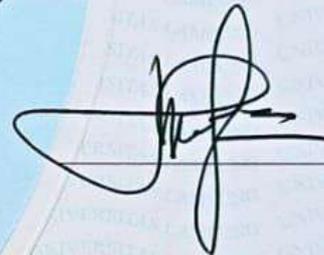
Ketua : Dr. Aristoteles, S.Si., M.Si.



Sekretaris : M. Iqbal Parabi, S.Si., M.Kom.



Penguji Utama : Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juli 2024

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Implementasi Framework Flutter 3 Untuk Mengembangkan Modul Pembayaran dan Pelacakan Pengiriman Pada Aplikasi Unilahub Menggunakan Metode Prototyping”** merupakan karya saya sendiri dan bukan karya orang lain. Semua tulisan yang tertuang di skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya tulis ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi saya merupakan hasil jiplakan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang saya terima.

Bandar Lampung, 6 Agustus 2024



Rifan Setiadi
NPM 2017051019

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tangerang pada tanggal 24 Oktober 2001 sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Sulaemanto dan Ibu Rita Hartati. Penulis merupakan anak dari ibu berdarah Sumatera dan Ayah berdarah Jawa.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN Cangkudu 1 Balaraja diselesaikan pada tahun 2014, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 1 Balaraja pada tahun 2017, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 19 Tangerang pada tahun 2020. Tahun 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan akademik maupun organisasi kampus. Kegiatan tersebut antara lain sebagai berikut.

1. Menjadi Asisten Dosen mata kuliah Pemrograman Terstruktur di Jurusan Ilmu Komputer pada tahun ajaran Genap 2021/2022.
2. Menjadi Asisten Dosen mata kuliah Pemrograman Berorientasi Objek di Jurusan Ilmu Komputer pada tahun ajaran Ganjil 2022/2023.
3. Menjadi Asisten Dosen mata kuliah Pemrograman Web di Jurusan Ilmu Komputer pada tahun ajaran Genap 2022/2023.
4. Menjadi Asisten Dosen mata kuliah Pemrograman Web Lanjut di Jurusan Ilmu Komputer pada tahun ajaran Ganjil 2023/2024.

5. Menjadi salah satu pengembang Sistem Informasi Pemantauan Diklat di PT Bank Pembangunan Daerah Lampung selama menjalani kegiatan Kerja Praktik pada tahun 2023.
6. Menjadi Kepala Bidang Akademik Riset di Unit Kegiatan Mahasiswa Rohani Islam FMIPA Universitas Lampung pada tahun 2022.

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga saya diberikan kesempatan dan kesanggupan untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam saya curahkan kepada Baginda Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wasallam*.

Saya persembahkan skripsi ini kepada:

Kedua Orang Tua

Yang senantiasa memberikan seluruh tenaga, pikiran juga doa demi kelancaran dan kelayakan hidup saya. Terima kasih karena telah memberikan yang terbaik untuk saya, terima kasih telah mendidik saya dengan benar, terima kasih untuk semuanya. Tidak ada ungkapan yang mampu menggambarkan betapa besar rasa terima kasih yang ingin saya sampaikan kepada Bapak dan Ibu selaku orang tua saya.

Skripsi ini saya persembahkan juga kepada:

Adik Kandung

Yaitu Ghanina Atqiaa Ayumna yang selalu memberikan dukungan juga doa agar segala kegiatan saya dimudahkan oleh Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*.

MOTTO

“This, too, shall pass”

“No space for weakness”

SANWACANA

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan nikmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam penulis sanjungkan kepada Baginda Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wasallam* yang penulis harapkan syafaatnya di hari akhir kelak.

Skripsi yang berjudul “Implementasi Framework Flutter 3 Untuk Mengembangkan Modul Pembayaran Dan Pelacakan Pengiriman Pada Aplikasi Unilahub Menggunakan Metode Prototyping” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung.

Atas terselesaikannya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kemampuan untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua Orang Tua penulis yakni Bapak Sulaemanto dan Ibu Rita Hartati yang selalu memberikan doa, dukungan, fasilitas, dan segala upaya terbaik kepada penulis.
3. Adik penulis yakni Ghanina Atqiaa Ayumna yang senantiasa memberikan doa serta dukungan kepada penulis.
4. Bapak Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Aristoteles, S.Si., M.Si. selaku pembimbing utama yang banyak memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian ini dengan lebih baik.

6. Bapak M. Iqbal Parabi, S.Si., M.Kom. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Bapak Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom. selaku pembahas yang banyak memberikan masukan dan saran yang bermanfaat untuk skripsi ini.
8. Bapak, Ibu Dosen dan semua Staf Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung yang telah memberikan banyak ilmu dan pelajaran serta membantu segala urusan administrasi yang penulis butuhkan.
9. Teman-teman "Alianshe" Alif, Kenzo, Irvandra, Thoriq, Yadzka, Daffa, Taufik, Arib, dan Alifan yang telah memberikan bantuan serta menemani dan menghibur penulis selama masa perkuliahan dan seterusnya.
10. Naufal Anbial Falah selaku rekan penelitian yang menemani dan saling mendukung selama melaksanakan penelitian.
11. Teman-teman "Pejuang Rupiah" Wawan, Donda, Alifan, Rendy, Gilang, Sapta, Faiz, Fachru, dan Thoriq yang menemani penulis selama masa perkuliahan.
12. Seluruh pihak yang terlibat dalam proses penelitian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Namun, besar harapan penulis bahwa skripsi ini dapat menjadi sumbangsih terhadap ilmu pengetahuan dan dapat bermanfaat sehingga dapat membantu pihak yang membutuhkan.

Bandar Lampung, 6 Agustus 2024

Rifan Setiadi
NPM 2017051019

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 UnilaHub	8
2.3 <i>E-Commerce</i>	10
2.4 Layanan Pihak Ketiga (<i>Third Party</i>)	10
2.4.1 Payment Gateway	10
2.4.2 Midtrans	11
2.4.3 RajaOngkir API	12
2.5 <i>Framework dan Library</i>	13
2.5.1 Flutter 3.....	13
2.5.2 Laravel 8	14
2.5.3 Dart	14

2.5.4 Library Get CLI.....	15
2.5.5 Library GetX.....	15
2.5.6 GetX Pattern	16
2.6 Metode Pengembangan <i>Prototyping</i>	17
2.7 Pengujian Perangkat Lunak.....	20
2.7.1 <i>User Acceptance Test (UAT)</i>	20
2.7.2 <i>Black Box Testing</i>	20
III. METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Alat Penelitian	21
3.2.1 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	21
3.2.2 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	22
3.3 Metode Pengumpulan Data	22
3.3.1 Data Primer	22
3.3.2 Data Sekunder.....	22
3.4 Tahapan Penelitian	23
3.4.1 Identifikasi Masalah.....	23
3.4.2 Studi Literatur	23
3.4.3 Pengembangan Aplikasi Menggunakan Metode <i>Prototyping</i>	24
3.4.3.1 <i>Communication</i>	24
3.4.3.2 <i>Modelling and Quick Design</i>	24
3.4.3.3 <i>Construction of Prototype</i>	25
3.4.3.4 <i>Deployment or Delivery and Feedback</i>	25
3.4.4 Penulisan Laporan.....	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil.....	28

4.2 Implementasi Metode <i>Prototyping</i>	29
4.2.1 Siklus Perulangan 1 / Iterasi 1	30
4.2.1.1 <i>Communication</i>	30
4.2.1.2 <i>Modelling and Quick Design</i>	33
4.2.1.3 <i>Construction of Prototype</i>	59
4.2.1.4 <i>Deployment or Delivery and Feedback</i>	104
4.3 Pembahasan	116
V. SIMPULAN DAN SARAN	118
5.1 Simpulan.....	118
5.2 Saran	119
DAFTAR PUSTAKA	121

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penelitian Terdahulu.	6
2. Bobot/Skor Likert.	26
3. Rentang Nilai Indeks Kepuasan Pengguna.	26
4. Hasil Diskusi (<i>communication</i>) Iterasi 1.....	30
5. <i>Base URL</i> API RajaOngkir Berdasarkan Jenis Akun.	81
6. <i>API Endpoints</i> Midtrans.....	92
7. Hasil Pengujian UnilaHub Research Apps (Data Valid)	104
8. Hasil Pengujian UnilaHub Research Apps (Data Tidak Valid).....	107
9. Hasil Pengujian UnilaHub Public Apps (Data Valid).....	108
10. Hasil Pengujian UnilaHub Public Apps (Data Tidak Valid)	109
11. Hasil UAT UnilaHub Research Apps	111
12. Total Skor UAT Research Apps	112
13. Hasil UAT UnilaHub Public Apps.....	113
14. Total Skor UAT Public Apps.....	115

