



Pola Arsitektur Enterprise Untuk Transportasi Online

Huyearka Usady

20917018

Tesis diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Magister Komputer

Konsentrasi Sistem Informasi Enterprise

Program Studi Informatika Program Magister

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

2024

Lembar Pengesahan Pembimbing

Pola Arsitektur Enterprise Untuk Transportasi Online

Huyearka Usady

20917018



الجامعة الإسلامية
الابستد الاندونيصة

Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, which appears to be "Raden Teduh Dirgahayu", is written over the printed name below.

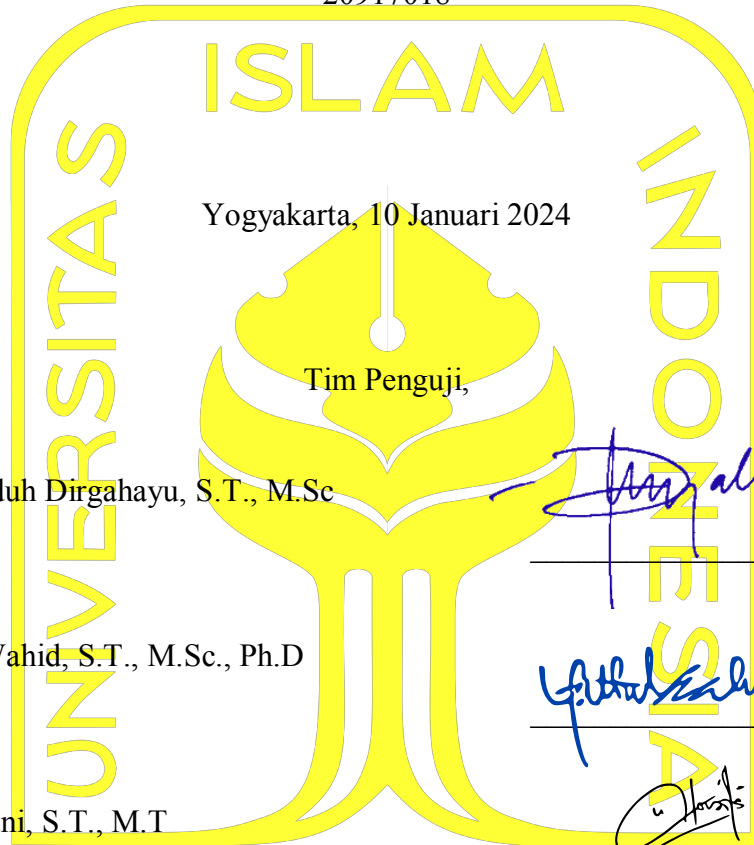
Dr. Raden Teduh Dirgahayu, ST., M.Sc

Lembar Pengesahan Penguji

Pola Arsitektur Enterprise Untuk Transportasi Online

Huyearka Usady

20917018



Yogyakarta, 10 Januari 2024

Tim Penguji,

Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc

Ketua

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Raden Teduh Dirgahayu', is written over a horizontal line.

Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D

Anggota I

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fathul Wahid', is written over a horizontal line.

Dr. Novi Setiani, S.T., M.T

Anggota II

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Novi Setiani', is written over a horizontal line.

البعثة الإسلامية للدراسات والبحوث
Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika Program Magister

Universitas Islam Indonesia



Irving Vitra Papatungan, S.T., M.Sc., Ph.D

Abstrak

Pola Arsitektur Enterprise Untuk Transportasi Online

Transportasi online merupakan layanan berbasis internet, dimana penumpang dapat memesan transportasi melalui suatu platform. Gojek dan Grab merupakan salah satu platform terbesar di Asia Tenggara dan menguasai pangsa pasar transportasi online. Namun, pengembangan platform umumnya hanya berfokus pada penciptaan nilai dan regulasi stakeholder tanpa mempertimbangkan layanan teknologi informasi (TI). Pada praktiknya arsitektur enterprise (AE) mempunyai peran penting dalam penyelarasan TI-strategi bisnis. Seorang enterprise architect dapat menggunakan konsep Pola AE untuk memberikan solusi yang efektif ketika melakukan pengembangan sistem enterprise. Organisasi yang tidak menerapkan pola enterprise akan menghasilkan target solusi yang buruk. Oleh karena itu pentingnya penerapan pola AE dalam menyelaraskan bisnis-TI serta masih kurangnya praktik terkait pola AE. Penelitian ini menggunakan berbagai macam pemodelan untuk dapat menghasilkan Pola AE pada transportasi online. Tujuan dari penelitian ialah memodelkan pola AE bisnis dan data pada transportasi online. Kemudian pada *layer* aplikasi dan teknologi dimodelkan dengan *microservices*. Hasil dari pemodelan pola AE tersebut dievaluasi dengan membuat desain *prototype*, kemudian dilakukan pengujian dengan metode UAT dan menghasilkan use case/proses yang dapat diterima.

Kata kunci

Pola arsitektur enterprise, microservices, transportasi online

Abstract

Enterprise Architecture Patterns for Online Transportation

Online transportation is an internet-based service, where passengers can order transportation through a platform. Gojek and Grab are one of the largest platforms in Southeast Asia and dominate the online transportation market share. However, development platforms generally only focus on value creation and stakeholder regulation without considering information technology (IT) services. In practice, enterprise architecture (AE) has an important role in aligning IT-business strategy. An enterprise architect can use the AE Pattern concept to provide effective solutions when developing enterprise systems. Organizations that do not implement corporate patterns will produce solutions that are not on target. Therefore, it is important to implement the AE pattern in aligning business-IT and there is still a lack of practice regarding the AE pattern. This research uses various types of modeling to produce AE patterns in online transportation. This research aims to model business patterns and AE data in online transportation. Then the application and technology layers are modeled with microservices. The results of the AE pattern modeling were evaluated by creating a prototype design, then testing using the UAT method and producing an acceptable use case/process.

Keywords

Enterprise architecture patterns, microservices, online transportation

Pernyataan Keaslian Tulisan


Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan tulisan asli dari penulis, dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain terkecuali referensi atas material tersebut telah disebutkan dalam tesis. Apabila ada kontribusi dari penulis lain dalam tesis ini, maka penulis lain tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam tesis ini.

Saya menyadari betul pentingnya menghormati hak cipta dari pihak lain. Jika ada kutipan, gambar atau tabel yang berasal dari pihak lain, hal tersebut telah saya cantumkan pada daftar pustaka.

Dengan ini saya juga menyatakan bahwa segala kontribusi dari pihak lain terhadap tesis ini, termasuk bantuan analisis statistik, desain survei, analisis data, prosedur teknis yang bersifat signifikan, dan segala bentuk aktivitas penelitian yang dipergunakan atau dilaporkan dalam tesis ini telah secara eksplisit disebutkan dalam tesis ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila terdapat kecurangan atau hal yang melanggar keaslian tesis ini, saya siap menerima konsekuensi dikemudian hari.

Yogyakarta, 28 Desember 2023


Huyearka Usady



Daftar Publikasi

Publikasi yang menjadi bagian dari tesis

Huyearka Usady dan Teduh Dirgahayu (2023). Enterprise Architecture Patterns For Online Transportation. Article published in Journal Syntax Idea, Volume 5 Issue 10, 2023.

Sitasi publikasi 1

Kontributor	Jenis Kontribusi
Huyearka Usady	Mendesain eksperimen (60%) Menulis <i>paper</i> (70%)
Teduh Dirgahayu	Mendesain eksperimen (40%) Menulis dan mengedit <i>paper</i> (30%)

Halaman Kontribusi

“Tidak ada kontribusi dari pihak lain”.

Halaman Persembahan

Alhamdulillah segala puji syukur kepada Allah SWT atas rahmatnya hingga saat ini saya telah berhasil menyelesaikan penulisan tesis ini. Terimakasih kepada pihak akademik, prodi magister informatika serta dosen pembimbing yang telah banyak memberi masukan dan saran. Terimakasih juga untuk kedua orangtua, istri dan saudara-saudara saya yang telah mendukung proses perkuliahan hingga dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.

Kata Pengantar

Bismillahirrahmanirrahim.

Assalamulaikum Wr. Wb.

Dengan penuh rasa syukur, perkenankan saya menyampaikan ucapan terima kasih atas berkat rahmat dan petunjuk Allah SWT yang telah memberikan ridho kepada saya untuk menyelesaikan laporan tesis ini. Proses penyusunan laporan tesis tidak lepas dari dukungan dan bimbingan berbagai pihak, dan dengan kesempatan ini, saya ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, kesehatan, dan kekuatan sehingga laporan tesis ini dapat diselesaikan.
2. Kedua Orang tua tercinta, Bapak Sagiman dan Ibu Suweni, atas kasih sayang, perhatian, dan doa yang tanpa henti.
3. Istri tercinta, Indri Setyaningrum S.M, atas cinta, sayang dan doa yang tanpa henti.
4. Kakak kandung, kakak ipar serta keponakan yang selalu menyemangati, memberikan perhatian, serta doa yang tanpa henti.
5. Bapak Irving Vitra Papatungan, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Informatika – Program Magister Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
6. Bapak Dr. Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran.
7. Seluruh Dosen Teknik Informatika UII yang telah memberikan bimbingan dan ilmu pengetahuan yang bermanfaat.

Saya menyadari bahwa dalam proses penyusunan tesis ini, terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saya dengan senang hati menerima kritik, saran, serta masukan dari pembaca untuk perbaikan di masa depan. Akhir kata, semoga dengan adanya laporan ini memberikan manfaat bagi semua pihak.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb

Daftar Isi

Lembar Pengesahan Pembimbing.....	i
Lembar Pengesahan Penguji.....	ii
Abstrak	iii
Abstract	iv
Pernyataan Keaslian Tulisan	v
Daftar Publikasi	vi
Halaman Kontribusi	vii
Halaman Persembahan	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar	xiv
BAB 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 Tinjauan Pustaka	5
2.1 Arsitektur Enterprise	5
2.2 Pola Arsitektur Enterprise.....	6
2.3 Archimate	7
2.4 Microservices	7
2.5 Business Process Modeling Notation (BPMN).....	8

2.6	Transportasi <i>Online</i>	9
2.7	Studi Pustaka.....	9
BAB 3 Metode Penelitian		13
3.1	Subjek Penelitian.....	13
3.2	Langkah-langkah Penelitian	13
3.3	Studi Pustaka.....	13
3.4	Pemodelan Lapisan Bisnis & Data AE.....	14
3.5	Pemodelan Pola AE Bisnis & Data	14
3.6	Pemodelan Lapisan Aplikasi & Teknologi AE	14
3.7	Evaluasi Pola.....	15
BAB 4 Hasil dan Pembahasan		17
4.1	Pemodelan Lapisan Bisnis dan Data AE	17
4.1.1	Platform Grab	17
4.1.2	Business Model Map Grab	17
4.1.3	Fitur Platform Grab Bike	18
4.1.4	Proses Bisnis Transportasi <i>Online</i> Grab Bike	20
4.1.5	Arsitektur Enterprise Lapisan Bisnis & Data (<i>as is</i>)	23
4.1.6	Platform Gojek	27
4.1.7	Business Model Map Gojek	27
4.1.8	Fitur Platform Gojek.....	28
4.1.9	Proses Bisnis Transportasi <i>Online</i> Gojek	30
4.1.10	Arsitektur Enterprise Layer Bisnis & Data (<i>as is</i>).....	32
4.2	Identifikasi AE Lapisan Bisnis & Data	37
4.2.1	AE Lapisan Bisnis Grab Bike & Go Ride	37
4.2.2	AE Lapisan Data Grab Bike & Go Ride	37
4.3	Pemodelan Pola AE Bisnis & Data	38
4.4	Pemodelan AE Aplikasi & Teknologi.....	40

4.5	Evaluasi Pola.....	42
BAB 5 Kesimpulan dan Saran		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	45
Daftar Pustaka		46
Lampiran.....		49

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Microservice vs Monolithic	7
Tabel 3.1 Dokumen UAT	15
Tabel 3.2 Daftar Peserta UAT	15
Tabel 3.3 Pertanyaan Wawancara.....	16
Tabel 4.1 Fitur Platform Grab Bike Sisi Penumpang	18
Tabel 4.2 Fitur Platform Grab Bike Sisi Pengemudi	20
Tabel 4.3 Hubungan Fitur, Proses Bisnis dan AE Lapisan Bisnis Sisi Penumpang	23
Tabel 4.4 Hubungan Fitur, Proses Bisnis, AE Lapisan Bisnis Sisi pengemudi	24
Tabel 4.5 Fitur Platform Gojek Sisi Penumpang	28
Tabel 4.6 Fitur Platform Gojek Sisi Pengemudi.....	29
Tabel 4.7 Hubungan Fitur, Proses Bisnis dan AE Lapisan Bisnis Sisi Penumpang	33
Tabel 4.8 Hubungan Fitur, Proses Bisnis dan AE Lapisan Bisnis Sisi Pengemudi.....	33
Tabel 4.9 AE Lapisan Bisnis Grab Bike & Go Ride	37
Tabel 4.10 AE Lapisan Data Grab Bike & Go Ride.....	38
Tabel 4.11 Identifikasi Pola AE Bisnis & Data.....	38
Tabel 4.12 Hasil Wawancara.....	43

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Lapisan Arsitektur Enterprise (Dirgahayu, 2023)	5
Gambar 2.2 E-Commerce dengan Arsitektur <i>Microservice</i> (Indrasiri & Siriwardena, 2018)	8
Gambar 2.3 E-Commerce dengan Arsitektur <i>Monolithic</i> (Indrasiri & Siriwardena, 2018)...	8
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	13
Gambar 4.1 Business Model Map Grab.....	17
Gambar 4.2 Proses Bisnis Transportasi <i>Online</i> Grab Bike	21
Gambar 4.3 Alur Pemesanan Grab Bike Sisi Penumpang	22
Gambar 4.4 Alur Pemesanan Grab Bike Sisi Pengemudi	22
Gambar 4.5 AE Lapisan Bisnis Sisi Penumpang Grab Bike.....	24
Gambar 4.6 AE Lapisan Data Sisi Penumpang Grab Bike	25
Gambar 4.7 AE Lapisan Bisnis Sisi Pengemudi Grab Bike	26
Gambar 4.8 AE Lapisan Data Sisi Pengemudi Grab Bike	26
Gambar 4.9 Business Model Map Gojek	27
Gambar 4.10 Proses Bisnis Transportasi Online GoRide	31
Gambar 4.11 Alur Pemesanan GoRide Sisi Penumpang	31
Gambar 4.12 Alur Pemesanan GoRide Sisi Pengemudi	32
Gambar 4.13 AE Lapisan Bisnis Sisi Penumpang GoRide.....	34
Gambar 4.14 AE Lapisan Data Sisi Penumpang GoRide	35
Gambar 4.15 AE Layer Bisnis Sisi Pengemudi GoRide	35
Gambar 4.16 AE Lapisan Data Sisi Pengemudi GoRide	36
Gambar 4.17 Pola AE Bisnis & Data.....	39
Gambar 4.18 Order Service Menggunakan Pola <i>Decompose by Business Capability</i>	40
Gambar 4.19 Pemodelan AE Aplikasi & Teknologi	41
Gambar 4.20 Pola Saga Berbasis Koreografi	41
Gambar 4.21 Desain Prototype Sisi Penumpang	43
Gambar 4.22 Desain Prototype Sisi Pengemudi.....	43

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Transportasi *online* merupakan layanan berbasis internet, dimana penumpang dapat memesan transportasi melalui suatu platform. Dalam perkembangannya, platform transportasi *online* saat ini telah dikembangkan dan disesuaikan terhadap kebutuhan orang banyak (Mai et al., 2021). Di Indonesia, platform transportasi *online* telah menarik banyak perhatian perusahaan untuk mengembangkannya. Beberapa contoh platform tersebut ialah Maxim, Anterin, Nu-Jek, Grab dan Gojek. Namun berdasarkan data penggunaan transportasi *online*, Gojek dan Grab merupakan platform yang paling populer di masyarakat dengan 19,4% dan 21,3% pengguna disusul dengan Maxim dan Anterin dengan 0,3 dan 0,1% (Bayu Jarot, 2020).

Gojek dan Grab merupakan perusahaan transportasi *online* terbesar di Indonesia yang mengadopsi platform teknologi informasi untuk mendukung *core* bisnisnya. Pada tahun 2020 peringkat mobile app berdasarkan pengguna aktif bulanan, aplikasi Gojek berada di peringkat ke-7 di Indonesia (Kemp, 2021) sedangkan di Asia Tenggara, Grab menjadi platform terbesar dengan 97% pangsa pasar di pasar transportasi *online* (Wei et al., 2020). Gojek memiliki platform teknologi informasi terbesar dengan tujuan dapat memudahkan mobilitas kehidupan orang banyak dengan satu aplikasi semua bisa melalui Super-App : mitra merchant, mitra *driver* dan mitra *customer*. Sedangkan Grab memiliki misi yaitu mendorong Asia Tenggara maju dengan menciptakan pemberdayaan ekonomi yang berkelanjutan bagi semua orang. Kedua platform tersebut paling populer diantara lainnya, dengan terus beradaptasi dengan kebutuhan orang banyak. Namun pengembangan platform umumnya, berfokus pada penciptaan nilai dan regulasi *stakeholder* tanpa mempertimbangkan layanan teknologi informasi (De Vries, 2022).