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Direktori GetX Pattern (Murakami, 2021).....	17
2. SDLC <i>Prototyping</i> (Pressman, Roger; Maxim, 2019).....	18
3. Tahapan Penelitian.....	23
4. <i>Use Case</i> Diagram Public Apps.....	32
5. <i>Use Case</i> Diagram Research Apps.....	32
6. Rancangan Struktur Direktori Proyek.....	34
7. <i>Wireframe</i> <i>Splashscreen</i>	35
8. <i>Wireframe</i> <i>Onboarding</i>	36
9. <i>Wireframe</i> Halaman Login.....	37
10. <i>Wireframe</i> Halaman Beranda.....	38
11. <i>Wireframe</i> Halaman Produk.....	39
12. <i>Wireframe</i> Halaman Detail Produk.....	40
13. <i>Wireframe</i> Halaman Ubah Produk.....	41
14. <i>Wireframe</i> Halaman Pesanan.....	42
15. <i>Wireframe</i> Halaman Detail Pesanan.....	43
16. <i>Wireframe</i> Halaman Tambah Produk.....	44
17. <i>Wireframe</i> Halaman Profil.....	45
18. <i>Wireframe</i> Halaman Ubah Profil.....	46
19. <i>Wireframe</i> Halaman Penarikan Saldo.....	47
20. <i>Wireframe</i> Halaman <i>Chat</i>	48
21. <i>Wireframe</i> Halaman <i>Room Chat</i>	49
22. <i>Logical Data Model</i> Tabel “categories” Versi Lama.....	51
23. <i>Logical Data Model</i> Tabel "categories" Versi Baru.....	51
24. <i>Logical Data Model</i> Fitur Pelacakan Pengiriman.....	52
25. <i>Wireframe</i> Fitur Pelacakan Pengiriman.....	53
26. <i>Logical Data Model</i> Fitur Pembayaran.....	55

27. Wireframe Halaman <i>List</i> Metode Pembayaran.	56
28. Wireframe Halaman Detail Metode Pembayaran.	57
29. Wireframe Halaman Pembayaran Berhasil.	58
30. Instalasi <i>Library</i> Get CLI.	59
31. Instalasi <i>Library</i> GetX.	59
32. Perubahan Struktur Direktori Proyek.	60
33. Struktur Direktori Proyek.	60
34. Pemisahan Kode Program <i>Model</i>	61
35. Pemisahan Kode Program <i>Binding</i> , <i>Controller</i> , dan <i>View</i>	61
36. Pemisahan Kode Program <i>Route</i>	62
37. Aktivasi Manual Material Design 3.	63
38. Tampilan Halaman <i>Splashscreen</i>	64
39. Tampilan Halaman <i>Onboarding</i>	65
40. Tampilan Halaman Login.	66
41. Tampilan Halaman Beranda.	67
42. Tampilan Halaman Produk.	68
43. Tampilan Halaman Detail Produk.	69
44. Tampilan Halaman Ubah Produk.	70
45. Tampilan Halaman Pesanan.	71
46. Tampilan Halaman Detail Pesanan.	72
47. Tampilan Halaman Tambah Produk.	73
48. Tampilan Halaman Profil.	74
49. Tampilan Halaman Ubah Profil.	75
50. Tampilan Halaman Penarikan Saldo.	76
51. Tampilan Halaman <i>Chat</i>	77
52. Tampilan Halaman <i>Room Chat</i>	78
53. Ilustrasi Alur Fitur Pelacakan Pengiriman Pesanan.	79
54. Hasil Registrasi dan Pembelian Akun RajaOngkir.	80
55. <i>API Key</i> RajaOngkir.	81
56. Struktur Tabel <i>categories</i>	82
57. Struktur Tabel <i>invoices</i>	82
58. Struktur Tabel <i>shippings</i>	83

59. Cuplikan Kode Program Penyimpanan Data Invoice.	83
60. Cuplikan Kode Program Penyimpanan Data Shipping.....	84
61. Cuplikan Kode Program <i>Request</i> Menyimpan Data Shipping.....	84
62. Cuplikan Kode Program <i>Request</i> Menyimpan Data Invoice.	85
63. Cuplikan Kode Program <i>Request</i> Pelacakan Pengiriman.	85
64. Tombol Lacak Pengiriman Pada Detail Pesanan.	86
65. Tampilan Fitur Pelacakan Pengiriman.	87
66. Alur Proses Pembayaran Snap Menggunakan Redirect Url (Midtrans, 2024).	89
67. <i>Dashboard</i> Midtrans Mode Production.	91
68. <i>Dashboard</i> Midtrans Mode Sandbox.	91
69. <i>API Key</i> Midtrans.	92
70. Cuplikan Struktur Tabel orders.	93
71. Struktur Tabel invoices.	94
72. Cuplikan Kode Program <i>Setup</i> Konfigurasi Midtrans.	95
73. Cuplikan Kode Program Permintaan <i>redirect_url</i>	95
74. Cuplikan Kode Program Untuk Menangani Notifikasi Midtrans.	96
75. Cuplikan Kode Program Pembaruan Status Transaksi di <i>Database</i> UnilaHub.	97
76. <i>Route</i> API UnilaHub Untuk Menerima Notifikasi Midtrans.	97
77. Cuplikan Kode Program Pengiriman Data Transaksi ke API UnilaHub. .	98
78. Cuplikan Kode Program Menampilkan Halaman Pembayaran Snap.	99
79. Tampilan Halaman Ringkasan Pesanan.	100
80. Tampilan Daftar Metode Pembayaran.	101
81. Tampilan Detail Metode Pembayaran.	102
82. Tampilan Pembayaran Sukses.	103

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

UnilaHub merupakan aplikasi *e-commerce* milik Universitas Lampung yang dikembangkan pada tahun 2022. UnilaHub adalah aplikasi yang berfungsi sebagai tempat melakukan transaksi jual beli khusus untuk produk hasil penelitian Universitas Lampung. Pengguna aplikasi UnilaHub terbagi menjadi tiga kategori, yaitu pembeli, penjual, dan administrator. Pembeli merupakan masyarakat umum dan dunia industri yang dapat membeli atau memesan produk hasil penelitian milik Universitas Lampung. Penjual adalah para dosen dan peneliti di Universitas Lampung yang melakukan hilirisasi produk hasil penelitian yang dimiliki. Administrator merupakan admin dari pihak Universitas Lampung yang bertugas untuk memantau maupun mengelola seluruh aktivitas yang terjadi pada aplikasi UnilaHub. Aplikasi UnilaHub tersedia dalam tiga *platform* yang berbeda yaitu UnilaHub Public Apps, UnilaHub Research Apps, dan Web Administrator UnilaHub. UnilaHub Public Apps adalah aplikasi *mobile* yang dikembangkan sebagai bentuk upaya mempermudah Universitas Lampung dalam mempublikasikan dan memasarkan produk hasil penelitian yang ada (Alawi, 2022). *Platform* UnilaHub Research Apps merupakan aplikasi *mobile* yang menjadi wadah bagi peneliti di Universitas Lampung untuk melakukan hilirisasi produk-produk hasil penelitian kepada masyarakat dan dunia industri (Permana & Sakethi, 2022). Web Administrator UnilaHub merupakan *website* yang berguna untuk memantau seluruh aktivitas yang terjadi pada *platform mobile* UnilaHub.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Lampung bertanggung jawab meningkatkan kualitas penelitian dan kinerja pengabdian kepada masyarakat dengan menyediakan berbagai skema penelitian

dan pengabdian khusus bagi dosen Universitas Lampung. Tanggung jawab LPPM serta Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) yang ditetapkan oleh Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPRM) menjadi dasar pengembangan aplikasi UnilaHub sebagai tolak ukur sistematis bagi produk hasil penelitian sehingga dapat diadopsi oleh pengguna, baik oleh pemerintah, industri, atau masyarakat. Selain itu, hasil riset penelitian yang telah sampai pada tahap hilirisasi akan dapat meningkatkan Indikator Kinerja Utama perguruan tinggi.

Proses pembayaran produk atau jasa pada *platform* UnilaHub Public Apps saat ini masih dilakukan diluar aplikasi, yaitu dengan cara mengirim uang melalui ATM (Anjungan Tunai Mandiri) atau melalui *mobile banking*. Setelah melakukan pembayaran, pembeli harus mengunggah bukti pembayaran ke dalam aplikasi yang kemudian akan dikonfirmasi oleh admin. Hal tersebut mengurangi efisiensi kegiatan jual beli pada aplikasi yang mana pembayaran tidak dapat dikonfirmasi secara langsung oleh sistem. Selain itu, proses pelacakan pengiriman perlu diimplementasikan pada aplikasi UnilaHub Public Apps maupun UnilaHub Research Apps untuk memudahkan pembeli serta penjual melihat status dan keberadaan produk yang dikirimkan.

Payment Gateway adalah suatu sistem pembayaran elektronik yang memungkinkan pelanggan melakukan transaksi pembayaran secara *online* melalui aplikasi atau *website* serta memfasilitasi pengecekan pembayaran secara *real-time* (Wulandari & Sholihin, 2019). Implementasi *Payment Gateway* pada *platform* UnilaHub Public Apps” dapat menjadi solusi alternatif pembayaran sehingga pelanggan tidak perlu menunggu konfirmasi pembayaran oleh admin. Integrasi *Payment Gateway* merupakan langkah penting untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi transaksi.

Selain fitur pembayaran, salah satu hal yang menjadi sorotan pada aplikasi UnilaHub baik *platform* Public Apps maupun Research Apps adalah pelacakan pengiriman. Ketidakpastian dalam waktu pengiriman sesuai dengan jangka waktu yang dijanjikan oleh layanan, bersama dengan kurangnya informasi tentang lokasi terkini barang kiriman, membuat konsumen kesulitan memahami status layanan pengiriman yang sudah mereka bayar (Eviani & Hidayat, 2021). Ketepatan informasi perjalanan produk yang sedang dikirimkan terhadap ekspektasi

pelanggan menjadi faktor kepuasan tersendiri bagi pelanggan. Implementasi pelacakan pengiriman dengan menggunakan pihak ketiga pada aplikasi UnilaHub menjadi solusi alternatif yang diharapkan dapat meningkatkan kepuasan pengguna terhadap layanan yang diberikan.

Integrasi pengembangan aplikasi UnilaHub dengan metode pengembangan tertentu menjadi hal yang perlu diperhatikan. Penggunaan metode *prototyping* dalam pengembangan perangkat lunak memiliki keunggulan dalam memperoleh umpan balik pengguna secara cepat terhadap versi awal aplikasi (*prototype*) yang dikembangkan (Nugraha & Syarif, 2018). Tujuan dari penggunaan metode *prototyping* adalah untuk menyempurnakan *prototype* berikutnya berdasarkan pada evaluasi kebutuhan pengguna.

Salah satu *framework* yang menjadi fokus perhatian dalam pengembangan aplikasi *mobile* adalah Flutter. Flutter adalah *framework open source* dari Google yang memberikan kemudahan bagi pengembang untuk membangun sebuah aplikasi yang dapat beroperasi pada berbagai *platform* seperti Android, IOS, Desktop dan yang lainnya tanpa harus membuat kode program yang berbeda (Kartiko et al., 2022). Flutter versi 3 membawa sejumlah pembaruan dan peningkatan yang signifikan, menciptakan peluang baru bagi pengembang dalam meningkatkan fungsionalitas dan performa aplikasi.

Fokus penelitian ini adalah pada pengembangan modul pembayaran menggunakan *Payment Gateway* pada *platform* UnilaHub Public Apps serta modul pelacakan pengiriman untuk kedua *platform* UnilaHub menggunakan pihak ketiga, yang akan diimplementasikan dengan memanfaatkan kelebihan Flutter versi 3 dan metode pengembangan *prototyping*. Penelitian ini melanjutkan pengembangan sebelumnya pada aplikasi UnilaHub yang masih menggunakan Flutter versi 2, dengan menambahkan fitur-fitur yang menjadi kebutuhan utama dalam pengalaman berbelanja online.

Berdasarkan uraian latar belakang yang ada maka ditetapkan penelitian di Universitas Lampung dengan judul **“Implementasi *Framework* Flutter 3 Untuk Mengembangkan Modul Pembayaran Dan Pelacakan Pengiriman Pada Aplikasi Unilahub Menggunakan Metode *Prototyping*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang ada maka masalah yang dirumuskan pada penelitian ini adalah tentang bagaimana mengembangkan modul pembayaran menggunakan *Payment Gateway* dan pelacakan pengiriman pada aplikasi UnilaHub dengan mengimplementasikan metode pengembangan *prototyping* dengan basis *framework* Flutter versi 3.

1.3 Batasan Masalah

Beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini berfokus pada pengembangan modul pembayaran untuk *platform* UnilaHub Public Apps dan pelacakan pengiriman untuk *platform* UnilaHub Public Apps maupun UnilaHub Research Apps.
2. Pada penelitian ini migrasi kode program dari Flutter versi 2 ke dalam Flutter versi 3 dilakukan untuk *platform* UnilaHub Research Apps.
3. *Framework* yang digunakan adalah Flutter versi 3.
4. API (*Application Programming Interface*) yang digunakan merupakan API yang telah dikembangkan pada penelitian sebelumnya.
5. Penambahan maupun pengubahan API (*Application Programming Interface*) dilakukan pada bagian yang berhubungan dengan penambahan modul pembayaran dan pelacakan pengiriman.
6. Penambahan maupun pengubahan API dilakukan menggunakan *framework* Laravel 8.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan metode *prototyping* dalam mengembangkan modul pembayaran pada *platform* UnilaHub Public Apps dan pelacakan pengiriman pada dua *platform* aplikasi UnilaHub (Public Apps dan Research Apps) menggunakan *framework* Flutter 3.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan kemudahan bagi pembeli untuk melakukan transaksi pembayaran secara langsung di dalam aplikasi UnilaHub.
2. Membantu pembeli dan peneliti yang dalam konteks ini adalah penjual untuk memantau dan melacak pengiriman produk.
3. Membantu pengembangan selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berperan sebagai pembanding antara penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang akan dilakukan. Selain itu, penelitian terdahulu juga dapat dijadikan sebagai rujukan untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. Berikut adalah beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan pembanding sekaligus rujukan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu.

No.	Judul	Kesimpulan
1.	Pengembangan Aplikasi <i>Mobile E Commerce</i> Produk Riset Universitas Lampung Menggunakan Metode Scrum (<i>Public Apps</i>)	Beberapa hal penting yang dapat disimpulkan dari penelitian yang telah dilakukan tersebut adalah sebagai berikut. Pertama, terciptanya aplikasi <i>e-commerce</i> produk riset Universitas Lampung yaitu UnilaHub Public Apps berbasis <i>mobile</i> yang dikembangkan menggunakan <i>framework</i> Flutter versi 2 dan mengi. Kedua, data yang digunakan diambil dari API (<i>Application Programming Interface</i>) yang dibangun menggunakan <i>framework</i> Laravel versi 8. Ketiga, aktor atau pengguna aplikasi UnilaHub Public Apps memiliki satu aktor utama yaitu pembeli.

Tabel 1. (lanjutan).

No.	Judul Penelitian	Kesimpulan
2.	Hilirisasi Produk Penelitian Universitas Lampung Menggunakan Platform <i>E-Commerce</i> Berbasis <i>Mobile</i> (Research Apps)	Kesimpulan penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut. Pertama, penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi UnilaHub Research Apps berbasis <i>mobile</i> menggunakan <i>framework</i> Flutter versi 2. Kedua, penelitian ini berhasil mengembangkan <i>website</i> administrator UnilaHub menggunakan <i>framework</i> Laravel versi 8.
3.	Pengembangan Sistem Informasi Konsultasi Psikologi <i>Online</i> Dengan API Midtrans Sebagai <i>Payment Gateway</i>	Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi berbasis <i>website</i> yang berfungsi untuk konsultasi psikolog secara online. Pemanfaatan Midtrans sebagai teknologi <i>payment gateway</i> pada sistem informasi ini menjadi salah satu solusi bagi pengguna dalam mengakses layanan konsultasi psikolog secara mudah dan cepat tanpa terkendala oleh prosedur pembayaran yang rumit.
4.	Pemanfaatan <i>Application Programming Interface</i> Midtrans dan Raja Ongkir Untuk Membangun <i>Enterprise Application Integration</i>	Hasil penelitian ini berbentuk sebuah model aplikasi <i>e-commerce</i> yang terintegrasi dengan sistem perhitungan biaya kirim menggunakan RajaOngkir API dan <i>payment gateway</i> menggunakan Midtrans. Pengujian biaya kirim dilakukan dengan membandingkan harga pada situs <i>official</i> cektarif.com dan memberikan keakuratan 100%. Pengujian <i>payment gateway</i> berhasil dilakukan dimana sistem mampu menampilkan nominal transfer yang harus dibayarkan.

Tabel 1. (lanjutan).

No.	Judul Penelitian	Kesimpulan
5.	Penerapan Metode <i>Prototyping</i> dalam Pengembangan Sistem Audit Internal Tingkat Program Studi (Studi Kasus: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung)	Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode <i>prototyping</i> dengan melalui beberapa tahapan yaitu <i>listen to customer</i> , <i>build/revise mockup</i> dan <i>test drives mockup</i> . Sistem informasi evaluasi kinerja program studi di Universitas Lampung mampu dikembangkan dengan menggunakan <i>framework</i> Laravel 8 serta lulus pengujian menggunakan <i>Black Box Testing</i> .