Arsitektur Enterprise (AE) merupakan deskripsi dari sistem teknologi informasi (TI) pada suatu enterprise (Dirgahayu, 2023). Pada praktiknya, AE mempunyai peran penting dalam penyelarasan investasi teknologi informasi dengan kebutuhan dan strategi bisnis (Perroud & Inversini, 2013). Tanpa adanya arsitektur yang baik, sulit untuk mencapai keberhasilan dan menjaga hal-hal penting dalam bisnis (Lankhorst, 2017). Berbagai framework AE dan metode seperti TOGAF ADM dan Zachman Framework dapat membantu seorang *architect* dalam pengembangan AE. Dalam pengembangannya, AE

menghasilkan artefak yang berupa dokumen *blueprint*, pola AE, kebijakan dan prinsip arsitektur yang dapat digunakan untuk menghadapi situasi-situasi yang cepat berubah seiring perkembangan teknologi dan bisnis. Dokumentasi yang dihasilkan dapat membantu organisasi dalam mengeksplorasi konfigurasi alternatif untuk cara mereka menjalankan bisnis saat ini dan ke arah mana bisnis harus bergerak ke depannya (Garcia-Escallon, 2020).

Pengembangan AE dapat dilakukan dengan beberapa kumpulan *building blocks* yang kemudian disusun menjadi sebuah arsitektur. Berdasarkan TOGAF, *building blocks* merupakan sebuah paket fungsionalitas yang ditentukan untuk memenuhi kebutuhan bisnis di seluruh organisasi. Berdasarkan pada *building blocks* tersebut, sistem TI enterprise dapat dikembangkan (Dirgahayu, 2023). *Building blocks* ini cukup umum sehingga dapat digunakan kembali di sistem lain serta dapat menghemat waktu dan biaya pengembangan (Dirgahayu, 2023).

Pola arsitektur merupakan cara yang dilakukan oleh seorang arsitek *enterprise* untuk mengidentifikasi *building blocks*. Pada pengembangan perangkat lunak, pola dapat membantu mempercepat serta memberikan solusi siap pakai untuk beberapa masalah umum dalam pengembangan perangkat lunak (Garcia-Escallon, 2020). Namun pada suatu organisasi yang belum menerapkan pola *enterprise* dapat menghasilkan target bisnis yang kurang baik, yaitu : memiliki banyak masalah bisnis, tidak memiliki skalabilitas serta mendatangkan kesulitan untuk dilakukan pemeliharaan (Trad & Kalpic, 2016). Dalam mengatasi hal tersebut, konsep pola AE dapat digunakan oleh seorang *architect*. Pola AE merupakan teknik untuk mengatasi masalah umum yang sering berulang, memberikan gambaran solusi pada AE, mempercepat perencanaan, pengembangan dan implementasi (Garcia-Escallon, 2020; Perroud & Inversini, 2013).

Saat ini telah hadir pendekatan *microservices* dalam pengembangan perangkat lunak pada sistem enterprise yang terus dikelola tanpa henti. Menurut IBM, *microservice* hadir dan dirancang untuk meningkatkan daya tanggap fleksibilitas, ketahanan untuk kecepatan bisnis, konsumen yang menuntut lebih cepat serta perubahan volume pada skala yang tidak terbatas. *Microservices* merupakan komponen aplikasi berukuran kecil yang mempunyai tanggung jawab spesifik (Dirgahayu, 2023). Pendekatan tersebut memberikan keunggulan bagi organisasi yang memiliki sistem enterprise dengan jumlah pengguna yang banyak dan layanan yang kompleks. Oleh karena itu, mengadopsi teknologi *microservices* cocok untuk membangun solusi berbasis cloud yang *agile* dan *scalable* (Megargel et al., 2020). Selain itu, *Microservices* juga mampu beradaptasi dengan perubahan terutama pada kompleksitas dan *maintenance* (Iqbal et al., 2021).

Menurut Garcia-Escallon (2020) dan Iqbal et al (2021) *literature* dan praktik yang membahas pola AE dan pola AE yang diimplementasikan dengan teknologi *microservice* belum banyak tersebar luas serta masih sangat terbatas. Maka dari itu penelitian ini merespon, dengan melakukan pendefinisian pola AE untuk transportasi *online* yang diorientasikan dengan penerapan teknologi *microservices*. Hal tersebut memberikan kemudahan bagi *enterprise* dalam memanfaatkan pola AE untuk transportasi *online* yang bersifat dapat digunakan kembali serta memanfaatkan *microservice* untuk menunjang fleksibilitas dan kecepatan bisnis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pola arsitektur enterprise untuk transportasi online yang berorientasikan pada *microservices*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah melakukan pemodelan pola AE untuk transportasi online yang berorientasikan pada *microservices*.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

- a. Pemodelan pola bisnis arsitektur enterprise pada transportasi online Gojek dan Grab.
- b. Pemodelan pola bisnis hanya dilakukan pada proses bisnis transportasi online dari sisi pengemudi dan penumpang.
- c. Penelitian ini tidak menyangkut pengembangan aplikasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan penelitian ini diantara lain:

- a. Menghasilkan sebuah pola AE berorientasi *microservices* yang dapat digunakan sebagai referensi atau pedoman pengembang perangkat lunak.
- b. Memberikan kontribusi keilmuan secara teoritis tentang pola AE untuk transportasi online bagi peneliti selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang terdapat dalam laporan penelitian ini dibagi ke dalam lima bab, diantaranya adalah sebagai berikut:

BAB 1: Pendahuluan

Bab 1 ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2: Tinjauan Pustaka

Bab 2 ini berisi tentang kajian pustaka yang relevan dengan penelitian yang dilakukan dan landasan teori yang sesuai dengan topik dari penelitian yaitu pola arsitektur enterprise dan teknologi *microservice*.

BAB 3: Metode Penelitian

Bab 3 ini berisi tentang membahas tentang subjek penelitian dan tahapan yang digunakan penelitian dalam memodelkan pola arsitektur enterprise pada transportasi online.

BAB 4: Hasil dan Pembahasan

Bab 4 ini berisi tentang deskripsi platform transportasi *online* (Gojek dan Grab), pemodelan layer bisnis & data menggunakan model bisnis platform dan model arsitektur (*as is*), pemodelan pola AE pada layer bisnis dan data serta pemodelan AE pada layer aplikasi dan teknologi. Setelah layer aplikasi dan teknologi dimodelkan, selanjutnya dilakukan evaluasi dengan prototype dan penilaian oleh pakar *software development*.

BAB 5: Kesimpulan dan Saran

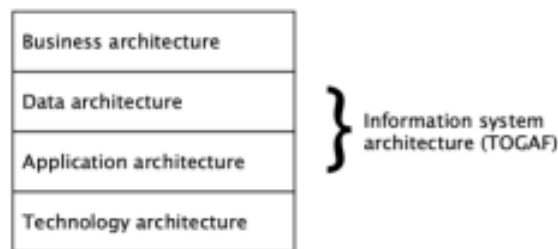
Bab 5 ini memuat beberapa kesimpulan yang akan menjawab rumusan masalah serta diperoleh beberapa saran pengembangan yang memungkinkan dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya.

BAB 2

Tinjauan Pustaka

2.1 Arsitektur Enterprise

Arsitektur enterprise merupakan keseluruhan prinsip, model, metode, realisasi struktur organisasi, proses bisnis, sistem informasi dan infrastruktur dari suatu perusahaan (Lankhorst, 2017). Terdapat beberapa kerangka kerja untuk pengembangan AE yaitu Zachman framework, TOGAF, OMG's MDA dan lainnya. AE terdiri dari 4 *layer* yang disusun secara vertikal pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Lapisan Arsitektur Enterprise (Dirgahayu, 2023)

Gambar 2.1 menjelaskan lapisan AE yang telah didefinisikan TOGAF berdasarkan 4 *layer* AE yaitu *business architecture* adalah definisi strategi bisnis, pemerintahan, organisasi dan kunci proses bisnis. *Data architecture* menggambarkan struktur logis organisasi, aset data fisik dan sumber daya manajemen data. *Application architecture* merupakan deskripsi struktur dan interaksi aplikasi sebagai kelompok kemampuan yang menyediakan fungsi bisnis utama dan mengelola aset data. Kemudian *technology architecture* menggambarkan kemampuan perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan untuk mendukung penyebaran bisnis, data, dan layanan aplikasi, ini termasuk infrastruktur TI, middleware, jaringan, komunikasi dll. Berikut manfaat dalam mengadopsi AE :

1. Organisasi lebih *agile*

Sistem dan platform TI yang terintegrasi serta dioperasikan bersama-sama dengan produk, layanan baru dan inovatif akan memungkinkan organisasi untuk meningkatkan *agility* (Shanks et al., 2018).

2. Mengurangi kompleksitas antara bisnis dan TI

Dengan penyelarasan bisnis dan TI yang baik akan menghasilkan biaya yang lebih rendah, kualitas lebih tinggi dan kepuasan pelanggan yang lebih besar terkait pelaksanaan strategi organisasi (Lankhorst, 2017).

3. Jangkauan *enterprise* lebih efektif melalui kemampuan digital

Kemampuan digital menjadi dasar di mana perusahaan bersaing secara online di dunia. Dengan adanya AE, *enterprise* harus dapat terus meningkatkan kapabilitas bisnis digital yang terdiri dari perjalanan pelanggan mereka dan menambahkan kemampuan baru bila diperlukan (Zimmermann et al., 2021).

Framework TOGAF mendefinisikan penerapan AE menghasilkan sebuah artifak yang dikelompokkan sebagai katalog, *matrices*, dan diagram. Artifak juga dapat mendeskripsikan *building blocks* atau dapat disebut dengan nama *architecture brick* (AB) (Perroud & Inversini, 2013).

2.2 Pola Arsitektur Enterprise

Pola dalam konteks *software architecture* merupakan dokumentasi dari praktik terbaik dan solusi umum untuk masalah yang berulang (Tekinerdogan & Verdouw, 2020). Pola dapat digunakan dalam pengembangan AE. Banyak organisasi dan praktisi yang telah menerapkan pola di bidang arsitektur *enterprise* dengan mengumpulkan pengalaman yang berharga, formula praktik yang bagus serta mendokumentasikan solusi yang berulang (Perroud & Inversini, 2013; The Open Group, 2009). Menurut The Open Group (2009), pola di AE merupakan analogi dari *software architecture* dan *design patterns*, namun fokus pola AE yaitu pada *enterprise system architecting*. Dalam pengembangan pola AE, terdapat kaitannya dengan layer-layer AE. Menurut Perroud & Inversini (2013) penerapan pola dilakukan dari sudut pandang bisnis tetapi juga menunjukkan dampak pada lapisan dibawahnya.

Pemodelan pola AE dilakukan dengan berbagai cara visualisasi. Dalam proses mengelola komunikasi untuk stakeholder yang berbeda, pentingnya memilih *architecture model* yang cocok untuk desain, komunikasi dan implementasi (Perroud & Inversini, 2013). Menurut Lankhorst (2017), merekomendasikan menggunakan *Archimate language*, untuk menyatukan lapisan-lapisan AE yang saling berintegrasi serta untuk berkomunikasi dengan beberapa *stakeholder* (*system developers, end-users and managers*).

2.3 Archimate

Menurut Desfray & Raymond (2014) ArchiMate merupakan bahasa pemodelan yang didedikasikan untuk pemodelan AE. Archimate mencakup domain di AE yaitu: layer bisnis dan data, aplikasi dan teknologi. Fokus Archimate ialah pada konsep "service" yang merupakan unit dari fungsionalitas sistem. ArchiMate terdiri dari tiga jenis elemen utama yaitu: elemen struktur aktif (*business actors, application components, devices, etc*), elemen perilaku (*processes, interactions, use cases, business service, business function, etc*), dan elemen struktur pasif (*business entities, etc*) serta semua elemen ini dapat dihubungkan (Griffo et al., 2021).

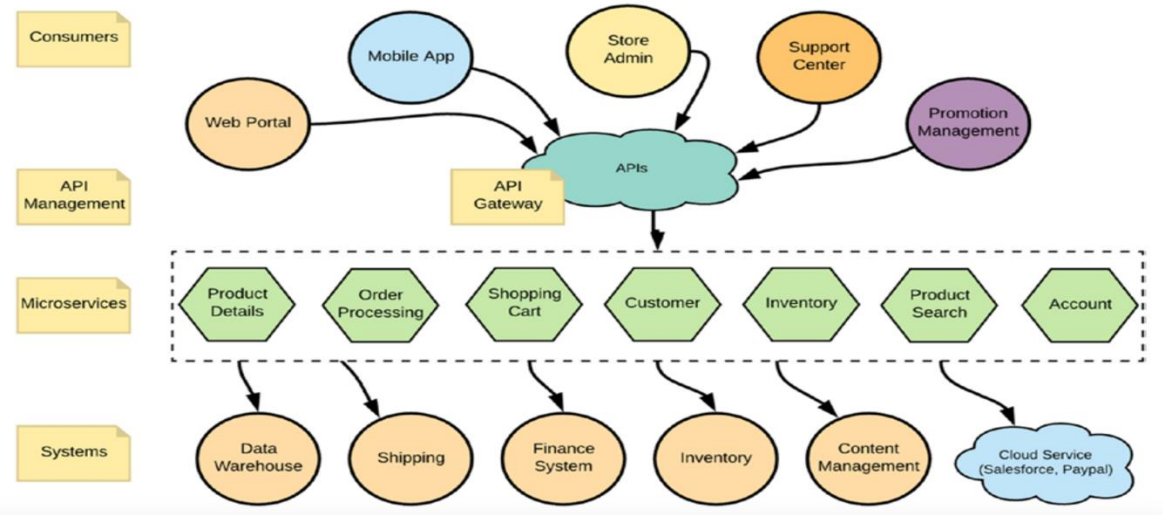
2.4 Microservices

Sekarang telah hadir gaya arsitektur pengembangan perangkat lunak yaitu *microservices architecture*. *Microservices* merupakan gaya arsitektur yang terdiri dari beberapa layanan-layanan kecil dan tersusun dari layanan yang dapat di *maintain*, dapat digunakan secara *independently* serta memiliki kapabilitas bisnis (Richardson, n.d.). Penerapan layanan secara independen dapat menangani banyak fungsional bisnis yang bervariasi di *enterprise software application*. Menurut Indrasiri & Siriwardena (2018) *microservices* dapat menangani lebih banyak lalu lintas tanpa mengganggu layanan lainnya. Berbeda dengan pendekatan *monolithic* dan SOA/Webservices yang saling berbagi *application server runtime* dengan fungsi bisnis lainnya (Indrasiri & Siriwardena, 2018). Oleh karena itu memungkinkan untuk mengembangkan aplikasi enterprise dengan *microservices* (Ramachandran & Mahmood, 2020). Berikut menurut Blinowski et al (2022) kelebihan *microservices* dibandingkan dengan *monolithic* didalam praktiknya, Gambar 2.2 dan Gambar 2.3 menjelaskan ilustrasi perbedaan arsitektur *microservice* dengan *monolithic*:

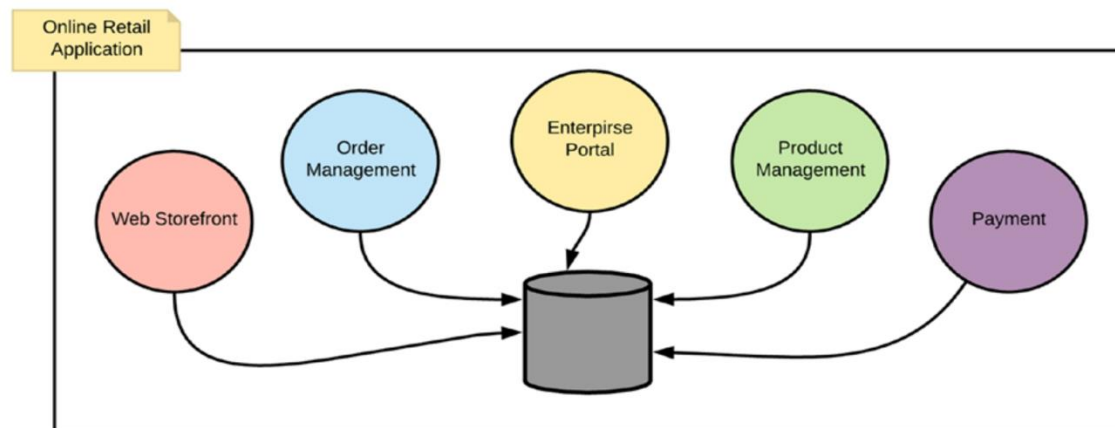
Tabel 2.1 Microservice vs Monolithic

Microservices	Monolithic
Cocok untuk enterprise medium dan besar	Cocok untuk enterprise kecil
Penskalaan secara horizontal	Penskalaan secara vertikal biasanya lebih mahal
Kemudahan maintenance pada aplikasi yang terbagi menjadi layanan yang kecil	Kesulitan maintenance untuk aplikasi yang semakin kompleks

Microservices	Monolithic
Tim pengembang lebih kecil dan lebih gesit	Jumlah tim pengembang meningkat seiring pertumbuhan aplikasi sehingga mengurangi produktivitas



Gambar 2.2 E-Commerce dengan Arsitektur *Microservice* (Indrasiri & Siriwardena, 2018)



Gambar 2.3 E-Commerce dengan Arsitektur *Monolithic* (Indrasiri & Siriwardena, 2018)

2.5 Business Process Modeling Notation (BPMN)

Menurut Milani (2019), BPMN merupakan kumpulan notasi untuk mengakomodasi semua aspek pemodelan proses, khususnya untuk membuat model proses yang dapat dieksekusi (proses yang dapat dijalankan oleh sistem informasi). Berikut elemen BPMN untuk memodelkan proses bisnis: activity, sub-process, start event, intermediate event, end event, exclusive gateway, parallel gateway, data object, data store pool dan lanes.