2.2 UnilaHub

UnilaHub merupakan sebuah aplikasi *e-commerce* milik Universitas Lampung yang mulai dikembangkan sejak tahun 2022. Secara umum, aplikasi UnilaHub adalah tempat melakukan kegiatan jual beli khusus untuk produk hasil penelitian di Universitas Lampung. Pengguna aplikasi UnilaHub terbagi menjadi tiga kategori, yaitu pembeli, penjual, dan administrator. Pembeli merupakan masyarakat umum dan dunia industri yang dapat membeli atau memesan produk hasil penelitian milik Universitas Lampung. Penjual adalah para dosen dan peneliti di Universitas Lampung yang melakukan hilirisasi produk hasil penelitian yang dimiliki. Administrator adalah orang yang bertugas untuk mengawasi aktivitas pada aplikasi UnilaHub. Aplikasi UnilaHub sendiri tersedia dalam tiga *platform* yang berbeda yaitu UnilaHub Public Apps, UnilaHub Research Apps, dan Web Administrator yang mana setiap *platform* memiliki satu aktor utama.

Platform UnilaHub Public Apps adalah aplikasi *mobile* yang dikembangkan sebagai bentuk upaya mempermudah Universitas Lampung dalam mempublikasikan dan memasarkan produk hasil penelitian yang ada (Alawi, 2022). UnilaHub Public Apps merupakan aplikasi *mobile* yang diperuntukkan bagi

masyarakat umum dan dunia industri yang berperan sebagai pembeli agar mereka dapat melihat, memesan dan membeli berbagai produk hasil penelitian yang dipasarkan pada *platform* tersebut.

Platform UnilaHub Public Apps terdiri dari satu aktor yaitu pembeli. Pada *platform* UnilaHub Public Apps pembeli dapat melakukan berbagai hal seperti melihat daftar produk yang dipasarkan, mengelola keranjang pribadi, mengelola daftar produk yang disukai, mengirim pesan, mengelola profil hingga melakukan pemesanan serta pembayaran terhadap produk yang dibeli.

Platform UnilaHub Research Apps adalah aplikasi yang secara khusus diperuntukkan bagi dosen dan peneliti di Universitas Lampung yang berperan sebagai penjual pada aplikasi UnilaHub. *Platform* UnilaHub Research Apps menjadi wadah bagi para peneliti di Universitas Lampung untuk melakukan hilirisasi produk-produk hasil penelitian kepada masyarakat dan dunia industri (Permana & Sakethi, 2022). *Platform* UnilaHub Research Apps terdiri dari satu aktor yaitu penjual yang dalam konteks ini adalah para dosen dan peneliti di Universitas Lampung. Pada *platform* UnilaHub Research Apps penjual dapat melakukan beberapa hal seperti mengunggah produk, mengelola daftar produk yang dimiliki, mengelola pesanan, melakukan penarikan uang dan yang lainnya.

Selain kedua *platform* berbasis *mobile* yang telah dijelaskan yaitu UnilaHub Public Apps dan UnilaHub Research Apps, terdapat sebuah *website* yang masih termasuk dalam satu kesatuan UnilaHub yaitu Web Administrator UnilaHub. Web Administrator UnilaHub berfungsi sebagai tempat bagi admin UnilaHub untuk mengelola dan memantau berbagai hal yang terjadi di kedua *platform* (Research Apps dan Public Apps). Web Administrator UnilaHub memiliki satu aktor yaitu Administrator atau Admin. Admin dapat melakukan berbagai hal seperti memantau jumlah transaksi, total pembayaran pada aplikasi, jumlah produk aktif, mengkonfirmasi penarikan, mengelola kategori dan yang lainnya.

2.3 E-Commerce

E-commerce merujuk pada aktivitas penyebaran, pembelian, penjualan, serta pemasaran produk dan layanan oleh individu melalui *platform* elektronik seperti internet, WWW (*World Wide Web*), atau jaringan komputer lainnya. *E-commerce* dapat mencakup transfer data elektronik, pertukaran informasi elektronik, pengelolaan inventori otomatis, dan proses pengumpulan data secara otomatis (Listianto, 2017). *E-commerce* merupakan bentuk pemasaran produk baik barang maupun jasa melalui sistem informasi. Selain itu, *e-commerce* juga memungkinkan pengguna untuk melakukan pembayaran dan pelacakan pengiriman barang melalui sistem informasi.

2.4 Layanan Pihak Ketiga (*Third Party*)

2.4.1 Payment Gateway

Payment gateway merupakan sistem yang diadopsi oleh layanan *e-commerce* untuk memberikan kemudahan dalam melakukan proses pembayaran secara *real-time* (Wulandari & Sholihin, 2019). Tujuan utama dari sistem *payment gateway* adalah untuk memfasilitasi verifikasi transaksi secara cepat dan efisien. Melalui *payment gateway*, penjual dapat secara langsung melakukan pengecekan pembayaran, memberikan kepastian transaksi, dan mengoptimalkan kepuasan berbelanja *online* bagi konsumen. Hal tersebut memberikan keleluasaan bagi pelanggan maupun penjual dalam memperluas cakupan transaksi tanpa adanya kendala waktu dan tempat. Selain itu, dengan menggunakan *payment gateway* keamanan transaksi lebih terjamin dimana verifikasi pembayaran akan dikonfirmasi secara otomatis oleh sistem.

Pemerintah Indonesia sendiri telah mendukung penggunaan sistem *payment gateway* sebagai media atau alat pembayaran pada layanan *e-commerce*. Beberapa Fintech Payment Gateway yang didukung di Indonesia antara lain adalah Midtrans, Doku dan Xendit dan yang lainnya.

2.4.2 Midtrans

Midtrans merupakan perusahaan teknologi keuangan di Indonesia yang berdiri pada tahun 2012 yang berfokus pada sektor finansial dengan menyediakan solusi *Payment Gateway* berupa penggunaan API (Zahra Salma et al., 2023). Perusahaan ini menawarkan dukungan untuk beragam metode pembayaran *online* dan layanan kirim dana (*disbursement*) untuk mempermudah pelanggan dalam melakukan transaksi bisnis (Midtrans, 2024).

Beberapa keunggulan Midtrans yang dapat dijadikan sebagai alasan dalam penggunaan Midtrans pada implementasi *payment gateway* antara lain sebagai berikut.

1. Metode Pembayaran yang Variatif

Midtrans menyediakan lebih dari 20 metode pembayaran yang dapat digunakan oleh pengguna seperti Gopay, QRIS, ShopeePay, Visa, Mastercard, American Express, BCA, BNI, BRIVA, Indomaret dan masih banyak lagi. Banyaknya metode pembayaran yang disediakan oleh Midtrans memberikan kemudahan bagi pelanggan untuk berkonsentrasi dalam mengembangkan bisnisnya.

2. Terima Pembayaran Melalui *Chat*

Midtrans menyediakan sebuah fitur yang bernama Payment Link. Pengguna dapat memanfaatkan fitur Payment Link untuk membuat sebuah *link* pembayaran yang dapat dibagikan ke pembeli. Hal tersebut memudahkan pengguna untuk menerima pembayaran tanpa perlu akun media sosial atau *website* apapun.

3. Gratis Biaya Pendaftaran

Midtrans memberikan biaya gratis untuk pendaftaran, pengelolaan, konfigurasi dan pemeliharaan akun. Midtrans hanya akan mengenakan biaya untuk setiap transaksi yang berhasil dengan jumlah biaya yang berbeda-beda.

4. Integrasi Mudah dan Cepat

Midtrans menyediakan berbagai *plugin* yang siap untuk digunakan dan dokumentasi API yang memudahkan *developer* untuk menyesuaikannya dengan kebutuhan bisnis pengguna melalui *platform* apapun.

5. Aman dan Terpercaya

Midtrans mengimplementasikan sejumlah langkah-langkah keamanan untuk melindungi data transaksi pengguna. Pertama, Midtrans telah terdaftar dan memegang lisensi Bank Indonesia sejak 2018. Kedua, Midtrans telah terdaftar di Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia (Kominfo) sebagai penyelenggara Sistem Elektronik. Ketiga, Midtrans mengimplementasikan enkripsi AES-256 milik U.S. National Institute of Standards and Technologi yang merupakan standar enkripsi elektronik untuk melindungi data sensitif dari sistem yang tidak diotorisasi. Keempat, Midtrans memiliki lisensi Payment Card Industry Data Security Standard (PCI-DSS) yang menunjukkan bahwa sistem Midtrans telah memenuhi standar keamanan data yang tinggi. Kelima, Midtrans telah bersertifikasi ISO/IEC 27001.