2.6 Transportasi *Online*

Beberapa tahun belakang telah lahir platform transportasi *online*, yang telah membantu dan menciptakan banyak pekerjaan. Platform ini sangat responsif terhadap kebutuhan orang (Mai et al., 2021). Menurut Wei et al (2020) platform ini juga telah menarik banyak perhatian kurang lebih 5 tahun terakhir karena kemajuan teknologi dan ekonomi.

Platform Grab di Asia Tenggara merupakan pemimpin platform transportasi online dengan menguasai 97% pangsa pasar dan pada tahun 2017, perjalanan grab naik menjadi 1 miliar. Sekarang di Indonesia juga telah berdiri platform transportasi *online* dan merupakan karya anak bangsa yaitu Gojek, Nu-jek, Anterin dll. Namun yang cukup populer yaitu Gojek, karena merupakan salah satu perusahaan transportasi *online* yang sangat berpengaruh saat ini (Aziah et al., 2018). Kedua platform tersebut (Gojek dan Grab) memiliki karakteristik kesamaan yaitu: *driver* yang bergabung ke platform, *driver* memiliki kendaraan pribadi, penumpang yang dapat melakukan perjalanan secara private dan platform yang digunakan untuk mengoperasikan biaya perjalanan serta mempertemukan *driver* dan penumpang (Wei et al., 2020). Menurut Almunawar et al (2020), berikut proses pemesanan platform transportasi *online* yaitu :

1. Penumpang melakukan pemesanan melalui aplikasi seluler dengan menentukan titik *pick-up* dan *drop-off*.
2. Aplikasi kemudian menemukan pengemudi terdekat yang dapat menyediakan kendaraan kepada penumpang.
3. Aplikasi memungkinkan penumpang melacak pengemudi dengan detail yang diberikan berupa lokasi dan perkiraan waktu datang.
4. Kemudian penumpang melalui aplikasi dapat memberikan rating kepada driver, ini mendorong pengemudi untuk menjaga kebersihan kendaraannya serta memberikan layanan yang berkualitas.

2.7 Studi Pustaka

Berikut deskripsi hasil studi pustaka terkait dengan penelitian mengenai pola arsitektur enterprise dan teknologi *microservices*. Studi pustaka berisi uraian, rangkuman dan pemikiran penulis tentang beberapa sumber pustaka (dapat berupa artikel, slide, buku dan informasi dari internet) yang dijelaskan secara detail.

Berikut ini adalah penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait dengan topik penelitian :

1. Penelitian yang dilakukan oleh García-Holgado & García-Peñalvo (2016), melakukan penelitian dengan menganalisis masalah yang terjadi dalam konteks manajemen pengetahuan dalam beberapa *real case* serta memformalkan pola arsitektur untuk membangun solusi baru dalam implementasi ekosistem eLearning. Peneliti menganalisa ekosistem teknologi untuk menyediakan serangkaian konteks dalam proses manajemen pengetahuan. Salah satu masalah yang terjadi di ekosistem teknologi yaitu setiap aplikasi (eLearning platform, document repository dan website) masing-masing memiliki manajemen pengguna dan otentikasi. Identifikasi masalah dan peningkatan proses dilakukan dengan pemodelan menggunakan *business process and notation* (BPMN). Kemudian solusi baru untuk memformalkan pola dilakukan melalui service-oriented architecture modelling language (SoaML). Akhirnya pola di validasi dengan *acceptance tests* pada Administrasi Publik di Spanyol untuk menyelesaikan beberapa masalah di manajemen pengetahuan. Hasilnya pola arsitektur telah memecahkan masalah nyata, seperti evolusi ekosistem teknologi dalam memenuhi kebutuhan pengguna yang sering berubah.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Meheden et al (2021), melakukan penelitian yang membahas tentang pengembangan platform EV charging yang kompleks dan spesifik melalui pola desain. Kemajuan kendaraan listrik dalam inovasi di industri dan meningkatnya minat orang untuk memilih kendaraan listrik menjadi dasar pengembangan platform ini. Platform EV charging di desain menggunakan tiga kategori pola desain untuk solusi pengembangan software yang kompleks yaitu : software-design patterns, cloud design patterns dan multitenancy model. Pola desain dilakukan per unit melalui *microservice architecture model*, karena kompleksnya *service* dalam pengembangan platform EV. Hasilnya implementasi pola desain telah dilakukan pada perancangan perangkat lunak khususnya software yang spesifik (Platform EV) serta dapat mengatasi beberapa hal dalam proses dan komunikasi tim pengembangan software.
3. Penelitian dilakukan oleh Zhao et al (2008), membahas tentang pemodelan pola dengan mengelompokkannya ke tiga layer arsitektur e-business yaitu : business pattern dan integration pattern di partisi ke business interaction layer menjadi satu set subsistem, application pattern di partisi ke application infrastructure layer tingkat tinggi dan pola runtime kemudian di partisi ke infrastruktur middleware layer. Peneliti mengadopsi studi kasus FutureStep Electronics Customer Service (FECS) dengan menganalisa dan memodelkan persyaratan bisnis dan teknologi informasi serta prose

dekomposisi sistem ke subsistem. Kemudian model tersebut diidentifikasi dengan lima business pattern yang sesuai dengan sistem, salah satunya yaitu pola self-service pattern. Pada *layer* aplikasi, subsistem di dekomposisi ke komponen subsistem dengan pola router application. Hasilnya penerapan pola untuk sistem e-business mengatasi masalah pengembangan arsitektur serta menyediakan kosakata umum untuk semua pemangku kepentingan arsitektur dalam berkomunikasi sehingga menghilangkan hambatan komunikasi antara pemangku kepentingan yang berbeda.

4. Penelitian dilakukan oleh De Vries (2022), membahas permasalahan yang terjadi tentang penciptaan platform digital yang memiliki domain-domain yang berbeda. Penciptaan platform digital memiliki masalah yaitu hanya berfokus pada penciptaan nilai, regulasi dan pemangku kepentingan tanpa mempertimbangkan layanan TI. Terdapat 4 layer pada model platform yang digunakan peneliti untuk memvisualisasikan *reference model* dengan perbedaan *viewpoints* melalui Archimate yaitu : motivation, business, application dan data. Kemudian *reference model* tersebut di validasi dengan *real-life case study* di sebuah perusahaan yang akan membuat platform digital. Hasilnya model dari berbagai *viewpoints* tersebut dapat dipahami oleh perwakilan dari perusahaan dan menurut para ahli, *reference model* itu bagus divisualisasikan dari berbagai *viewpoints*.
5. Penelitian dilakukan oleh Garcia et al (2018), membahas pengembangan platform smart tourism dengan fokus pada 3 aplikasi yaitu : tourism marketplace, trip planning dan heritage education. Aplikasi tersebut terintegrasi dalam arsitektur microservices sebagai rangkaian layanan kecil. Di dalam pengembangannya peneliti menggunakan pola microservice namun tidak dijelaskan secara langsung. Pola yang digunakan yaitu pola API Gateway/ backend for frontends untuk komunikasi antara layanan, pola database per service dan pola access token untuk kredensial login dalam mengakses semua aplikasi dengan *username* dan *password* yang sama. Hasilnya aplikasi di evaluasi menggunakan *usability evaluation*, untuk aplikasi 10 signals hasilnya user menganggap bermanfaat dan menarik, aplikasi social heritage sebesar 81% orang menunjukkan bahwa aplikasi mudah untuk digunakan dan 19% lainnya menyatakan setuju.
6. Selanjutnya beberapa penelitian yang terkait implementasi pola arsitektur enterprise dengan *microservices*. Penelitian yang dilakukan oleh Iqbal et al (2021), melakukan penelitian yang membahas tentang pola arsitektur *vending machine* yang diimplementasikan dengan teknologi *microservices*. Penelitian ini menggunakan

metode berulang yang disesuaikan dengan layer arsitektur yaitu bisnis, data & aplikasi serta teknologi. Api layanan *microservices* menggunakan dua pola yaitu pola saga dan pola orkestra. Implementasi sistem pola *vending machine* menggunakan teknologi node js, mongoDB dan react.js. Kemudian penelitian ini menghasilkan penambahan proses bisnis aktor yaitu seller pada layer arsitektur bisnis. Terdapat 8 layanan API yang dihasilkan dan diimplementasikan berupa aplikasi berbentuk web. Pengujian API dilakukan dan hasilnya telah sesuai dengan yang diharapkan.

7. Penelitian yang sama juga terkait penerapan *microservices*, dilakukan oleh Faturhman et al (2021), yang membahas implementasi pola arsitektur enterprise untuk pola *financial* berbasis *microservices*. Metode yang digunakan adalah dengan mengamati proses implementasi pola finansial arsitektur enterprise yang sudah ada sebelumnya. Terdapat 3 tahap dalam proses implementasi yaitu : perancangan ulang pola finansial, pengembangan aplikasi menggunakan kerangka kerja MERN *stack*, dan melakukan pengujian aplikasi. Pola *microservice* yang digunakan juga sama pada penelitian nomor 3 yaitu pola saga dan orkestra. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat 10 layanan API yang dikembangkan secara independent. Kemudian semua API servis diuji minimal 1 kali hasilnya seluruh keluaran pada API servis dan antarmuka sudah sesuai harapan.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dipaparkan sebelumnya, terdapat *gap* yaitu masih kurangnya publikasi penelitian tentang pola arsitektur enterprise (García-Escallón & Aldea, 2020). Peneliti García-Holgado & García-Peñalvo (2016), Meheden et al (2021) dan Zhao et al (2008), sebelumnya telah memodelkan pola dan menjadi solusi di dalam konteks pengembangan software, namun belum menyediakan pemodelan pola yang memiliki sudut pandang dari *layer* bisnis hingga *layer* teknologi. Penelitian De Vries (2022) telah menggunakan pola arsitektur *enterprise* dalam mengatasi penciptaan platform digital, namun belum memodelkan pola pada *layer* teknologi. Kemudian penelitian yang membahas *microservice* juga belum ditemukan pengembangan arsitektur yang menggunakan pola transportasi *online*. Demikian penelitian ini dibahas dengan memodelkan pola AE pada transportasi *online* sebagai referensi pengembangan sistem perangkat lunak *enterprise*, praktisi dan *stakeholder* terkait pengembangan aplikasi yang sesuai dengan *microservices*.

BAB 3

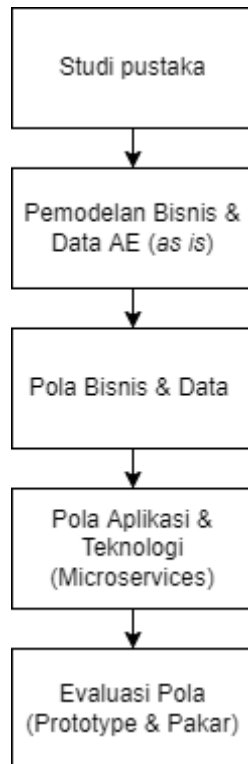
Metode Penelitian

3.1 Subjek Penelitian

Subjek atau informan yang memberikan informasi berupa data terkait penelitian ini yaitu pengemudi dan penumpang aktif dari masing-masing platform Gojek (GoRide) dan Grab (Grab Bike).

3.2 Langkah-langkah Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pola AE pada transportasi online. Berikut alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.3 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan berbagai literatur penelitian tentang informasi topik penelitian sebelumnya terkait arsitektur enterprise, pola arsitektur enterprise dan implementasi *microservices* berdasarkan pola arsitektur. Teknik studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan data sekunder yang berhubungan dengan topik penelitian ini. Data

sekunder merupakan data yang didapatkan dari sumber penyajian pihak/orang lain seperti hasil riset, perpustakaan dan lainnya (Hasibuan, 2007).

3.4 Pemodelan Lapisan Bisnis & Data AE

Langkah kedua yaitu hasil data yang telah diobservasi dari kedua platform tersebut akan dilakukan identifikasi untuk pemodelan arsitektur saat ini pada lapisan bisnis dan data. Proses pemodelan lapisan tersebut menggunakan 3 tahapan yaitu *platform business model*, BPMN serta model arsitektur bisnis dan data. Pertama dilakukan pemodelan *platform business model* untuk mengidentifikasi semua pihak penting di platform dalam penciptaan nilai dan pertukaran informasi di antara pelanggan yang berbeda di dalam platform tersebut (Rogers, 2016). Setelah dilakukan identifikasi *user/aktor*, selanjutnya di tahapan kedua ialah melakukan pemodelan proses bisnis menggunakan BPMN. Proses bisnis dimodelkan dengan BPMN untuk memahami alur bisnis antar aktivitas secara detail terkait pemesanan transportasi online (Grab Bike dan Go Ride) dari sisi pengemudi dan penumpang. Kemudian pada tahapan ketiga, dilakukan pemodelan arsitektur bisnis dan data pada kedua platform untuk mengidentifikasi *service* atau unit dari fungsionalitas sistem menggunakan Archimate. Model arsitektur tersebut selanjutnya akan diidentifikasi kesamaannya secara umum menggunakan pemodelan pola arsitektur enterprise.

3.5 Pemodelan Pola AE Bisnis & Data

Langkah ketiga yaitu melakukan pemodelan pola AE pada lapisan bisnis dan data menggunakan notasi standar AE yaitu Archimate. Setiap pola mempunyai kesamaan apabila dari kategori yang sama serta menyediakan solusi yang dapat digunakan kembali (Taleb & Cherkaoui, 2012). Pada langkah ini dilakukan analisis dan visualisasi arsitektur di dalam seluruh domain bisnis dengan mencari kesamaan dari kedua platform.

3.6 Pemodelan Lapisan Aplikasi & Teknologi AE

Langkah keempat yaitu melakukan pemodelan AE pada lapisan aplikasi dan teknologi. Pemodelan aplikasi & teknologi pada langkah ini menggunakan gaya arsitektur *microservice*. Pada langkah ini, *service* diidentifikasi berdasarkan fungsi bisnis yang mampu melayani tujuan bisnis secara spesifik. Kemudian setiap *service* dimodelkan secara *independen* untuk memberikan kemampuan *service* dalam menangani banyak lalu lintas pertukaran data tanpa mengganggu *service* lainnya.

3.7 Evaluasi Pola

Langkah selanjutnya yaitu melakukan evaluasi pada pola bisnis & data serta lapisan aplikasi & teknologi AE. Evaluasi dilakukan dengan pengujian pola melalui desain *prototype* dan penilaian oleh pakar *software development*.

a. Pengujian *Prototype*

Pola AE bisnis dan data yang telah dimodelkan, selanjutnya dilakukan dengan proses desain *prototype*. Desain *prototype* dilakukan pada penelitian ini untuk memberikan pemahaman awal kepada *user/aktor* terkait proses pemodelan pola AE untuk transportasi *online*. Kemudian dari desain tersebut dilakukan pengujian menggunakan *user acceptance testing* (UAT) kepada pengemudi dan penumpang dari masing-masing platform Gojek dan Grab. UAT tersebut disusun dalam dokumen menggunakan teknik pengujian *black box* untuk menguji keberhasilan penerimaan dan fungsionalitas dari desain yang ditujukan kepada *user/aktor*. Dokumen UAT tersebut berisikan beberapa *use case/proses* yang diperoleh dari hasil identifikasi pada desain *prototype*. Berikut dokumen UAT Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 yang digunakan untuk proses pengujian desain *prototype*.

Tabel 3.1 Dokumen UAT

Dokumen UAT		
No	Use Case/Proses	Hasil

Tabel 3.2 Daftar Peserta UAT

No	Nama	Role/Peran	Platform

b. Penilaian Pakar *Software Development*

Pola aplikasi dan teknologi yang telah dimodelkan menggunakan gaya arsitektur *microservice* selanjutnya dilakukan penilaian kepada pakar *software development*. Penelitian ini menggunakan teknik wawancara sesuai dengan penilaian karakteristik *microservice* yang dilakukan oleh Richardson (2023) dan Rahmatulloh (2022).

Karakteristik *microservice* tersebut yaitu independen, kapabilitas bisnis, dan dapat dengan mudah diskalakan. Teknik wawancara dilakukan dengan tujuan mendapatkan hasil bahwa pemodelan yang dilakukan telah sesuai dengan karakteristik *microservice* serta mengetahui pendapat dari pakar terkait pemodelan dengan *microservice* didalam praktik pengembangan *software development*. Teknik wawancara yang dilakukan bersifat semi struktur, dalam hal ini peneliti tidak membatasi jenis jawaban yang diberikan oleh narasumber (Hasibuan, 2007). Berikut profil pakar dan beberapa pertanyaan yang digunakan ketika proses wawancara Tabel 3.3.

Nama : Arif Riyandi S.Kom M.Kom
 Pendidikan Terakhir : S2 Informatika UIN Sunan Kalijaga
 Pekerjaan : Programmer Web dan Mobile di Universitas Teknologi Yogyakarta
 Pengalaman : 8 Tahun
 Jadwal Wawancara : 09 Oktober 2023 21:30

Tabel 3.3 Pertanyaan Wawancara

Karakteristik	Pertanyaan
Independen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana menurut anda pada setiap layanan yang telah dimodelkan secara mandiri tanpa bergantung pada komponen lain? 2. Bagaimana menurut anda pada setiap layanan yang telah dimodelkan, menggunakan atau memiliki database masing-masing?
Kapabilitas bisnis	Bagaimana menurut anda pada setiap layanan yang telah dimodelkan, berfokus pada kemampuan dan fungsionalitas bisnis yang spesifik?
Skalabilitas	Bagaimana menurut anda pada arsitektur <i>microservices</i> yang telah dimodelkan, berkaitan dengan layanan yang dapat diskalakan?

BAB 4

Hasil dan Pembahasan

4.1 Pemodelan Lapisan Bisnis dan Data AE

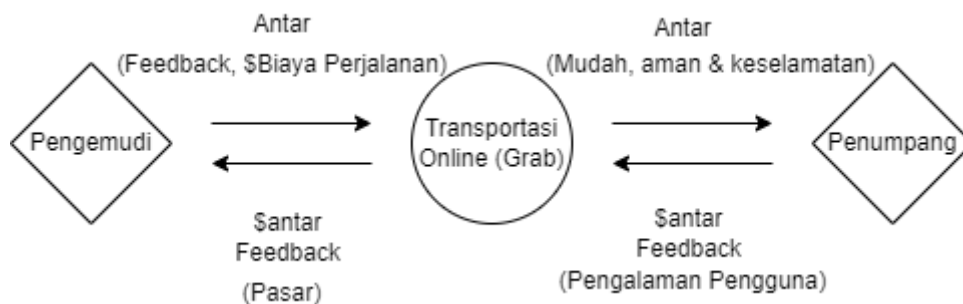
Pada langkah ini dilakukan pendefinisian mulai dari deskripsi hingga pemodelan AE di masing-masing platform Grab dan Gojek khususnya pada layanan Grab Bike dan Go Ride.

4.1.1 Platform Grab

Grab merupakan perusahaan penyedia layanan transportasi *online* di sebagian kota besar negara Asia Tenggara termasuk Indonesia. Grab hadir dengan memberikan pengalaman yang menyenangkan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan pada 428 kota dan 8 negara (Grab, 2023). Grab awalnya memulai dengan menyediakan layanan transportasi *online* lalu mengembangkannya dengan 70 juta ukm (usaha kecil menengah) di Asia Tenggara. Hal tersebut menjadi alasan Grab memperluas layanannya menjadi SuperApp untuk jutaan pengusaha tersebut. Salah satu layanan transportasi *online* Grab yang telah menghubungkan jutaan penumpang dengan pengemudi di dalam platform ialah Grab Bike. Proses pemesanannya dilakukan dengan memasukkan alamat saat ini dan ke mana tujuan perangnya. Kemudian platform Grab memberikan perkiraan tarif dan langsung menemukan tumpangan untuk penumpang.

4.1.2 Business Model Map Grab

Dalam menentukan *user* yang terlibat dalam penciptaan nilai pada layanan Grab Bike, maka dilakukan identifikasi *user*, interaksi antar *user*, interaksi *user* dengan platform dan platform dengan *user* menggunakan *business model map* Grab.



Gambar 4.1 Business Model Map Grab

Berdasarkan Grab *business model* Gambar 4.1, dapat dijelaskan dalam platform transportasi *online* Grab terdapat 2 tipe *user* yaitu : penumpang dan pengemudi. Penumpang

dengan pengemudi saling berinteraksi melalui platform. Pengemudi berinteraksi dengan penumpang melalui platform dengan *value* antar untuk mengantarkan penumpang ke tempat tujuan. Penumpang berinteraksi dengan pengemudi melalui platform dengan membayarkan *value* proses antar kepada pengemudi. Penumpang berinteraksi kembali dengan pengemudi melalui platform dengan memberikan *feedback value* kepada pengemudi. Penumpang berinteraksi dengan platform dengan memberikan *value* pengalaman pengguna untuk meningkatkan kualitas layanan Grab Bike. Pengemudi juga berinteraksi dengan platform dengan memberikan *feedback value* untuk memberikan masukan kepada platform setelah mengantarkan penumpang. Platform menerima *value* biaya perjalanan dari pengemudi atas penggunaan platform untuk mendapatkan penumpang dengan memotong saldo pengemudi. Platform berinteraksi dengan penumpang dalam memberikan *value* mudah, aman dan keselamatan dalam mendapatkan pengemudi. Platform juga memberikan *value* pasar kepada pengemudi untuk mendapatkan penumpang dengan layanan Grab Bike.

4.1.3 Fitur Platform Grab Bike

Platform Grab memiliki dua layanan untuk transportasi *online* yaitu Grab Bike dan Grab Car, namun layanan tersebut memiliki persamaan dalam proses bisnisnya. Oleh karena itu, fitur yang dideskripsikan pada penelitian ini berdasarkan proses transportasi online yaitu pada layanan Grab Bike. Fitur-fitur yang terdapat pada platform Grab sisi penumpang dan pengemudi dijelaskan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2. Fitur dari layanan Grab Bike tersebut digunakan untuk mengidentifikasi *service* dalam proses pemodelan lapisan bisnis dan data AE.

Tabel 4.1 Fitur Platform Grab Bike Sisi Penumpang

Fitur	Deskripsi
Register	Digunakan untuk proses mendaftar menggunakan nomor handphone.
Login	Digunakan untuk proses identifikasi penumpang ketika masuk platform.
Grab Bike	Digunakan untuk fasilitas pemesanan transportasi online berisi informasi tentang nama pengemudi, peta perjalanan dan jenis layanan Grab Bike atau Grab Bike Protect.

Fitur	Deskripsi
Pembayaran	Digunakan untuk fasilitas pembayaran secara <i>cash</i> atau melalui <i>third party payment</i> .
<i>Feedback</i>	Digunakan untuk memberikan masukan kepada platform setelah penumpang sampai ke alamat tujuan.
Grab Protect	Digunakan untuk fasilitas kesehatan dan keamanan dalam berkendara.
Chat & Telepon	Digunakan untuk komunikasi antara penumpang dan pengemudi.
Tambah Tujuan Pengantaran	Digunakan untuk memberikan fasilitas kepada penumpang tambahan lokasi tujuan.
Grab Now	Digunakan untuk fasilitas menemukan pengemudi, ketika lokasi penumpang dekat atau berada di sekitar pengemudi.
Promo	Digunakan untuk fasilitas penumpang dalam mendapatkan harga terbaik dalam pengantaran.
Aktivitas	Digunakan penumpang untuk mengetahui perjalanan yang telah dilakukan atau berupa kumpulan perjalanan.

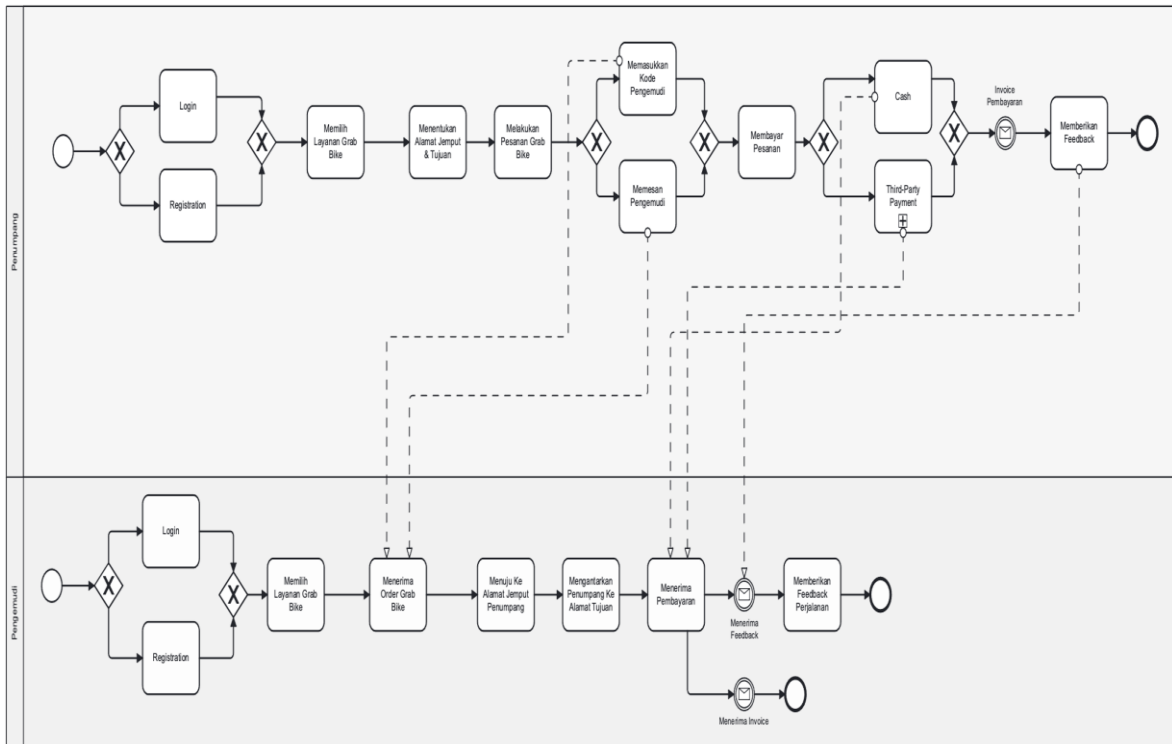
Tabel 4.2 Fitur Platform Grab Bike Sisi Pengemudi

Fitur	Deskripsi
Register	Digunakan untuk proses mendaftar menggunakan nomor handphone.
Login dan Logout	Digunakan untuk proses masuk dan keluar platform.
Grab Bike	Berisi informasi pemesanan berupa data penumpang dan peta perjalanan.
Pembayaran	Digunakan untuk fasilitas informasi berupa data pembayaran yang dilakukan penumpang secara <i>cash</i> atau non tunai.
<i>Feedback</i>	Digunakan untuk memberikan masukan kepada platform setelah pengemudi mengantarkan penumpang ke alamat tujuan
<i>Travel Policy</i>	Digunakan untuk keamanan pengemudi dalam berkendara serta mengingatkan pengemudi untuk menjaga kesehatan.
Chat & Telepon	Digunakan untuk komunikasi antara pengemudi dan penumpang.
Riwayat Perjalanan	Digunakan pengemudi untuk mengetahui perjalanan yang telah dilakukan atau berupa kumpulan perjalanan.

4.1.4 Proses Bisnis Transportasi *Online* Grab Bike

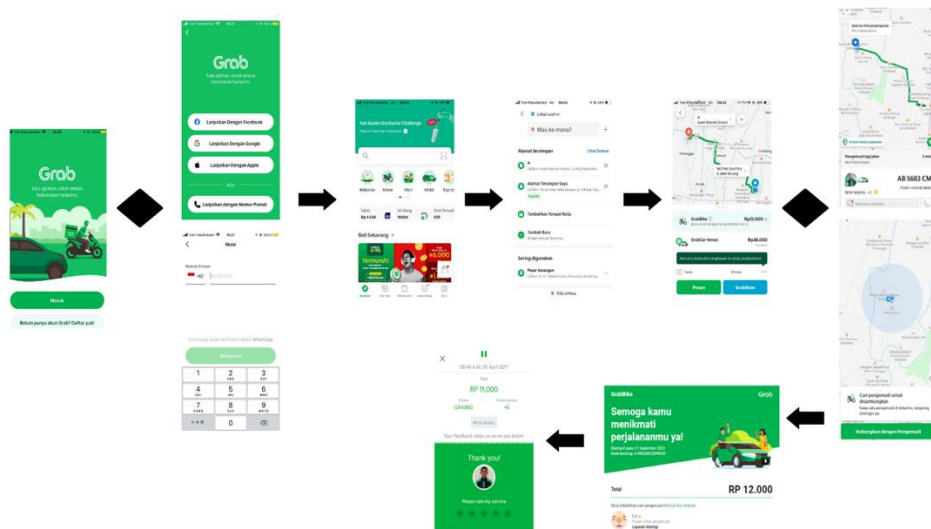
Berdasarkan identifikasi dari *business model map* Grab terdapat dua aktor yang saling bertukar *value* di platform Grab yaitu penumpang dan pengemudi. Selanjutnya dari kedua aktor tersebut dilakukan pemodelan proses bisnis pemesanan transportasi *online* Grab Bike yang disajikan melalui BPMN pada Gambar 4.2. Pemodelan dengan BPMN mengidentifikasi alur bisnis antar aktivitas secara detail terkait pemesanan Grab Bike. Proses bisnis pemesanan Grab Bike yang dilakukan penumpang dimulai dari proses autentikasi login/register, memilih layanan Grab Bike, menentukan alamat tujuan, memesan Grab Bike dengan 2 pilihan memasukkan kode pengemudi untuk mendapatkan pengemudi yang terdekat atau langsung memesan pengemudi yang terdekat secara random, membayar

pesanan dengan 2 pilihan pembayaran yaitu *cash* dan *third-party payment* hingga proses memberikan *feedback*. Kemudian proses bisnis yang dilakukan pengemudi dimulai dari proses autentikasi login/register, memilih layanan Grab Bike, menerima order, menuju ke alamat penumpang, menerima pembayaran cash atau *third-party payment* hingga proses memberikan *feedback*. Menurut Milani (2019), pemodelan proses bisnis tidak perlu menangkap banyak *activity* yang terjadi. Oleh karena itu, terdapat *sub-process activity* yaitu *third-party payment* yang tidak jelaskan secara detail dan berada diluar batasan penelitian.

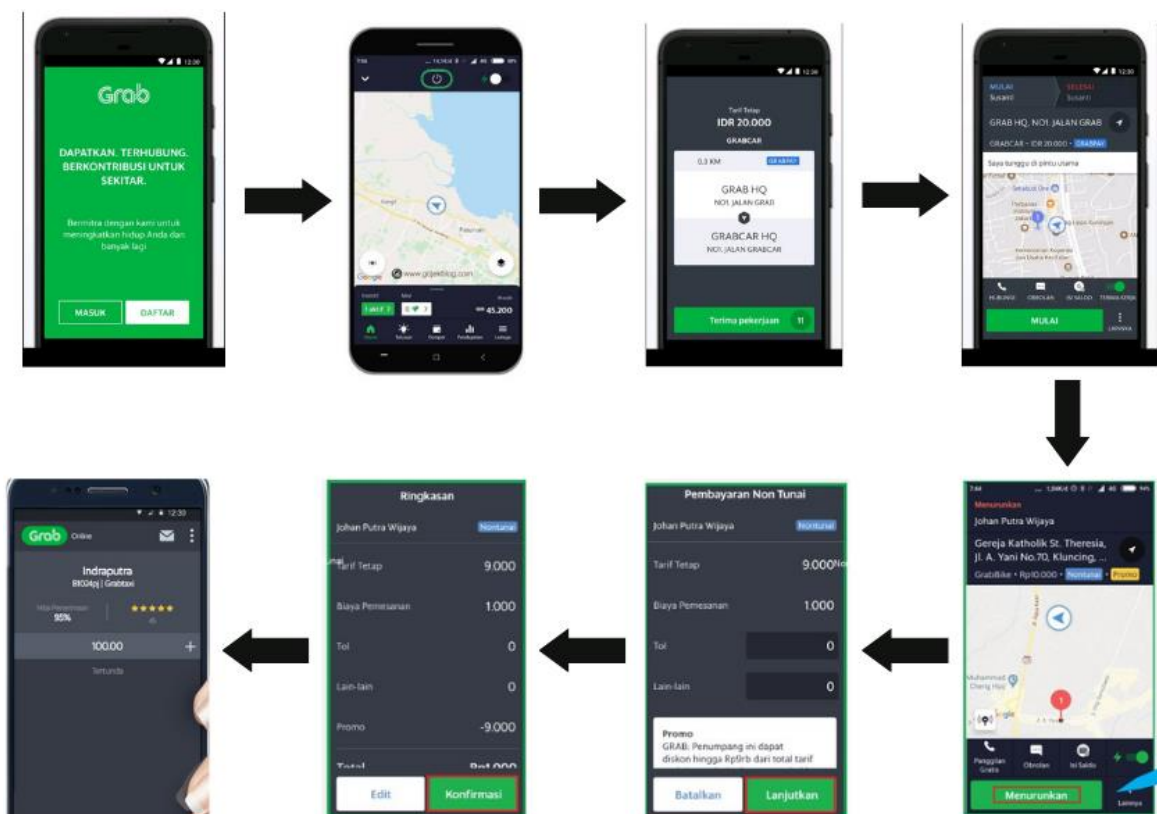


Gambar 4.2 Proses Bisnis Transportasi *Online* Grab Bike

Berikut data *screenshot* Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 untuk menggambarkan proses bisnis pemesanan transportasi *online* Grab Bike dari sisi penumpang dan pengemudi.