2.4.3 RajaOngkir API

RajaOngkir adalah *platform* dan layanan *web* (API) yang menyediakan informasi biaya pengiriman dari berbagai perusahaan pengiriman di Indonesia seperti POS Indonesia, JNE, TIKI, PCP, ESL, dan RPX (RajaOngkir, 2024). Secara umum, RajaOngkir dirancang untuk memberikan informasi dan perbandingan biaya pengiriman dari berbagai perusahaan pengiriman, khususnya bagi pemilik toko online dan individu yang sering berbelanja *online*. Selain itu RajaOngkir juga menyediakan *web service* pelacakan pengiriman yang dapat digunakan oleh *developer* untuk menyesuaikan dengan sistem yang sedang dikembangkan.

Keunikan serta keunggulan sistem RajaOngkir terletak pada integrasi data. Pengguna hanya perlu memasukkan sekali informasi seperti nama kota pengirim, kota penerima, dan berat paket, RajaOngkir secara otomatis memeriksa tarif dari semua perusahaan pengiriman yang didukung sehingga membantu menghemat

waktu dan tenaga pengguna. RajaOngkir juga menyediakan antarmuka pemrograman aplikasi (API) biaya pengiriman yang dapat dimanfaatkan oleh pengembang untuk membuat aplikasi di berbagai platform, termasuk Android, BlackBerry, iOS, desktop, dan lainnya. API RajaOngkir memberikan kemudahan kepada pengguna untuk mengetahui biaya pengiriman tanpa harus menggunakan cara konvensional (Adnyana et al., 2021). Selain itu, RajaOngkir juga menyediakan fitur Cek Resi yang berfungsi untuk memantau posisi produk yang dikirimkan serta tersedia API yang dapat digunakan *developer* dalam mengembangkan aplikasi.

2.5 Framework dan Library

2.5.1 Flutter 3

Flutter adalah *framework open source* dari Google yang memberikan kemudahan bagi pengembang untuk membangun sebuah aplikasi yang dapat beroperasi pada berbagai *platform* seperti Android, IOS, Desktop dan yang lainnya tanpa harus membuat kode program yang berbeda (Flutter, 2024).

Flutter versi 3 membawa sejumlah pembaruan dan peningkatan yang signifikan, menciptakan peluang baru bagi pengembang dalam meningkatkan fungsionalitas dan performa aplikasi. Pada Flutter versi 3, penggunaan Flutter untuk mengembangkan sistem berbasis macOS, Linux dan Windows telah stabil (Flutter, 2022). Menurut situs dokumentasi resmi milik Flutter (Flutter Documentation), berikut adalah beberapa perubahan yang diimplementasikan pada Flutter versi 3.

1. Input teks internasional, termasuk untuk bahasa yang menggunakan editor metode input teks (IME) seperti Bahasa Tionghoa, Jepang, dan Korea, sepenuhnya didukung pada ketiga *platform*, termasuk metode input pihak ketiga seperti Sogou dan Google Japanese Input.
2. Layanan aksesibilitas yang mendukung layanan aksesibilitas seperti pembaca layar, navigasi yang dapat diakses, dan warna terbalik pada Windows, macOS, dan Linux.

3. Sejak Flutter 3, aplikasi desktop Flutter untuk macOS dibangun sebagai *binary universal*, dengan dukungan *native* untuk Mac berbasis Intel yang sudah ada dan perangkat Apple Silicon terbaru dari Apple.
4. Flutter 2.0 memperkenalkan *null safety*, fitur baru yang membantu pengembang menghindari kesalahan referensi *null*. *Null safety* adalah fitur yang kuat yang memungkinkan pengembang menulis kode yang lebih aman, lebih dapat diandalkan, dan telah diperbaiki lebih lanjut dalam Flutter 3.0. *Null safety* memungkinkan pengembang untuk dapat menulis kode yang lebih efisien, lebih mudah dibaca, dan tidak rentan terhadap kesalahan.
5. Sesuai dengan Kebijakan Deprecation Flutter, API yang sudah tidak lagi digunakan setelah rilis stabil 2.10 telah dihapus.

2.5.2 Laravel 8

Laravel adalah *framework* berbahasa PHP berbasis *website* yang digunakan untuk pengembangan aplikasi *web* dengan menggunakan pola arsitektur Model-View-Controller atau disebut juga MVC (Firma Sahrul B, 2017). Terdapat banyak fungsi dan utilitas yang dapat dimanfaatkan untuk memudahkan pengembangan sistem berbasis *website* antara lain seperti Object Relational Mapping (ORM), Migration, Seeder, dan sebagainya.

Berdasarkan studi kasus yang ada, versi Laravel yang digunakan adalah Laravel versi 8. Laravel 8 dipilih untuk mengembangkan API UnilaHub karena *server* milik Universitas Lampung menggunakan PHP versi 7.4 yang mana hal tersebut sesuai dengan versi PHP yang dibutuhkan atau diadopsi oleh Laravel 8 yaitu PHP versi 7.4 sampai dengan 8.1.

2.5.3 Dart

Dart adalah bahasa pemrograman terstruktur *open source* yang diciptakan untuk membangun aplikasi berbasis *website* yang kompleks (Nelly Sofi & Riza Dharmawan, 2022). Kemudahan penggunaan Dart terletak pada kemampuannya untuk menjalankan aplikasi yang dibuat di Dart langsung di peramban yang mendukung kode Dart, atau dengan mengkompilasi kode Dart ke dalam JavaScript.

Sintaksis bahasa Dart sangat mirip dengan bahasa-bahasa populer seperti Java, C#, dan JavaScript, mengarah pada salah satu tujuan utamanya yaitu membuat bahasa yang terasa akrab bagi para penggunanya. Dart memungkinkan pengembang untuk membuat antarmuka yang indah dan berkualitas pada perangkat yang berbeda hanya dengan menggunakan satu bahasa pemrograman. Dart juga menjadi bahasa pemrograman yang diadopsi oleh Flutter.

2.5.4 Library Get CLI

Get CLI merupakan alat atau *tools* yang sangat membantu pengembang dalam mengembangkan aplikasi flutter yang menggunakan *library* GetX (Borges, 2022). Get CLI memberikan kemudahan bagi pengembang untuk mengelola proyek flutter yang menggunakan *library* GetX dengan memberikan solusi dalam membuat *controller*, *model*, *binding*, *view*, dan hal lain terkait GetX hanya dengan mengetikkan perintah pada Terminal. Selain itu, Get CLI juga dapat digunakan untuk mengimplementasikan GetX Pattern sebagai standar struktur proyek aplikasi flutter.

2.5.5 Library GetX

GetX merupakan *library* atau *package* yang dibuat untuk Flutter yang menyediakan berbagai fungsionalitas dan alat bantu untuk pengembangan aplikasi seperti *state management*, *navigation management* dan *dependencies management* (Zulistiyan et al., 2024). GetX memiliki 3 prinsip dasar yaitu *performance*, *productivity* dan *organization* (Borges, 2019).

1. Performance

GetX berfokus pada peningkatan performa dan konsumsi *resource* yang minimum serta tidak menggunakan Stream atau ChangeNotifier.

2. Productivity

Pada konteks manajemen memori, GetX menyederhanakan penghapusan *controller*, secara otomatis menghapus *resource* yang tidak digunakan, mengurangi kebutuhan untuk memikirkan pengelolaan memori secara eksplisit.

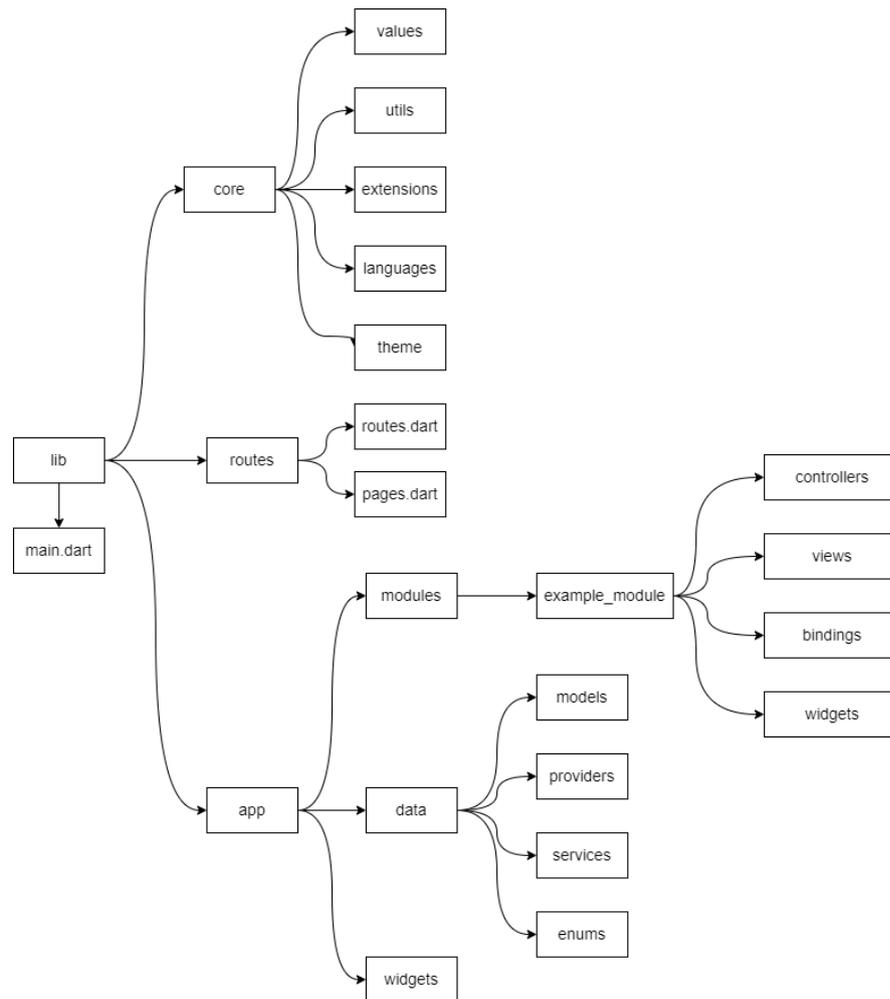
Dependensi yang ingin disimpan dalam memori dapat dideklarasikan secara eksplisit dengan menambahkan kode program "permanent: true". Pendekatan ini tidak hanya efisien dalam penggunaan memori, tetapi juga mengurangi risiko menyimpan dependensi yang tidak diperlukan.