Gambar 4.3 Alur Pemesanan Grab Bike Sisi Penumpang



Gambar 4.4 Alur Pemesanan Grab Bike Sisi Pengemudi

4.1.5 Arsitektur Enterprise Lapisan Bisnis & Data (*as is*)

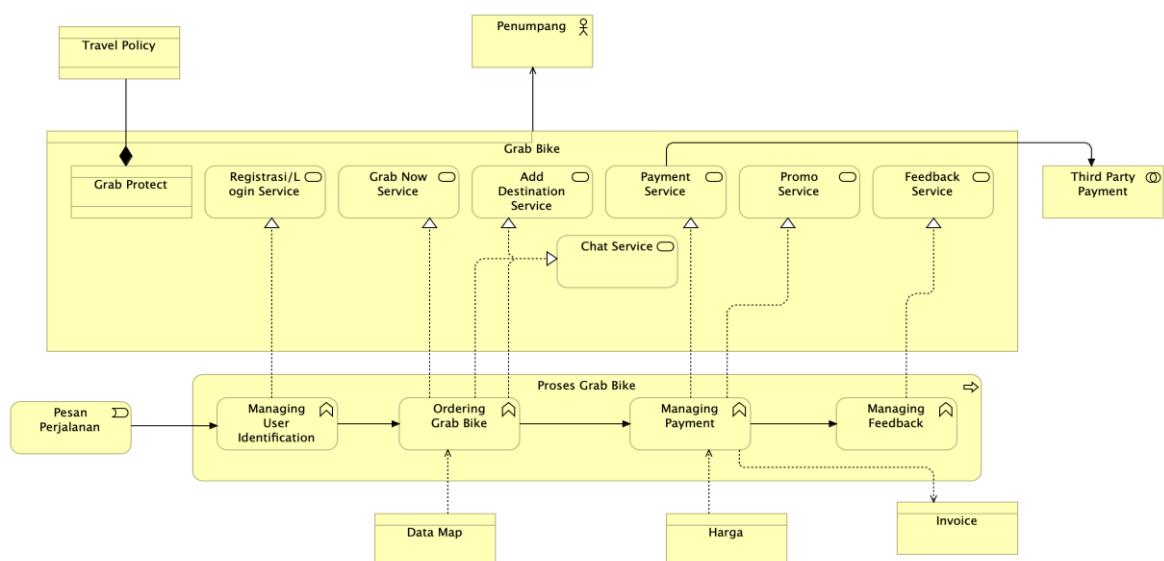
Berdasarkan pada fitur-fitur yang telah diidentifikasi serta proses bisnis Grab Bike yang telah dimodelkan dengan BPMN. Terdapat beberapa fitur dan proses bisnis yang dikelompokkan ke dalam pemodelan AE lapisan bisnis, dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.7 serta AE lapisan data pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.8. Pemodelan AE lapisan bisnis dilakukan dengan mengidentifikasi *business actor*, *business service*, *business function* & *business object* melalui pemodelan standar AE yaitu ArchiMate. Beberapa alur bisnis dari BPMN dapat dikelompokkan dengan elemen *business function* serta *service* dari hasil identifikasi fitur Grab Bike dimodelkan dengan elemen *business service* dan *contract services* dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Hubungan Fitur, Proses Bisnis dan AE Lapisan Bisnis Sisi Penumpang

Proses Bisnis Penumpang Grab Bike (BPMN)	Proses Bisnis di AE Lapisan Bisnis (ArchiMate)	Fitur Penumpang Grab Bike di AE Lapisan Bisnis (ArchiMate)
Proses login & register	<i>Business function (managing user identification)</i>	<i>Business service (registration/login)</i>
Proses memilih layanan Grab Bike, menentukan alamat jemput & tujuan, melakukan pesanan Grab Bike, menentukan kode pengemudi dan memesan pengemudi	<i>Business function (ordering Grab Bike)</i>	<i>Business service (grab now, add destination & chat)</i>
Proses membayar pesanan, cash dan third-party payment	<i>Business function (managing payment)</i>	<i>Business service (promo & payment)</i>
Proses memberikan feedback	<i>Business function (managing feedback)</i>	<i>Business service (feedback)</i>
		<i>Contract service (grab protect)</i>

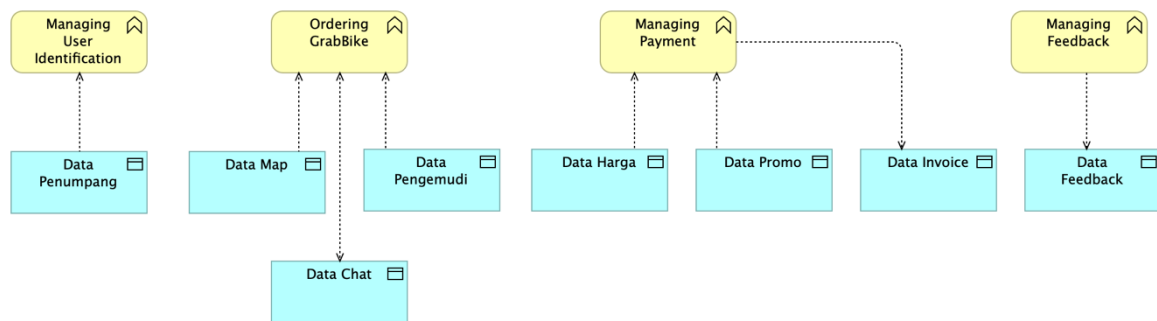
Tabel 4.4 Hubungan Fitur, Proses Bisnis, AE Lapisan Bisnis Sisi pengemudi

Proses Bisnis Pengemudi Grab Bike (BPMN)	Proses Bisnis di AE Lapisan Bisnis (Archimate)	Fitur Pengemudi Grab Bike di AE Lapisan Bisnis (Archimate)
Proses login & register	<i>Business function (managing user identification)</i>	<i>Business service (Registration/login)</i>
Proses memilih layanan Grab Bike, menerima order Grab Bike, menuju ke alamat jemput penumpang dan mengantarkan penumpang ke alamat tujuan	<i>Business function (managing order)</i>	<i>Business service (order & chat)</i>
Proses menerima pembayaran	<i>Business function (managing payment)</i>	<i>Business service (payment)</i>
Proses memberikan feedback perjalanan	<i>Business function (managing feedback)</i>	<i>Business service (driver feedback)</i>
		<i>Contract services (travel policy)</i>



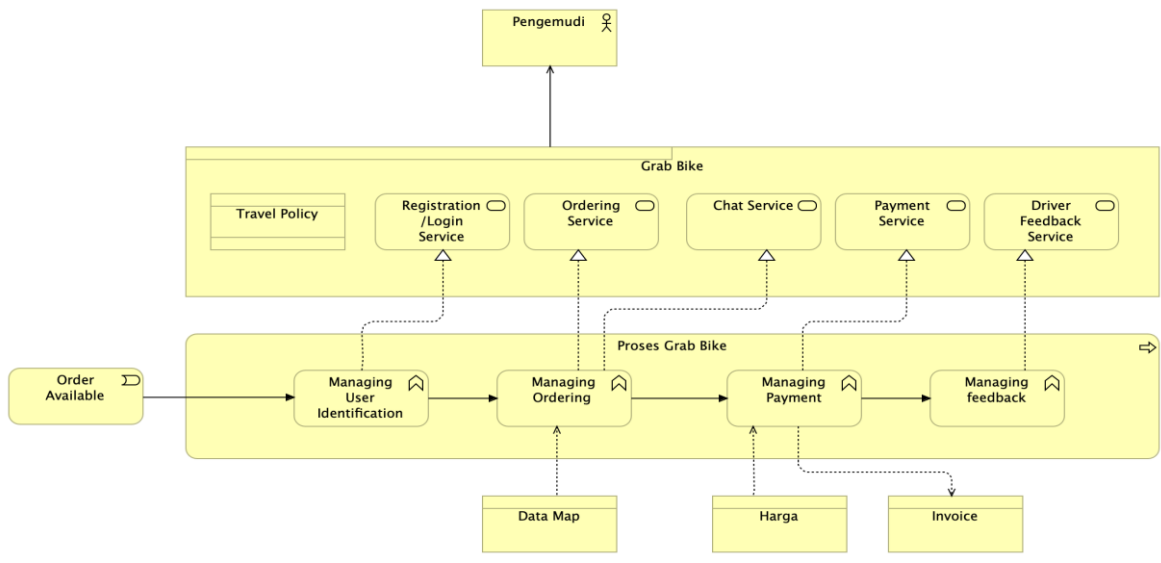
Gambar 4.5 AE Lapisan Bisnis Sisi Penumpang Grab Bike

Berikut pada Gambar 4.5, menjelaskan beberapa *business function* (*Managing user identification, ordering Grab Bike, managing payment and managing feedback*) merupakan hasil dari pemodelan proses bisnis pada Gambar 4.2 dan dikomposisikan ke dalam elemen proses bisnis transportasi *online* Grab Bike. Fungsi-fungsi bisnis tersebut masing-masing memiliki kemampuan untuk memberikan *service* kepada *business actor*. Selanjutnya elemen *business service* (*registration/login service, grab now services, add destination service, chat service, promo services, payment service, customer feedback service*) dan *contract services* (*grab protect*) dari hasil identifikasi fitur Grab Bike pada Tabel 4.1 dikelompokkan secara agregasi ke dalam elemen produk Grab Bike. Pada beberapa elemen *business function* tersebut memiliki kemampuan untuk mengakses *business object* dengan notasi *dependency relationship*, contohnya *order transportation* membaca data map perjalanan untuk menentukan alamat dan tujuan dari element *business actor* yaitu penumpang melalui elemen *business service* (*grab now service & add destination service*). Kemudian elemen *contract services* (*grab protect*) merupakan komposisi dari *travel policy* untuk layanan yang diperoleh penumpang agar perjalanannya aman dan nyaman.



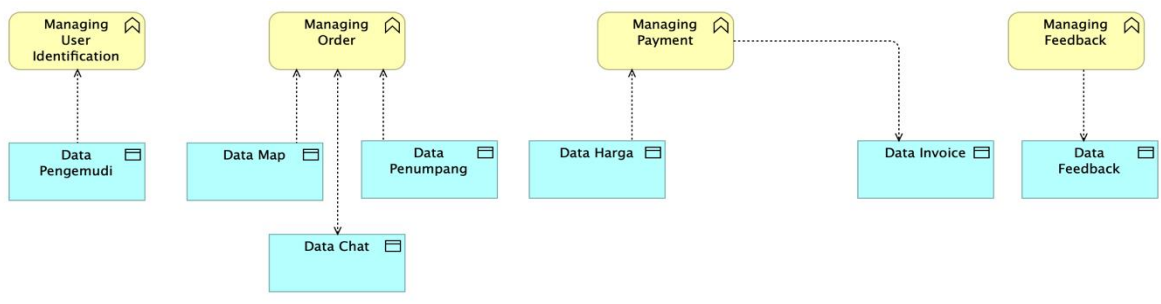
Gambar 4.6 AE Lapisan Data Sisi Penumpang Grab Bike

Berikut pada Gambar 4.6, menjelaskan beberapa *business function* dari Gambar 4.5 yang memiliki hubungan dan kemampuan untuk mengakses lapisan data yang digambarkan dengan elemen *data object*. Pada *managing user indentification* memiliki kemampuan untuk mengakses data penumpang dalam proses registrasi/login. *Ordering* GrabBike dapat mengakses data map, data pengemudi serta mengakses data chat dengan kemampuan *read/write* untuk saling berkomunikasi antara penumpang dengan pengemudi. *Managing payment* memiliki kemampuan untuk mengakses data harga, data promo dan data invoice. Kemudian *managing feedback* memiliki kemampuan untuk mengakses data feedback.



Gambar 4.7 AE Lapisan Bisnis Sisi Pengemudi Grab Bike

Berikut pada Gambar 4.7, menjelaskan beberapa *business function* (*Managing user identification, managing ordering, managing payment and managing feedback*) merupakan hasil dari pemodelan BPMN pada Gambar 4.2 dan dikomposisikan ke dalam elemen proses bisnis transportasi *online* Grab Bike. Fungsi-fungsi bisnis tersebut masing-masing memiliki kemampuan untuk memberikan *service* kepada *business actor*. Selanjutnya elemen *business service* (*registration/login service, ordering services, chat service, payment service, driver feedback service*) dan *contract services* (*travel policy*) dari hasil identifikasi fitur pada Tabel 4.2 dikelompokkan secara agregasi ke dalam elemen produk Grab Bike. Pada beberapa *business function* tersebut memiliki kemampuan untuk mengakses *business object* dengan notasi *dependency relationship*, contohnya *managing payment* membutuhkan data harga untuk mendapatkan total harga perjalanan sesuai dengan jaraknya perjalanan element *business actor* yaitu pengemudi melalui elemen *business service* pemesanan. Kemudian elemen *contract services* (*travel policy*) merupakan layanan yang harus dipatuhi pengemudi agar perjalanannya aman dan nyaman.



Gambar 4.8 AE Lapisan Data Sisi Pengemudi Grab Bike

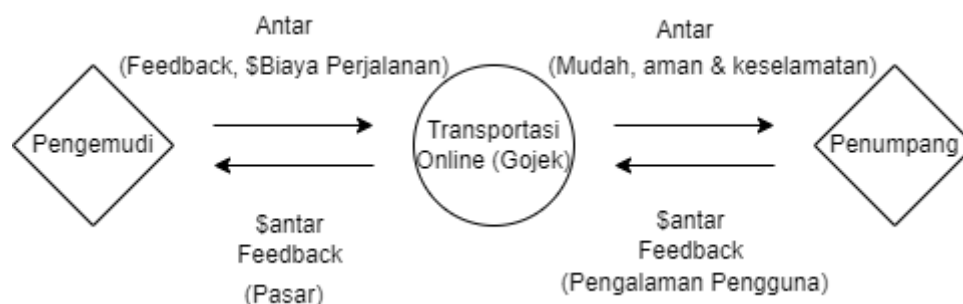
Berikut pada Gambar 4.8, menjelaskan beberapa *business function* dari Gambar 4.7 yang memiliki hubungan dan kemampuan untuk mengakses lapisan data yang digambarkan dengan elemen *data object*. Pada *managing user identification* memiliki kemampuan untuk mengakses data pengemudi dalam proses registrasi/login. *Managing order* dapat mengakses data map, data penumpang serta mengakses data chat dengan kemampuan *read/write* untuk saling berkomunikasi antara penumpang dengan pengemudi. *Managing payment* memiliki kemampuan untuk mengakses data harga dan data invoice. Kemudian *managing feedback* memiliki kemampuan untuk mengakses data feedback.

4.1.6 Platform Gojek

Gojek merupakan suatu perusahaan transportasi karya anak bangsa yang didirikan pada tahun 2010. Gojek awalnya hanya melayani penumpang melalui *call center* untuk proses pemesanan transportasinya. Kemudian sekitaran tahun 2015, Perusahaan Gojek melakukan ekspansi dengan membuat platform Gojek serta meluas ke ranah pesan antar makanan, penjualan tiket dll. Hingga sekarang platform Gojek telah tersebar luas di Asia Tenggara (Vietnam, Singapura dan Indonesia) dengan tiga pilar Gojek yaitu (Gojek, 2023):

- Kecepatan
Bergerak cepat dalam mendorong batasan
- Inovasi
Menyelesaikan masalah dalam skala besar
- Dampak Sosial
Mentransformasi hidup serta menginspirasi perubahan

4.1.7 Business Model Map Gojek



Gambar 4.9 Business Model Map Gojek

Berdasarkan Gojek *business model* Gambar 4.9, dapat diidentifikasi di dalam platform transportasi *online* Gojek terdapat 2 tipe *user/aktor* yaitu: penumpang dan pengemudi. Pada platform Gojek, penumpang dan pengemudi saling berinteraksi dan bertukar *value* melalui platform. Pengemudi berinteraksi dengan penumpang melalui platform dengan *value* antar untuk mengantarkan penumpang ke tempat tujuan. Penumpang berinteraksi dengan pengemudi melalui platform dengan membayarkan *value* proses antar kepada pengemudi. Penumpang kembali berinteraksi dengan pengemudi melalui platform dengan memberikan *feedback value* kepada pengemudi. Penumpang dan pengemudi juga saling berinteraksi dengan platform, penumpang memberikan *value* pengalaman pengguna untuk meningkatkan kualitas layanan GoRide serta pengemudi berinteraksi dengan memberikan *feedback value* untuk memberikan masukan kepada platform setelah mengantarkan penumpang. Kemudian dari sisi Gojek, platform menerima *value* biaya perjalanan dari pengemudi atas penggunaan platform untuk mendapatkan penumpang. Platform juga berinteraksi dengan penumpang dalam memberikan *value* mudah, aman dan keselamatan dalam mendapatkan pengemudi. Platform juga memberikan *value* pasar kepada pengemudi untuk mendapatkan penumpang dengan layanan GoRide. Berdasarkan *business model* (Grab dan Gojek) pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.9 terdapat kesamaan yaitu terdapat 2 tipe *user/aktor* (pengemudi dan penumpang) yang saling bertukar nilai pada platform serta masing-masing platform menerima *value* atas biaya perjalanan yang dilakukan pengemudi dalam mendapatkan penumpang.

4.1.8 Fitur Platform Gojek

Platform Gojek memiliki dua layanan untuk transportasi *online* yaitu GoRide dan GoCar, namun layanan tersebut memiliki persamaan dalam proses bisnisnya. Oleh karena itu, fitur yang di deskripsikan pada penelitian ini berdasarkan proses transportasi *online* yaitu layanan GoRide. Fitur-fitur yang terdapat pada platform Gojek sisi penumpang dan pengemudi dijelaskan pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6. Fitur dari layanan GoRide tersebut digunakan untuk mengidentifikasi *service* dalam proses pemodelan lapisan bisnis dan data AE.

Tabel 4.5 Fitur Platform Gojek Sisi Penumpang

Fitur	Deskripsi
Register	Digunakan untuk proses mendaftar menggunakan nomor handphone
Login	Digunakan untuk proses masuk platform

Fitur	Deskripsi
Go Ride	Digunakan untuk fasilitas pemesanan layanan transportasi online berisi informasi tentang nama pengemudi, peta perjalanan dan jenis layanan GoRide
Pembayaran	Digunakan untuk fasilitas pembayaran secara <i>cash</i> atau melalui <i>third party payment</i>
<i>Feedback</i>	Digunakan untuk memberikan masukan kepada platform setelah penumpang sampai ke alamat tujuan
PerjalananAman+	Digunakan untuk fasilitas asuransi kesehatan dan keamanan perjalanan, sebagai langkah untuk mendapatkan ekstra perjalanan yang lebih aman
Chat & Telepon	Digunakan untuk komunikasi antara penumpang dan pengemudi.
Promo	Digunakan untuk fasilitas penumpang menemukan harga terbaik dalam pengantaran
Pesanan	Digunakan untuk fasilitas penumpang mengetahui perjalanan yang pernah dilakukan.

Tabel 4.6 Fitur Platform Gojek Sisi Pengemudi

Fitur	Deskripsi
Register	Digunakan untuk proses mendaftar menggunakan nomor handphone
Login dan Logout	Digunakan untuk proses masuk dan keluar platform
Pemesanan Transportasi	Berisi informasi order berupa data penumpang dan peta perjalanan

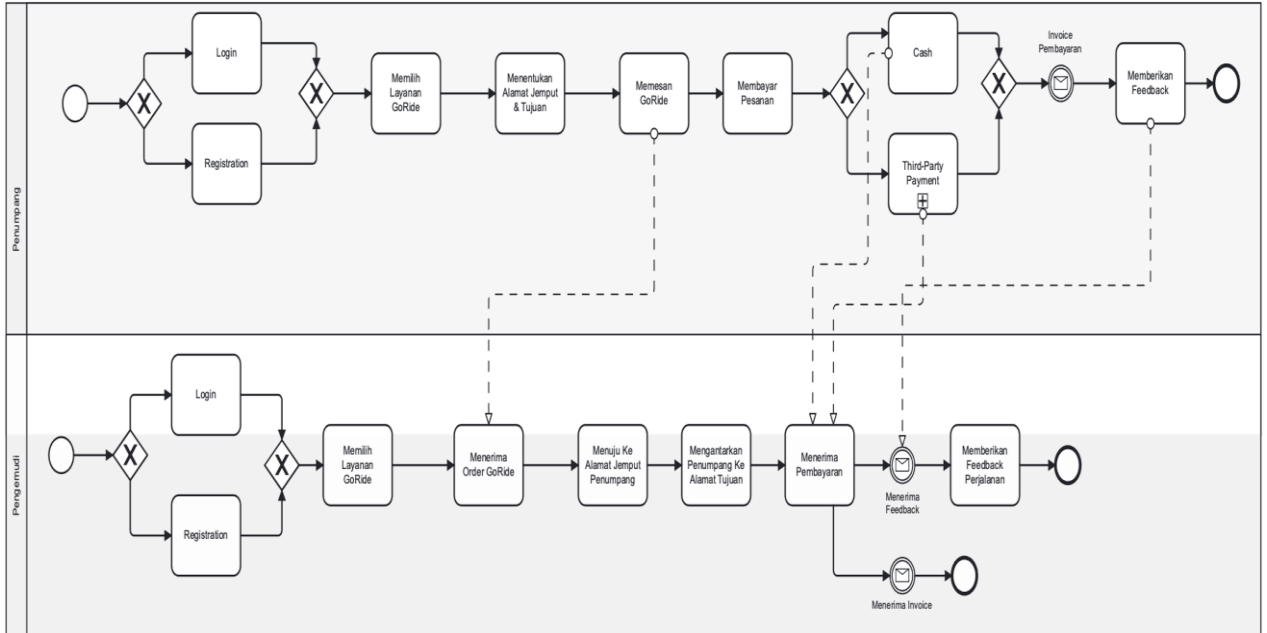
Fitur	Deskripsi
Pembayaran	Digunakan untuk fasilitas pembayaran secara <i>cash</i> atau non tunai
<i>Feedback</i>	Digunakan untuk memberikan masukan kepada platform setelah pengemudi mengantarkan penumpang ke alamat tujuan
<i>Travel Policy</i>	Digunakan untuk keamanan pengemudi dalam berkendara serta mengingatkan pengemudi untuk menjaga kesehatan.
Riwayat Perjalanan	Digunakan pengemudi untuk mengetahui perjalanan yang pernah dilakukan atau kumpulan dari beberapa perjalanan.
Chat & Telepon	Digunakan pengemudi untuk komunikasi dengan penumpang

Berdasarkan identifikasi fitur platform Grab (Tabel 4.1 dan Tabel 4.2) dan Gojek (Tabel 4.5 dan Tabel 4.6) dari sisi penumpang memiliki beberapa kesamaan dan perbedaan dari segi fitur. Platform Grab & Gojek dari sisi penumpang memiliki kesamaan yaitu: Register, login, pemesanan transportasi, pembayaran, chat & telepon dan *feedback*. Sedangkan perbedaan dari sisi penumpang yaitu pada platform Gojek tidak memiliki fitur seperti grab now dan tambah tujuan pengantaran. Kemudian beberapa nama fitur yang berbeda namun memiliki fungsi yang sama yaitu fitur pesanan dengan aktivitas serta fitur grab protect dengan perjalananAman+.

4.1.9 Proses Bisnis Transportasi *Online* Gojek

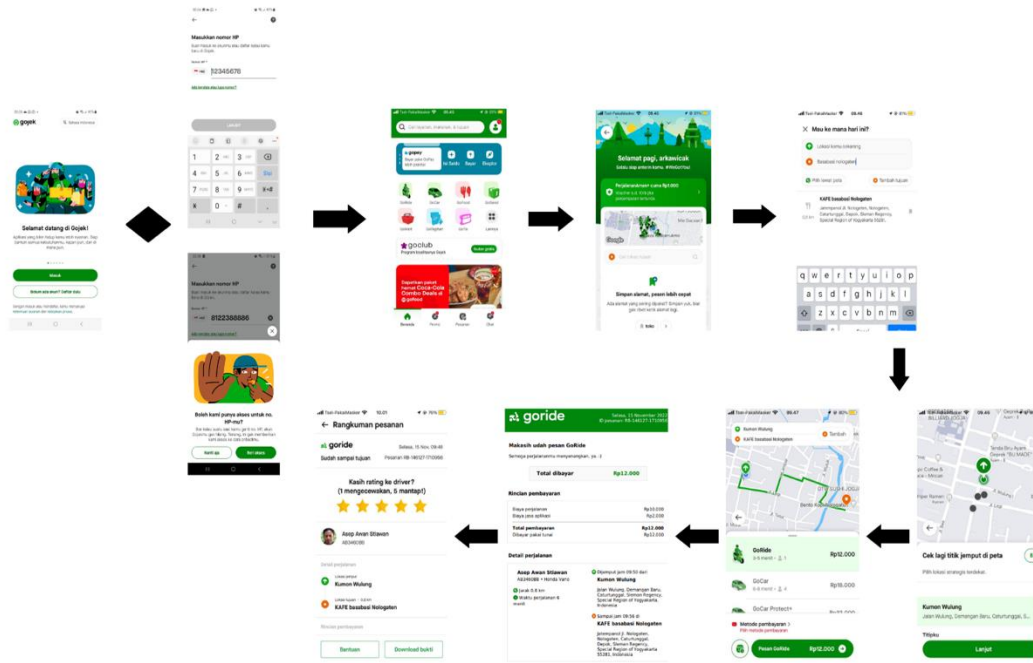
Berdasarkan identifikasi dari *business model map* Gojek terdapat dua aktor yang saling bertukar *value* di platform Gojek yaitu penumpang dan pengemudi. Selanjutnya dari kedua aktor tersebut dilakukan pemodelan proses bisnis pemesanan transportasi online GoRide yang disajikan melalui BPMN pada Gambar 4.10. Pemodelan dengan BPMN mengidentifikasi alur bisnis antar aktivitas secara detail terkait pemesanan GoRide. Pemodelan yang dilakukan oleh penumpang dimulai dari proses autentikasi login/register, memilih layanan GoRide, menentukan alamat tujuan, membayar pesanan dengan 2 pilihan pembayaran yaitu *cash* dan *third-party payment* hingga proses memberikan *feedback*. Kemudian pemodelan yang dilakukan pengemudi dimulai dari proses autentikasi

login/register, memilih layanan GoRide, menerima order, menuju ke alamat penumpang, menerima pembayaran cash atau *third-party payment* hingga proses memberikan *feedback*. Pada proses pembayaran terdapat *sub-process activity* yaitu *third-party payment* yang tidak jelaskan secara detail dan berada diluar batasan penelitian.

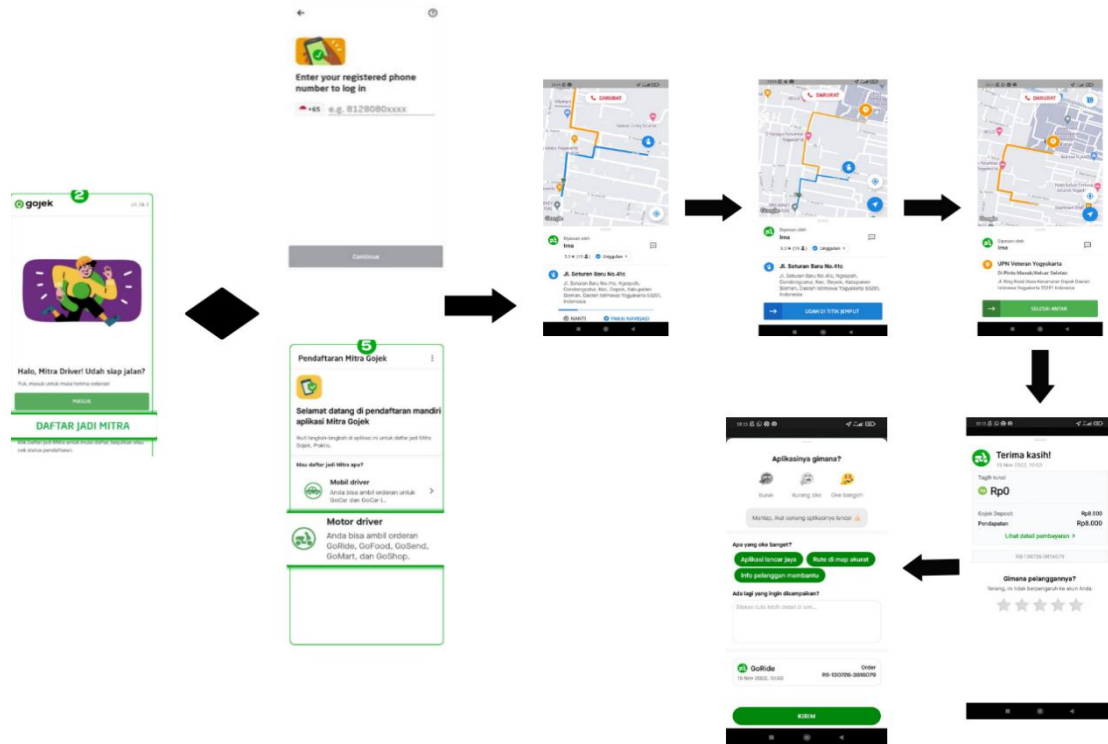


Gambar 4.10 Proses Bisnis Transportasi Online GoRide

Berikut data screenshot pada Gambar 4.11 dan Gambar 4.12 untuk menggambarkan proses bisnis pemesanan transportasi *online* GoRide dari sisi pengemudi dan penumpang.



Gambar 4.11 Alur Pemesanan GoRide Sisi Penumpang



Gambar 4.12 Alur Pemesanan GoRide Sisi Pengemudi

Berdasarkan proses bisnis Gojek (Gambar 4.10) dan Grab (Gambar 4.2) yang telah dilakukan pemodelan menggunakan BPMN, memiliki kesamaan dan perbedaan dari proses pemesanan transportasi *online*. Proses BPMN dari kedua platform memiliki kesamaan yaitu: login/register, mendapatkan penumpang, mengantarkan penumpang, pembayaran, menerima pembayaran hingga pengemudi dan penumpang memberikan feedback. Namun terdapat perbedaan yang terletak pada proses bisnis Grab Bike dari sisi penumpang, terdapat 2 pilihan ketika melakukan pemesanan untuk mendapatkan pengemudi yaitu memasukkan kode pengemudi terdekat dan langsung memesan pengemudi terdekat secara random.

4.1.10 Arsitektur Enterprise Layer Bisnis & Data (*as is*)

Berdasarkan pada fitur-fitur yang telah diidentifikasi serta proses bisnis GoRide yang telah dimodelkan dengan BPMN. Terdapat beberapa fitur dan proses bisnis yang dikelompokkan ke dalam pemodelan AE lapisan bisnis dapat dilihat pada Gambar 4.13 dan Gambar 4.15 serta lapisan data pada Gambar 4.14 dan Gambar 4.16. Pemodelan lapisan bisnis dilakukan dengan mengidentifikasi *business actor*, *business service*, *business function* & *business object* melalui pemodelan standar AE yaitu ArchiMate. Beberapa alur bisnis dari BPMN dikelompokkan ke elemen *business function* serta *service* dari hasil identifikasi fitur GoRide

dimodelkan dengan elemen *business service* dan *contract services* dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

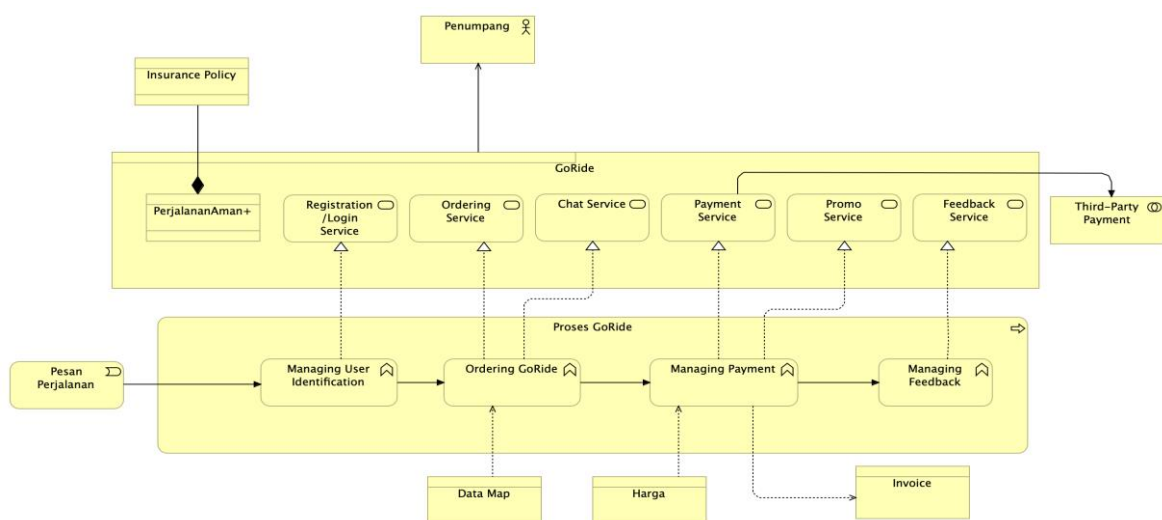
Tabel 4.7 Hubungan Fitur, Proses Bisnis dan AE Lapisan Bisnis Sisi Penumpang

Proses Bisnis Penumpang GoRide (BPMN)	Proses Bisnis di AE Lapisan Bisnis (Archimate)	Fitur Penumpang GoRide di AE Lapisan Bisnis (Archimate)
Proses login & register	<i>Business function (managing user identification)</i>	<i>Business service (registration/login)</i>
Proses memilih layanan GoRide, menentukan alamat jemput & tujuan dan melakukan pesanan GoRide	<i>Business function (ordering GoRide)</i>	<i>Business service (ordering & chat)</i>
Proses membayar pesanan, cash dan third-party payment	<i>Business function (managing payment)</i>	<i>Business service (promo & payment)</i>
Proses memberikan feedback	<i>Business function (managing feedback)</i>	<i>Business service (feedback)</i>
		<i>Contract service (perjalananAman+)</i>

Tabel 4.8 Hubungan Fitur, Proses Bisnis dan AE Lapisan Bisnis Sisi Pengemudi

Proses Bisnis Pengemudi GoRide (BPMN)	Proses Bisnis di AE Lapisan Bisnis (Archimate)	Fitur Pengemudi GoRide di AE Lapisan Bisnis (Archimate)
Proses login & register	<i>Business function (managing user identification)</i>	<i>Business service (Registration/login)</i>
Proses memilih layanan GoRide, menerima order GoRide, menuju ke alamat jemput penumpang dan mengantarkan penumpang ke alamat tujuan	<i>Business function (managing order)</i>	<i>Business service (order & chat)</i>

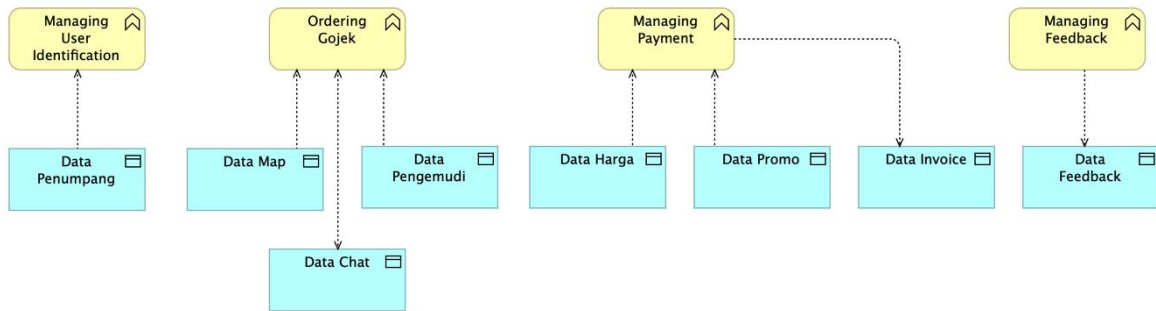
Proses Bisnis Pengemudi GoRide (BPMN)	Proses Bisnis di AE Lapisan Bisnis (Archimate)	Fitur Pengemudi GoRide di AE Lapisan Bisnis (Archimate)
Proses menerima pembayaran	<i>Business function (managing payment)</i>	<i>Business service (payment)</i>
Proses memberikan feedback perjalanan	<i>Business function (managing feedback)</i>	<i>Business service (driver feedback)</i>
		<i>Contract services (insurance policy)</i>