3. *Organization*

GetX mempermudah pemisahan *View*, *Presentation Logic*, *Business Logic*, *Dependency Injection*, dan Navigasi tanpa memerlukan konteks untuk berpindah antar halaman. Tidak seperti metode tradisional menggunakan *widget tree*, GetX memisahkan *presentation logic* dan *business logic* dari lapisan visual secara total. Fitur *dependency injection* yang dimiliki oleh GetX memungkinkan penggunaan untuk tidak perlu menyertakan kelas *Controller/Model/Bloc* ke dalam *widget tree* melalui *multiprovider*.

2.5.6 GetX Pattern

GetX Pattern adalah pola pengembangan (*design pattern*) yang dikembangkan untuk menstandarisasi proyek Flutter yang mengadopsi *library* GetX (Murakami, 2021). Tujuan utama dari GetX Pattern adalah untuk membuat proyek Flutter dan GetX mengacu pada standar pengembangan yang harus diikuti sehingga memudahkan dalam pengembangan selanjutnya. Secara umum, pola atau struktur proyek yang dibawakan oleh GetX Pattern mirip dengan paradigma *Model-View-Controller* (MVC) yang didalamnya terdapat *view*, *controller*, *model*, *binding*, *routing* dan sebagainya. Struktur direktori dan berkas pada GetX Pattern dapat dilihat pada Gambar 1.



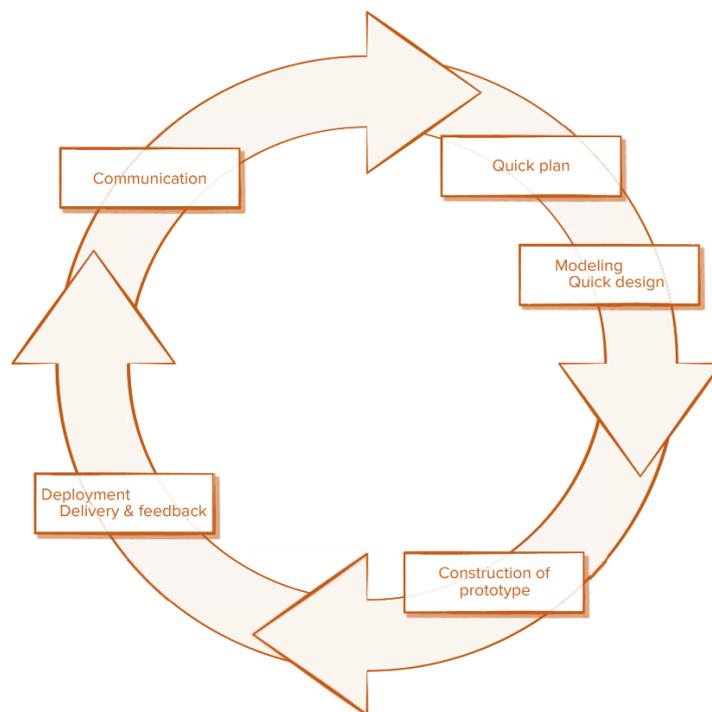
Gambar 1. Struktur Direktori GetX Pattern (Murakami, 2021).

2.6 Metode Pengembangan *Prototyping*

Paradigma pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan metode *prototyping* menjadi solusi yang cukup efektif pada situasi di mana persyaratan perangkat lunak belum jelas atau ketika tujuan pengembangan tidak terdefinisi dengan baik (Pressman, Roger; Maxim, 2019). Persyaratan perangkat lunak yang belum jelas seringkali terjadi karena pelanggan hanya memberikan gambaran atau tujuan umum untuk perangkat lunak tetapi tidak mengidentifikasi persyaratan rinci untuk setiap fungsi dan fitur.

Metode *prototyping* merupakan salah satu metode dalam *System Development Life Cycle* (SDLC), di mana proses pengembangan perangkat pada model ini akan

mengalami perulangan atau iterasi dan dianggap lebih gesit untuk pengembangan perangkat lunak (Nursaid et al., 2020). Sebuah *prototype* dapat didefinisikan sebagai versi dari sebuah sistem atau perangkat lunak yang memberikan ide bagi pengembang juga pengguna serta menggambarkan tentang bagaimana sistem atau perangkat lunak tersebut akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai (Dharmaningtyas & Tristiyanto, 2022). Filosofi di balik pendekatan ini adalah untuk membuat *prototype* secepat mungkin lalu mendapatkan umpan balik dari pengguna agar pengembang dapat segera memperbaiki dan menyempurnakan *prototype* tersebut. Siklus berulang atau iterasi yang terjadi di dalam model atau metode *prototyping* merupakan bentuk penyempurnaan perangkat lunak berdasarkan pada umpan balik yang diberikan oleh pengguna.



Gambar 2. SDLC *Prototyping* (Pressman, Roger; Maxim, 2019).

Siklus perulangan atau iterasi yang terjadi pada metode *prototyping* tidak dapat ditentukan jumlahnya. Siklus atau iterasi tersebut hanya akan berhenti apabila *prototype* yang dikembangkan telah dapat diterima secara keseluruhan oleh pengguna atau pemangku kepentingan. Tahapan yang dilakukan pada setiap siklus perulangan atau iterasi pada metode *prototyping* adalah sebagai berikut.

a. *Communication*

Tahap pertama dalam metode *prototyping* adalah *communication* atau komunikasi yang dilakukan dengan pelanggan. Pengembang melakukan pertemuan dengan pihak-pihak terkait untuk menetapkan tujuan umum atau tujuan keseluruhan dari perangkat lunak yang akan dikembangkan, mengidentifikasi segala persyaratan yang sudah diketahui dan menggarisbawahi area-area yang mana memerlukan definisi lebih lanjut.

b. *Modelling and Quick Design*

Modelling and Quick Design merupakan tahapan perencanaan dan perancangan sistem. Perencanaan dan perancangan sistem yang dilakukan dapat meliputi pembuatan *use case diagram*, *logical data model* hingga rancangan tampilan atau *wireframe*.

c. *Construction of Prototype*

Construction of prototype merupakan tahapan dimana pengembang mulai membuat sebuah *prototype* berdasarkan pada rancangan yang telah dilakukan sebelumnya. *Prototype* yang dikembangkan dapat berupa sekedar model visual perangkat lunak atau berupa sistem yang telah dikodekan yang mencakup sebagian fungsi sistem yang dibutuhkan pengguna.

d. *Deployment or Delivery and Feedback*

Tahapan ini merupakan tahapan dimana *prototype* yang telah dikembangkan akan diberikan ke pengguna (*delivery*). Pengguna akan melakukan mencoba menggunakan *prototype* yang ada dan memberikan umpan balik (*feedback*) kepada pengembang. Apabila pengguna merasa perlu dilakukan perbaikan terhadap *prototype* yang ada, pengembang akan kembali memperbaiki *prototype* yang ada berdasarkan pada umpan balik pengguna. Apabila *feedback* yang diberikan pengguna menunjukkan kepuasan terhadap *prototype* yang ada, maka *prototype* tersebut siap untuk dijadikan produk akhir dan diimplementasikan (*deployment*). Pendekatan yang dilakukan pada tahap ini dapat menggunakan model pendekatan *User*

Accepted Testing (UAT) untuk mengetahui apakah *prorotype* yang ada dapat diterima oleh pengguna atau tidak.