Gambar 4.13 AE Lapisan Bisnis Sisi Penumpang GoRide

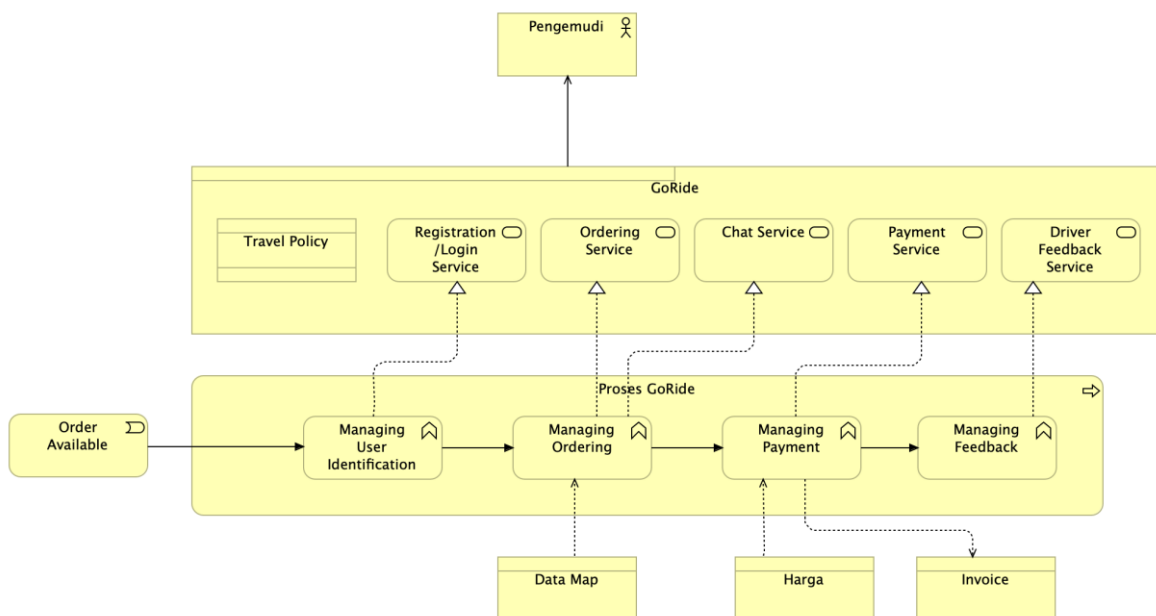
Berdasarkan pada Gambar 4.13, menjelaskan beberapa *business function* (*Managing user identification, ordering GoRide, managing payment and managing feedback*) merupakan hasil dari pemodelan proses bisnis pada Gambar 4.10 dan dikomposisikan ke dalam elemen proses bisnis transportasi *online* Grab Bike. *Business function* tersebut masing-masing memiliki kemampuan untuk memberikan *service* kepada *business actor*. Selanjutnya elemen *business service* (*registration/login service, ordering services, chat service, payment service, promo service, customer feedback service*) dan *contract services* (*perjalanan aman+*) dari hasil identifikasi fitur GoRide pada Tabel 4.5 dikelompokkan secara agregasi ke dalam elemen produk GoRide. Pada beberapa *business function* tersebut memiliki kemampuan untuk mengakses *business object* dengan notasi *dependency relationship*, contohnya *managing payment* membaca data harga perjalanan untuk menentukan biaya yang harus dibayarkan oleh element *business actor* yaitu penumpang melalui elemen *business service*

pemesanan transportasi *online*. Kemudian elemen *contract services* (perjalanan aman+) merupakan komposisi dari *insurance policy* untuk layanan yang diperoleh penumpang agar perjalanannya aman.



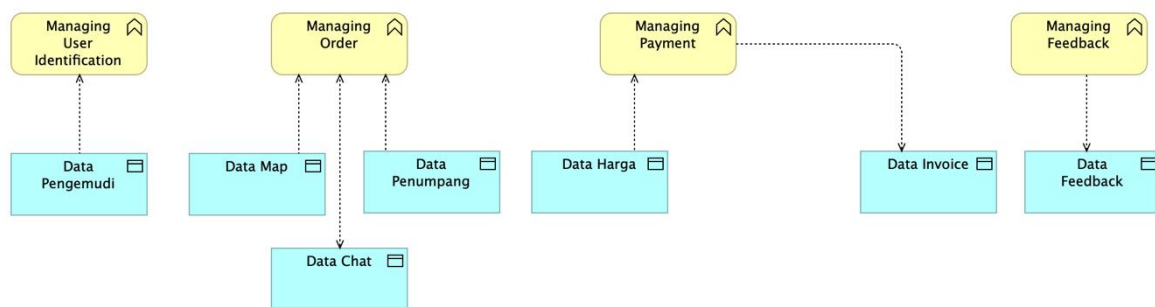
Gambar 4.14 AE Lapisan Data Sisi Penumpang GoRide

Berikut pada Gambar 4.14, menjelaskan beberapa *business function* dari Gambar 4.13 yang memiliki hubungan dan kemampuan untuk mengakses lapisan data yang digambarkan dengan elemen *data object*. Pada *managing user indentification* memiliki kemampuan untuk mengakses data penumpang dalam proses registrasi/login. *Ordering GoRide* dapat mengakses data map, data pengemudi serta mengakses data chat dengan kemampuan *read/write* untuk saling berkomunikasi antara penumpang dengan pengemudi. *Managing payment* memiliki kemampuan untuk mengakses data harga, data promo dan data invoice. Kemudian *managing feedback* memiliki kemampuan untuk mengakses data feedback.



Gambar 4.15 AE Layer Bisnis Sisi Pengemudi GoRide

Berdasarkan pada Gambar 4.15, menjelaskan beberapa *business function* (*Managing user identification, managing ordering, managing payment and managing feedback*) merupakan hasil dari pemodelan proses bisnis GoRide pada Gambar 4.10 dan dikomposisikan ke dalam elemen proses bisnis transportasi *online* GoRide. *Business function* tersebut masing-masing memiliki kemampuan untuk memberikan *service* kepada *business actor*. Selanjutnya elemen *business service* (*registration/login service, ordering services, chat service, payment service, driver feedback service*) dan *contract services* (*travel policy*) merupakan hasil identifikasi fitur pada Tabel 4.6 dikelompokkan secara agregasi ke dalam elemen produk GoRide. Pada beberapa *business function* tersebut memiliki kemampuan untuk mengakses *business object* dengan notasi *dependency relationship*, contohnya *managing payment* membutuhkan data harga untuk mendapatkan total harga perjalanan sesuai dengan jaraknya perjalanan element *business actor* yaitu pengemudi melalui elemen *business service* pemesanan. Kemudian elemen *contract services* (*travel policy*) merupakan layanan yang harus dipatuhi pengemudi agar perjalanannya aman dan nyaman.



Gambar 4.16 AE Lapisan Data Sisi Pengemudi GoRide

Berikut pada Gambar 4.16, menjelaskan beberapa *business function* dari Gambar 4.15 yang memiliki hubungan dan kemampuan untuk mengakses lapisan data yang digambarkan dengan elemen *data object*. Pada *managing user identification* memiliki kemampuan untuk mengakses data pengemudi dalam proses registrasi/login. *Managing order* dapat mengakses data map, data penumpang serta mengakses data chat dengan kemampuan *read/write* untuk saling berkomunikasi antara penumpang dengan pengemudi. *Managing payment* memiliki kemampuan untuk mengakses data harga dan data invoice. Kemudian *managing feedback* memiliki kemampuan untuk mengakses data feedback.

4.2 Identifikasi AE Lapisan Bisnis & Data

4.2.1 AE Lapisan Bisnis Grab Bike & Go Ride

Berdasarkan AE lapisan bisnis yang telah dimodelkan dari kedua platform, berikut Tabel 4.9 menjelaskan perbedaan dari kedua platform. Perbedaannya terletak pada Go Ride sisi penumpang yaitu pada elemen *business service* dimana Go Ride belum memiliki *service* seperti *grab now* dan *add destination*. Kemudian pada element *contract service*, terdapat perbedaan service namun memiliki fungsi yang sama yaitu *grab protect*, *travel policy*, perjalananAman+ dan *insurance policy*. Fungsi-fungsi tersebut memiliki kesamaan yang bertujuan untuk perjalanan yang aman dan sampai tujuan dengan selamat.

Tabel 4.9 AE Lapisan Bisnis Grab Bike & Go Ride

Elemen	AE Lapisan Bisnis			
	Grab Bike		GoRide	
	Penumpang	Pengemudi	Penumpang	Pengemudi
Business actor	Penumpang	Pengemudi	Penumpang	Pengemudi
Business service	Registration/login, grab now, add destination, payment, chat, promo, feedback	Registration/login, ordering, chat, payment, driver feedback	Registration/login, ordering, chat, payment, promo, feedback	Registration/login, ordering, chat, payment, driver feedback
Business object	Map, harga, invoice	Map, harga, invoice	Map, harga, invoice	Map, harga, invoice
Contract service	Grab protect	Travel Policy	PerjalananAman+	Insurance Policy

4.2.2 AE Lapisan Data Grab Bike & Go Ride

Berdasarkan AE lapisan data yang telah dimodelkan dari kedua platform, berikut Tabel 4.10 menjelaskan persamaan dan perbedaan dari kedua platform. Persamaannya terletak pada hubungan dari elemen *business function* yang memiliki kemampuan untuk mengakses lapisan data pada elemen *data object*. Namun terdapat perbedaan pada aliran *data object* sisi penumpang Grab bike, dimana pada *business service* Grab bike mampu memproses layanan *grab now & add destination*.

Tabel 4.10 AE Lapisan Data Grab Bike & Go Ride

Elemen	AE Lapisan Data			
	Grab Bike		GoRide	
	Penumpang	Pengemudi	Penumpang	Pengemudi
Data Object	Data penumpang, data map, data pengemudi, data chat, data harga, data promo, data invoice, data feedback	Data penumpang, data map, data pengemudi, data chat, data harga, data promo, data invoice, data feedback	Data penumpang, data map, data pengemudi, data chat, data harga, data promo, data invoice, data feedback	Data penumpang, data map, data pengemudi, data chat, data harga, data promo, data invoice, data feedback

4.3 Pemodelan Pola AE Bisnis & Data

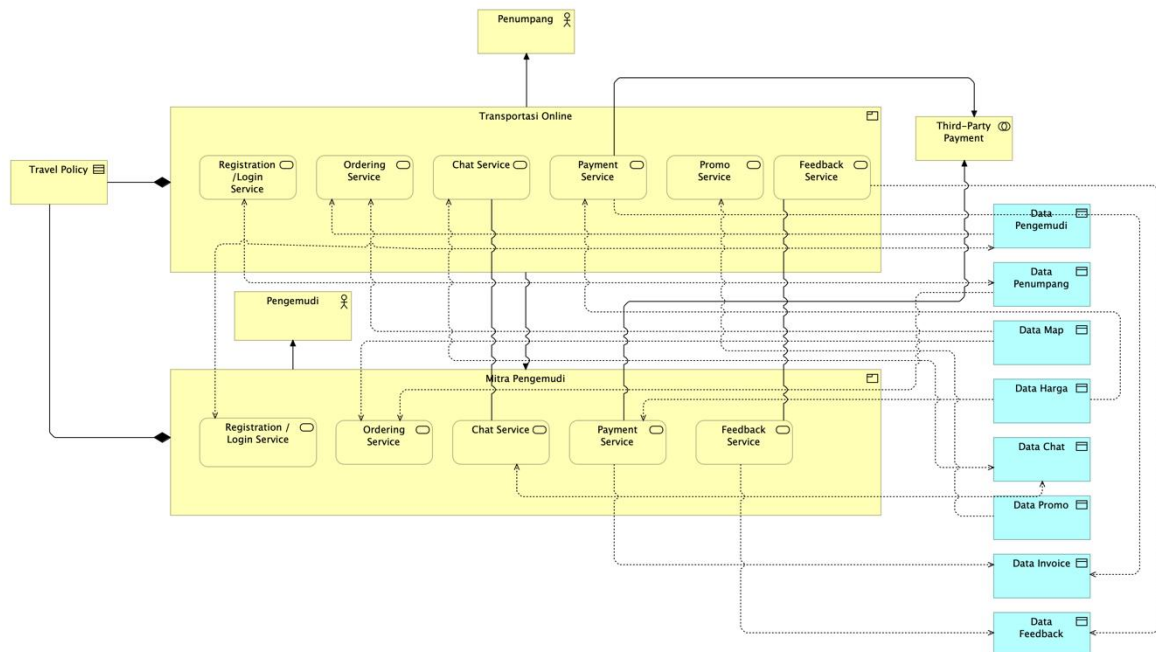
Berdasarkan pemodelan lapisan bisnis dan data AE yang telah dimodelkan pada platform Grab dan Gojek khususnya pada layanan Grab Bike dan GoRide, langkah selanjutnya yaitu memvisualisasikan pemodelan pola AE bisnis dan data. Pola AE divisualisasikan dengan menganalisa persamaan dari kedua pemodelan platform, baik dari sisi penumpang dan pengemudi. Beberapa elemen penting dari Archimate yang akan dilakukan analisa adalah persamaan dari lapisan bisnis pada elemen *business actor*, *business service*, *business object*, *contract service* serta pada lapisan data yaitu elemen *data object*. Berikut Tabel 4.11 menjelaskan identifikasi pola AE dengan menganalisa persamaan AE lapisan bisnis dan data di layanan Grab Bike dan GoRide.

Tabel 4.11 Identifikasi Pola AE Bisnis & Data

Elemen	AE Lapisan Bisnis				Pola AE Bisnis & Data
	Grab Bike		GoRide		
	Penumpang	Pengemudi	Penumpang	Pengemudi	
Business actor	Penumpang	Pengemudi	Penumpang	Pengemudi	Penumpang, pengemudi
Business service	Registration/login, grab now, add destination,	Registration/login, ordering, chat,	Registration/login, ordering, payment, promo, feedback	Registration/login, ordering, chat,	Registration/login, ordering, chat,

Elemen	AE Lapisan Bisnis				Pola AE Bisnis & Data
	Grab Bike		GoRide		
	Penumpang	Pengemudi	Penumpang	Pengemudi	
	payment, chat, promo, feedback	payment, driver feedback		payment, driver feedback	payment, promo, feedback
Business object	Map, harga, invoice	Map, harga, invoice	Map, harga, invoice	Map, harga, invoice	Map, harga, invoice
Contract service	Grab protect	Travel Policy	PerjalananAman +	Insurance Policy	Travel Policy

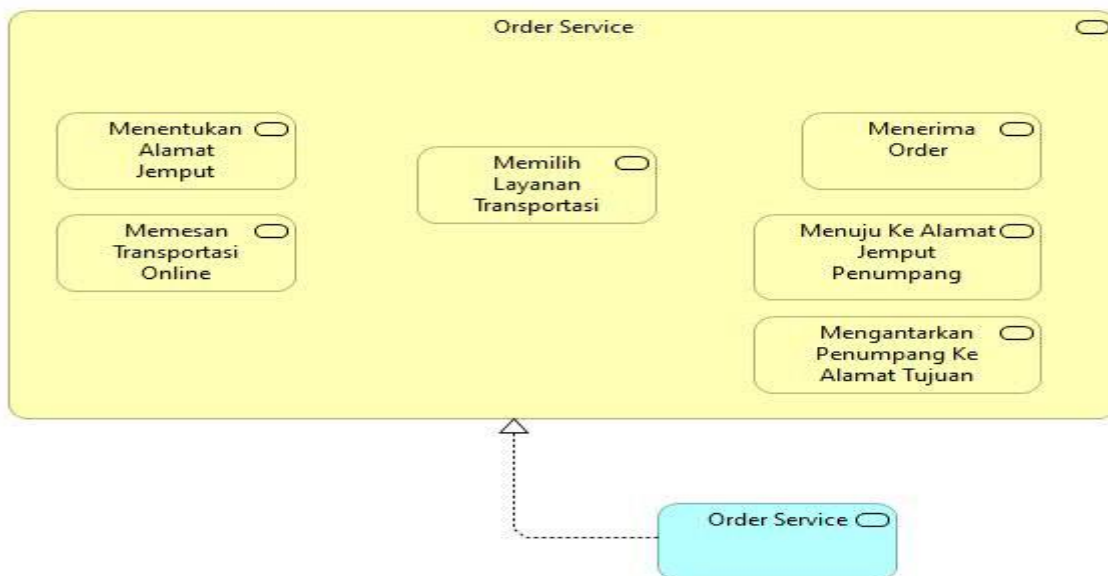
Berikut Gambar 4.17 menjelaskan pemodelan pola AE bisnis dan data. Pola AE dimodelkan dengan 2 element *product* yaitu transportasi *online* dan mitra pengemudi. Setiap element *product* merupakan komposisi dari beberapa *service* yang telah diidentifikasi pada Tabel 4.11. Kemudian pada elemen *product* transportasi *online* memiliki relasi *trigerring* dengan elemen *product* mitra pengemudi. Pada beberapa *business service* memiliki kemampuan untuk mengakses *data object*, sebagai contoh pada produk transportasi online yaitu *ordering service* dapat mengakses data map dan data pengemudi serta *payment service* dapat mengakses data harga dan data promo.