2.7 Pengujian Perangkat Lunak

2.7.1 *User Acceptance Test (UAT)*

User Acceptance Test (UAT) merupakan pengujian yang bertujuan untuk mencari validasi dari pengguna bahwa perangkat lunak yang dikembangkan dapat bekerja sesuai dengan pemahaman, kebutuhan dan kepuasan pengguna (Nursaid et al., 2020). Pada umumnya, pengujian ini dilakukan dengan memberikan kuisisioner kepada pengguna di mana perhitungan yang digunakan adalah perhitungan skala Likert. Skala Likert merupakan skala yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna.

2.7.2 *Black Box Testing*

Salah satu jenis dari *User Acceptance Test* adalah *Black Box Testing*. *Black Box Testing* merupakan metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan pada aspek fungsionalitas tanpa memeriksa desain dan kode program yang bertujuan untuk memastikan bahwa fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan yang diharapkan (Cholifah et al., 2018). Metode *black box testing* dianggap sebagai pilihan yang mudah karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang diharapkan. Pengujian ini menekankan pada aturan masukan yang harus dipatuhi serta kasus batas bawah dan batas atas yang terpenuhi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang beralamat di Jalan Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Kota Bandar Lampung. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai sejak bulan Februari 2024 hingga Juni 2024.

3.2 Alat Penelitian

Pada penelitian ini digunakan dua jenis alat yaitu perangkat lunak dan perangkat keras. Berikut merupakan rincian alat yang digunakan selama penelitian.

3.2.1 Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan selama penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Sistem Operasi Windows 11 Home Single Language 64-bit
- b. Android Studio versi Giraffe 2022.3.1
- c. Flutter versi 3.13.9
- d. Dart versi 3.1.5
- e. Postman versi 10.20.7
- f. draw.io
- g. Figma

3.2.2 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan selama penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Laptop dengan spesifikasi:
 - 1) *System Manufacturer*: Acer
 - 2) *System Model*: Nitro AN515-44
 - 3) *Processor*: AMD Ryzen 5 4600H with Radeon Graphics (12 CPUs), 3.0 GHz
 - 4) *Memory*: 16,00 GB
- b. *Smartphone* dengan spesifikasi:
 - 1) *Device Model*: Realme C55
 - 2) *Processor*: MediaTek Helio G88
 - 3) RAM: 8,00 GB
 - 4) Sistem Operasi: Android 13

3.3 Metode Pengumpulan Data

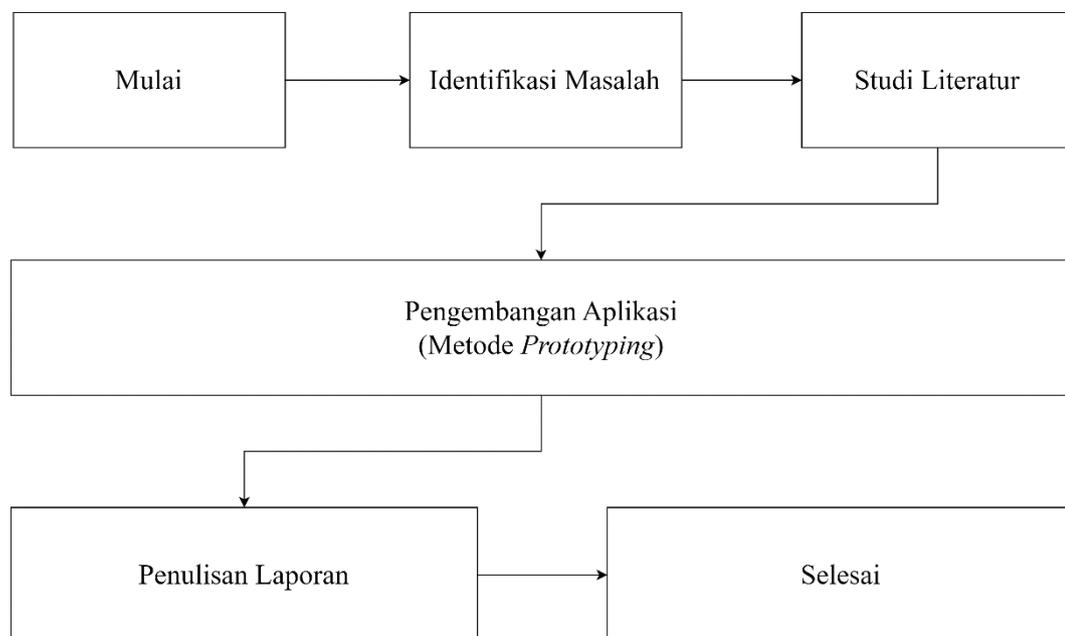
3.3.1 Data Primer

Data primer diperoleh dari hasil diskusi dan wawancara langsung dengan pihak Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Lampung.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari studi literatur seperti buku, jurnal, artikel, dan situs resmi. Situs resmi tersebut menyajikan informasi tentang implementasi *framework* Flutter, *library* GetX, GetX Pattern, Github, RajaOngkir API serta *Payment Gateway* Midtrans.

3.4 Tahapan Penelitian



Gambar 3. Tahapan Penelitian.

Penelitian ini dilakukan dalam lima tahap, yaitu identifikasi masalah, studi literatur, pengembangan aplikasi (metode *prototyping*), dan penulisan laporan.

3.4.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk memahami permasalahan umum yang ada dan mengumpulkan informasi yang relevan.

3.4.2 Studi Literatur

Sebelum memulai fase pengembangan perangkat lunak, tahapan studi literatur merupakan langkah awal yang krusial. Studi literatur dilakukan untuk menggali penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang dihadapi. Tujuan dilakukannya studi literatur adalah agar penelitian ini dapat menjadi penelitian yang lebih baik.

3.4.3 Pengembangan Aplikasi Menggunakan Metode *Prototyping*

Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi UnilaHub baik pada *platform* Public Apps maupun Research Apps adalah metode *prototyping*. Tahapan yang terdapat pada metode *prototyping* antara lain adalah *communication*, *modelling and quick design*, *construction of prototype*, dan *deployment or delivery and feedback*.

3.4.3.1 *Communication*

Pada tahap *communication* peneliti atau pengembang akan melakukan kegiatan wawancara dan diskusi secara langsung kepada pengguna atau pemangku kepentingan. Kegiatan ini dilakukan dengan maksud untuk memahami kebutuhan pengguna serta permasalahan yang ada saat ini. Hasil diskusi dan wawancara akan dipaparkan dalam bentuk tabel.

Diskusi dan wawancara yang dilakukan pertama kali akan berfokus pada masalah yang ada pada kedua *platform* UnilaHub yang telah dikembangkan sebelumnya yaitu *platform* UnilaHub Public Apps dan UnilaHub Research Apps. Komunikasi atau wawancara pada siklus berikutnya akan berfokus pada perbaikan atau revisi terhadap *prototype* yang telah dikembangkan.

3.4.3.2 *Modelling and Quick Design*

Tahapan yang dilakukan setelah pengembang mendapatkan informasi mengenai kebutuhan pengguna adalah tahap *modelling and quick design*. Tahapan ini merupakan tahapan di mana pengembang akan membuat model dan desain secara cepat dan memberikan gambaran perangkat lunak secara umum. Beberapa hal yang akan dilakukan pada tahapan ini antara lain adalah membuat *use case diagram*, membuat *logical data model*, membuat *wireframe* aplikasi yang akan dikembangkan dan hal-hal yang berkaitan dengan konsep atau desain perangkat lunak.

3.4.3.3 Construction of Prototype

Tahap *construction of prototype* merupakan tahap penulisan kode program berdasarkan pada model, desain dan rancangan perangkat lunak yang telah didokumentasikan pada tahap sebelumnya. Penulisan kode program akan dilakukan menggunakan teknologi, bahasa pemrograman serta *pattern* yang telah disepakati dengan pengguna atau pemangku kepentingan.

3.4.3.4 Deployment or Delivery and Feedback

Tahapan yang dilakukan setelah *prototype* dikembangkan adalah menyerahkan *prototype* kepada pengguna untuk memperoleh umpan balik. Upaya untuk memperoleh umpan balik pengguna dilakukan dengan menggunakan pendekatan *User Acceptance Test (UAT)*. Sebelum dilakukan *User Acceptance Test (UAT)*, pengembang akan melakukan pengujian *Black Box Testing*. *Black Box Testing* dilakukan dengan tujuan untuk memastikan fitur yang telah dikembangkan berjalan sesuai dengan fungsionalnya dan tidak memiliki cacat. *Black Box Testing* dilakukan oleh tim internal pengembang dengan menguji tiap-tiap fungsionalitas terkait fitur yang telah dikembangkan.

Pada saat *prototype* telah selesai diuji menggunakan *Black Box Testing*, *prototype* tersebut kemudian akan diserahkan atau diberikan kepada pengguna (*delivery*) untuk memperoleh umpan balik pengguna. Skala perhitungan yang digunakan pada saat melakukan *User Acceptance Test (UAT)* adalah skala Likert. *User Acceptance Test (UAT)* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna dengan menyiapkan kuisioner dengan pertanyaan yang berkaitan dengan *prototype* yang sudah dikembangkan. Pada setiap pertanyaan akan tersedia lima pilihan jawaban yaitu sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Pemberian bobot skala Likert untuk setiap jawaban dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot/Skor Likert.

Jawaban	Skor/Bobot
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Netral (N)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Setelah mendapatkan total skor atau bobot dari kuisioner yang diberikan, langkah selanjutnya adalah mencari indeks kepuasan pengguna dengan menggunakan Persamaan 1 (Riyadi, 2019).

$$Indeks (\%) = \left(\frac{Total\ Skor}{Skor\ Maksimum} \right) \times 100 \quad (1)$$

Indeks kepuasan pengguna yang telah dihitung akan dibandingkan dengan rentang indeks kepuasan yang tercantum dalam Tabel 3 (Pranatawijaya et al., 2019).

Tabel 3. Rentang Nilai Indeks Kepuasan Pengguna.

Indeks	Hasil
0% – 19,99%	Sangat Tidak Memuaskan
20% – 39,99%	Tidak Memuaskan
40% – 59,99%	Kurang Memuaskan
60% – 79,99%	Memuaskan
80% – 100%	Sangat Memuaskan

Apabila hasil perhitungan indeks kepuasan pengguna menunjukkan nilai yang berada di bawah 60% artinya *prototype* yang dikembangkan belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan dan kepuasan pengguna sehingga perlu dilakukan kembali tahap *communication* dengan pengguna untuk menyempurnakan *prototype* yang ada. Sebaliknya, apabila presentase indeks kepuasan pengguna berada pada rentang 60% – 100% maka *prototype* yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan dan kepuasan pengguna sehingga dapat dilakukan tahapan penerapan (*deployment*).

3.4.4 Penulisan Laporan

Tahap akhir pada penelitian ini adalah penulisan atau pembuatan laporan. Pembuatan laporan dilakukan dengan tujuan untuk mendokumentasikan penelitian yang dilakukan serta dengan harapan dapat dijadikan bahan referensi bagi penelitian yang akan datang.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah kesimpulan yang didapatkan.

1. Pengembangan fitur tambahan (pembayaran dan pelacakan pengiriman) pada aplikasi UnilaHub menggunakan metode *prototyping* terjadi dalam satu kali iterasi.
2. Pengembangan fitur pembayaran dilakukan dengan mengintegrasikan sistem *payment gateway* milik Midtrans dengan aplikasi UnilaHub. Admin tidak lagi perlu mengkonfirmasi pembayaran yang dilakukan.
3. Pengembangan fitur pelacakan pengiriman dilakukan dengan memanfaatkan *web service* yang disediakan oleh RajaOngkir API. Akun RajaOngkir yang digunakan adalah RajaOngkir Pro yang memiliki fungsionalitas lebih lengkap.
4. Telah dilakukan migrasi kode program dari Flutter 2 ke Flutter 3 sekaligus menerapkan pola GetX Pattern dalam mengelola struktur dan direktori kode program.
5. Telah dilakukan *redesign* tampilan dengan memanfaatkan Material Design 3 yang telah terintegrasi dengan Flutter 3.
6. *Framework* Flutter 3 digunakan untuk mengembangkan fitur pada aplikasi mobile UnilaHub dan *framework* Laravel 8 digunakan untuk mengembangkan API terkait fitur yang ingin ditambahkan pada aplikasi UnilaHub.

5.2 Saran

Berdasarkan pada penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa saran yang dapat diimplementasikan untuk pengembangan aplikasi UnilaHub pada tahap selanjutnya.

1. Pengintegrasian *platform* UnilaHub Public Apps dengan Google Maps API agar pembeli dapat menentukan titik lokasi pengantaran produk secara lebih akurat.
2. Penambahan fitur riwayat pengajuan penarikan saldo pada *platform* UnilaHub Research Apps.
3. Penerapan metode *design thinking* dalam merancang dan membuat tampilan antarmuka pengguna UnilaHub Public Apps dan UnilaHub Research Apps untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. K. W., Yudi Antara, I. G. M., & Wulandari, D. A. P. (2021). Pemanfaatan Application Programming Interface Midtrans dan Raja Ongkir Untuk Membangun Enterprise Application Integration. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 10(1), 13. <https://doi.org/10.35889/jutisi.v10i1.576>
- Alawi, A. Al. (2022). *Pengembangan Aplikasi Mobile E Commerce Produk Riset Universitas Lampung Menggunakan Metode Scrum (Public Apps)*. Universitas Lampung.
- Borges, J. (2019). *Get*. Getx Site. <https://pub.dev/packages/get>
- Borges, J. (2022). *Get CLI*. Getx Site. https://pub.dev/packages/get_cli
- Cholifah, W. N., Yulianingsih, Y., & Sagita, S. M. (2018). Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 3(2), 206. <https://doi.org/10.30998/string.v3i2.3048>
- Dharmaningtyas, G., & Tristiyanto, T. (2022). Penerapan Metode Prototyping dalam Pengembangan Sistem Audit Internal Tingkat Program Studi (Studi Kasus: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung). *Jurnal Pepadun*, 3(3), 416–427. <https://doi.org/10.23960/pepadun.v3i3.140>
- Eviani, I., & Hidayat, Y. R. (2021). Pengaruh Sistem Pelacakan Online dan Ketepatan Waktu Pengiriman Terhadap Kepuasan Pelanggan (Studi Kasus J&T Express Kota Baru Bekasi). *Jurnal Manajemen Logistik*, 1(1), 11–19. <https://ojs.stiami.ac.id/index.php/JUMATIK/article/view/1253>

- Firma Sahrul B, M. A. S. O. D. W. (2017). Implementasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel. *Jurnal Transformasi*, 12(1), 1–4.
- Flutter. (2022). *Flutter 3.0.0 release notes*. Flutter. <https://docs.flutter.dev/release/release-notes/release-notes-3.0.0>
- Flutter. (2024). *Flutter*. Flutter. <https://flutter.dev/>
- Kartiko, C., Wardhana, A. C., & Rakhmadani, D. P. (2022). Pengembangan Mobile Learning Management System Dengan User Centered Design (UCD) Menggunakan Flutter Framework. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(2), 960. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i2.3524>
- Listianto, F. (2017). Aplikasi E-Commerce Berbasis Web Mobile Pada Industri Konveksi Seragam Drumband Di Pekon Klaten Gadingrejo Kabupaten Pringsewu. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 8(2), 146–152.
- Midtrans. (2024). *Midtrans*. Midtrans. <https://midtrans.com/>
- Murakami, K. (2021). *GetX Pattern*. Github. https://github.com/kauemurakami/getx_pattern
- Nelly Sofi, & Riza Dharmawan. (2022). Perancangan Aplikasi Bengkel Csm Berbasis Android Menggunakan Framework Flutter (Bahasa Dart). *Jurnal Teknik Dan Science*, 1(2), 53–64. <https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.125>
- Nugraha, W., & Syarif, M. (2018). Penerapan Metode Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Penghitungan Volume Dan Cost Penjualan Minuman Berbasis Website. *JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas)*, 3(2), 94–101. <https://doi.org/10.32767/jusim.v3i2.331>
- Nursaid, F. F., Hendra Brata, A., & Kharisma, A. P. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Persediaan Barang Dengan ReactJS Dan React Native Menggunakan Prototype (Studi Kasus : Toko Uda Fajri). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 4(1), 46–55.
- Permana, F. M., & Sakethi, D. (2022). Pengembangan Aplikasi E-Commerce

Produk Penelitian Universitas Lampung Berbasis Mobile Menggunakan Flutter. *Jurnal Teknologi Komputer Dan Sistem Informasi*, xx.

- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- Pressman, Roger; Maxim, B. (2019). *Software Engineering: A Practitioner's Approach 9th Edition*.
- RajaOngkir. (2024). *RajaOngkir*. RajaOngkir. <https://rajaongkir.com/tentang>
- Riyadi, N. R. (2019). Pengujian Usability Untuk Meningkatkan Antarmuka Aplikasi Mobile myUMM Students. *Jurnal Sistemasi*, 8(1), 226–232.
- Wulandari, N., & Sholihin, H. (2019). Aplikasi Pembayaran Sekolah Menggunakan Payment Gateway Tripay Berbasis Android. *WARUNAYAMA Journal*, 27(2), 58–66.
- Zahra Salma, S., Tanniewa, A. M., & Penulis Korespondensi Submitted, N. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Konsultasi Psikologi Online Dengan Api Midtrans Sebagai Payment Gateway. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(2), 127–137.
- Zulistiyan, M., Adrian, M., Firdaus Arie Wibowo, Y., & Telekomunikasi, J. (2024). Performance Analysis of BLoC and GetX State Management Library on Flutter. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 5(2), 583–591. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i2.4698>