Gambar 4.17 Pola AE Bisnis & Data

4.4 Pemodelan AE Aplikasi & Teknologi

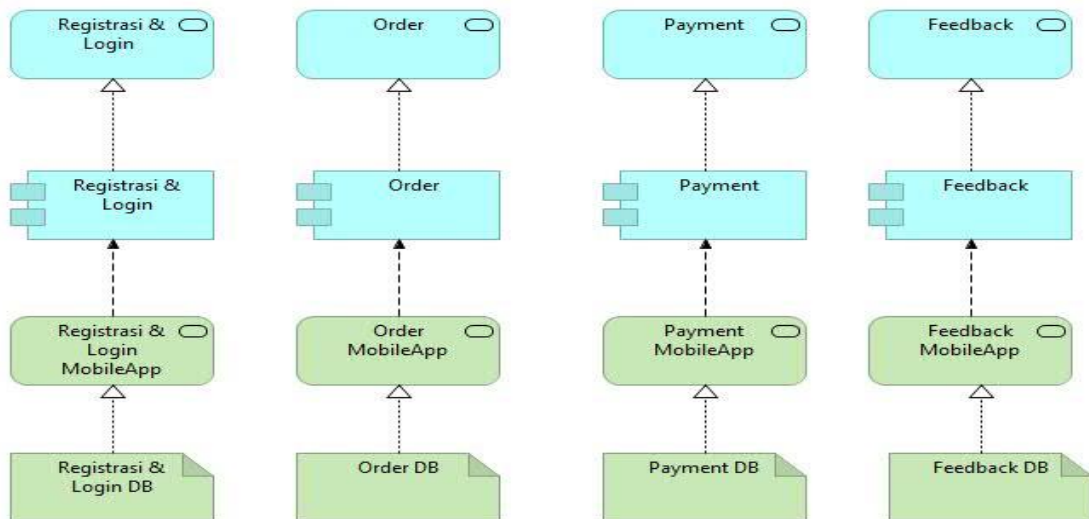
Pada penelitian ini menggunakan gaya arsitektur *microservice* untuk pemodelan AE aplikasi dan teknologi, oleh karena itu pada sub bab sebelumnya, pola AE yang telah dimodelkan akan berdampak pada layer AE aplikasi dan teknologi yaitu berdasarkan *service* yang memiliki kemampuan dan tanggung jawab bisnis secara spesifik. Pada tahapan ini dilakukan penyusunan *layer* aplikasi dari beberapa *service* pola AE bisnis dan data dengan menerapkan pola dari *microservice* yaitu *decompose by business capability*. Berbagai *service* yang telah dimodelkan dengan pola AE merupakan kumpulan-kumpulan proses dari BPMN yang dimodelkan menjadi satu *service*, misalnya order *service* yang mempunyai kapabilitas untuk menangani berbagai proses dari BPMN. Pada arsitektur aplikasi, semua *building blocks* dapat dipresentasikan sebagai *service* (Dirgahayu, 2021). Sebagai contoh pada Gambar 4.18, order *service* pada *layer* aplikasi yang telah dimodelkan merealisasikan order *service* dari pola AE layer bisnis dan data yang disusun dari berbagai *service* yaitu: memilih layanan, menentukan alamat & tujuan, melakukan pemesanan, menuju ke alamat penumpang serta mengantar penumpang ke alamat tujuan. Kemudian terdapat registrasi/login *service*, payment *service*, feedback *service* dari *layer* aplikasi yang direalisasikan menjadi *service* yang mandiri tanpa mengganggu *service* lainnya.



Gambar 4.18 Order Service Menggunakan Pola *Decompose by Business Capability*

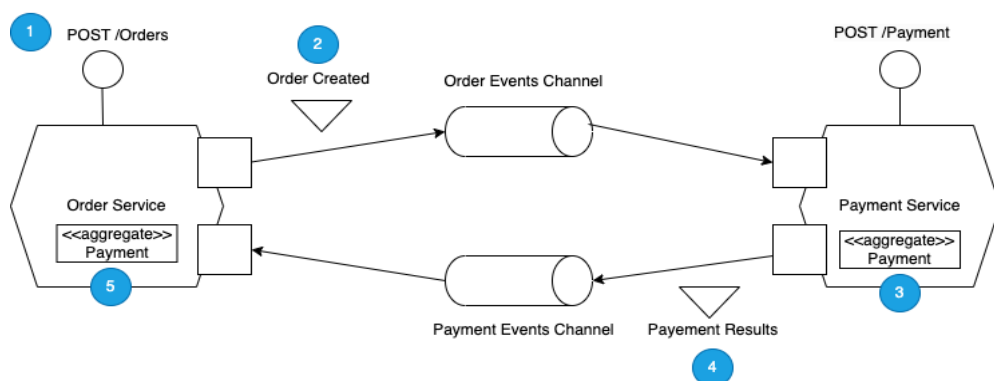
Pada *layer* aplikasi setiap *service* yang telah dimodelkan kemudian direalisasikan menjadi aplikasi yang individu/mandiri. Menurut Dirgahayu (2021), setiap *service* dapat direalisasikan menjadi aplikasi. Sebagai contoh pada Gambar 4.18, fungsionalitas *service* dari memilih layanan, menentukan alamat & tujuan, melakukan pemesanan, menuju ke

alamat penumpang serta mengantar penumpang ke alamat tujuan dapat dijadikan satu aplikasi yaitu aplikasi order. Begitu juga dengan service lainnya dapat menjadi satu aplikasi yang dapat berdiri sendiri.



Gambar 4.19 Pemodelan AE Aplikasi & Teknologi

Pada *layer* teknologi, setiap aplikasi dimodelkan menjadi aplikasi mobile serta masing-masing memiliki databasenya sendiri. Pada layer ini menerapkan pola dari *microservice* yaitu *database per service*. Pola *database per service* yang diterapkan memiliki manfaat seperti perubahan yang terjadi oleh satu database tidak berdampak pada database *service* lainnya (Richardson, 2023). Kemudian setiap *service* yang menerapkan pola *database per service* memerlukan mekanisme transaksi antar *service*. Sebagai contoh pada mekanisme *order service* dan *payment service*, *order service* membutuhkan data pembayaran terkait proses order transportasi online. Oleh karena itu perlunya menggunakan pola dari *microservice* yaitu pola saga untuk menjalin transaksi antar *service* serta untuk menjaga konsistensi data Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Pola Saga Berbasis Koreografi

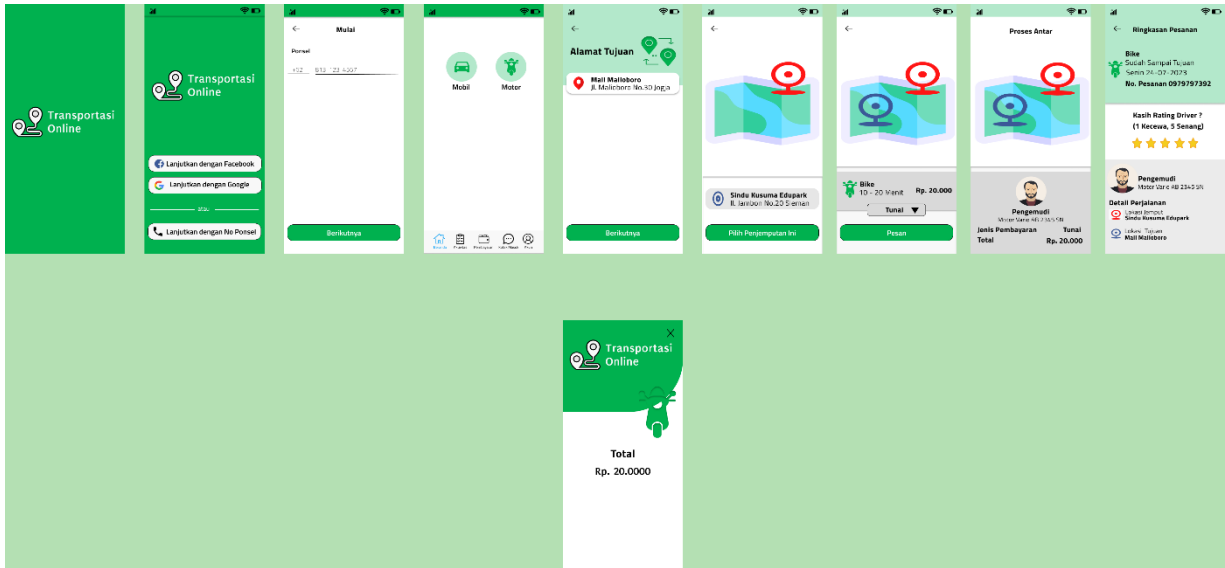
Aplikasi transportasi online yang menggunakan pendekatan ini akan membuat pesanan secara koreografi yang terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut :

1. **Order service** membuat permintaan **POST /orders**
2. **Order Created** membuat *event*
3. **Payment service** membuat *event* data pembayaran
4. Kemudian hasilnya dikirim kembali ke **Order Service** melalui *event*
5. **Order service** menerima data pembayaran

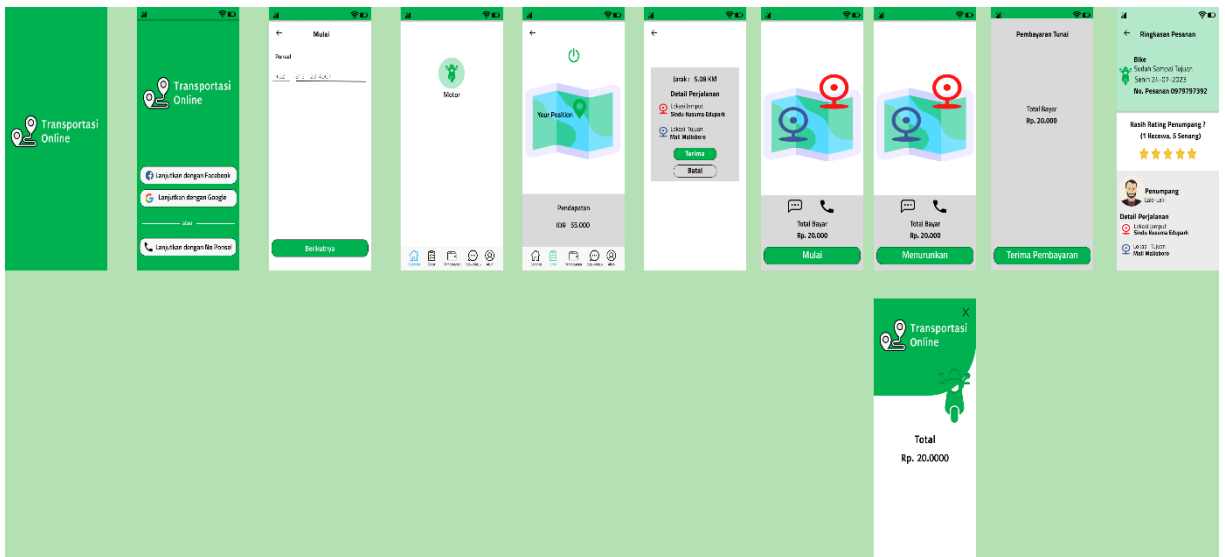
4.5 Evaluasi Pola

Berdasarkan pada pola AE bisnis dan data serta layer aplikasi dan teknologi yang telah dimodelkan menggunakan archimate, selanjutnya dilakukan evaluasi pola menggunakan dua pengujian yaitu melalui desain *prototype* dan pakar *software development*.

- a. Pengujian desain *prototype* dilakukan dengan menggunakan *user acceptance testing* (UAT) yang ditujukan kepada dua penumpang dan dua pengemudi transportasi *online*. Desain *prototype* pada Gambar 4.21 dan Gambar 4.22 Gambar 4.22 tersebut didesain sesuai dengan alur pemodelan pola AE bisnis dan data. Tujuan dilakukan pengujian desain dengan UAT ialah untuk mendapatkan hasil serta menjadi tolak ukur bahwa desain dapat diterima oleh *user* sekaligus menjadi pemahaman awal ke *user* terkait fungsionalitas use case/proses pola AE bisnis dan data.
- b. Pengujian pada *layer* aplikasi dan teknologi oleh pakar *software development* dilakukan dengan teknik wawancara Tabel 4.12. Pertanyaan wawancara disusun dan disesuaikan dengan karakteristik *microservice*. Tujuan dilakukan wawancara dengan pakar ialah untuk mengetahui pendapat dari pakar terkait pemodelan yang telah dilakukan pada AE *layer* aplikasi dan teknologi dengan *microservice*.



Gambar 4.21 Desain Prototype Sisi Penumpang



Gambar 4.22 Desain Prototype Sisi Pengemudi

Tabel 4.12 Hasil Wawancara

Karakteristik	Pertanyaan	Hasil Wawancara
<i>Independently deployable</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana menurut anda tentang layanan yang telah dimodelkan secara mandiri tanpa bergantung pada komponen lain? 2. Bagaimana menurut anda pada setiap layanan yang 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Layanan yang telah dimodelkan secara mandiri sangat bagus untuk mengurangi kompleksitas pada aplikasi, namun biasanya secara praktik microservice tidak sepenuhnya mandiri karena biasanya didalam

Karakteristik	Pertanyaan	Hasil Wawancara
	<p>telah dimodelkan, menggunakan atau memiliki database masing-masing?</p>	<p>microservices terdapat beberapa microservice di dalamnya.</p> <p>2. Layanan yang memiliki database masing-masing seperti yang telah dimodelkan dapat mengurangi waktu dalam proses interaksi antar user dengan user interface. Namun secara praktiknya belum tentu semua layanan memiliki database secara mandiri karena ada proses JOIN pada query.</p>
<p><i>Organized around business capabilities</i></p>	<p>Bagaimana menurut anda pada layanan yang telah dimodelkan, berfokus pada kemampuan dan fungsionalitas bisnis yang spesifik?</p>	<p>Setiap layanan yang spesifik serta memiliki kapabilitas dapat dikembangkan secara mandiri seperti yang telah dimodelkan, namun dari segi praktiknya, layanan dapat secara mandiri sedangkan database belum tentu hanya beberapa layanan tertentu saja.</p>
<p><i>Scalable</i></p>	<p>Bagaimana menurut anda pada arsitektur <i>microservices</i> yang telah dimodelkan, berkaitan dengan layanan yang dapat diskalakan?</p>	<p>Berdasarkan pemodelan arsitektur yang telah dilakukan, untuk pengembangan kedepannya setiap layanan tersebut dapat diskalakan. Namun dalam praktiknya, layanan yang dapat diskalakan jika masih berada dalam satu konteks layanan, sedangkan jika berada diluar konteks layanan lebih baik membuat layanan terpisah sendiri.</p>

BAB 5

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada penelitian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian ini menghasilkan pola AE bisnis dan data serta pemodelan AE pada lapisan aplikasi dan teknologi. Pola AE dimodelkan secara umum melalui beberapa tahapan pemodelan, seperti pemodelan business model map, proses bisnis transportasi online dengan BPMN serta pemodelan lapisan bisnis dan data dengan archimate. Secara proses bisnis dan fitur, Grab Bike dan GoRide memiliki perbedaan pada proses pemesanan transportasi *online* dimana GoRide tidak memiliki proses bisnis dan fitur : grab now dan tambah tujuan pengantaran. Kemudian pemodelan AE pada lapisan aplikasi dan teknologi telah dimodelkan dengan beberapa pola *microservices* seperti pola *decompose by business capability* dan *database per service*. Terlebih dari itu penelitian ini juga telah mengevaluasi pola AE bisnis dan data melalui desain *prototype* dengan hasil semua fungsionalitas dari use case/proses dapat diterima. Kemudian pada model lapisan aplikasi dan teknologi telah dilakukan evaluasi oleh pakar software development. Pakar telah menjawab beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan karakteristik *microservices* serta memberikan saran terkait kondisi pada praktik pengembangan *software* dengan *microservices*.

5.2 Saran

Penelitian ini telah menghasilkan pola AE bisnis dan data pada pemesanan transportasi *online* serta AE aplikasi dan teknologi dengan *microservices*. Sehingga adapun yang menjadi saran dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Platform transportasi *online* memiliki kemajuan yang pesat dan terus beradaptasi dengan perubahan termasuk pada proses bisnisnya. Maka dari itu perlunya analisa kembali ketika seorang arsitek *enterprise* atau pengembang yang akan mengadopsi pemodelan pola AE bisnis dan data pada penelitian ini.
2. Perlu adanya pengembangan pada proses bisnis dan fitur seperti grab now dan tambah tujuan pengantaran di platform transportasi *online* lainnya.
3. Perlunya mempertimbangkan saran dari pakar *software development* ketika mengadopsi AE aplikasi dan teknologi dengan *microservices*.

Daftar Pustaka

- Almunawar, M. N., Anshari, M., & Ariff Lim, S. (2020). Customer acceptance of ride-hailing in Indonesia. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 12(3), 443–462. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-09-2019-0082>
- Aziah, A., Popon,), Adawia, R., & Sitasi, C. (2018). Analisis Perkembangan Industri Transportasi Online di Era Inovasi Disruptif (Studi Kasus PT Gojek Indonesia). *Cakrawala*, 18(2), 149–156. <https://doi.org/10.31294/jc.v18i2>
- Bayu Jarot, D. (2020, November 11). *Grab dan Gojek, layanan transportasi online paling populer di masyarakat*. Databoks.Katadata.Co.Id. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/11/11/grab-dan-gojek-layanan-transportasi-online-paling-populer-di-masyarakat>
- Blinowski, G., Ojdowska, A., & Przybylek, A. (2022). Monolithic vs. Microservice Architecture: A Performance and Scalability Evaluation. *IEEE Access*, 10, 20357–20374. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3152803>
- De Vries, E. (2022). *Improving the creation process of digital platforms A design pattern reference model*. <https://essay.utwente.nl/90800/>
- Desfray, P., & Raymond, G. (2014). ArchiMate. In *Modeling Enterprise Architecture with TOGAF* (pp. 249–258). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-419984-2.00014-8>
- Dirgahayu, T. (n.d.). *A Framework for Implementing Enterprise Architecture Patterns as Microservices*.
- Dirgahayu, T. (2023). *A framework for implementing enterprise architecture patterns as microservices*. 020040. <https://doi.org/10.1063/5.0116376>
- Faturohman, M. H., Dirgahayu, T., & Putro, H. P. (n.d.). *Implementasi Arsitektur Enterprise Pola Finansial pada Aplikasi Berbasis Microservices*.
- Garcia, L. M., Aciar, S., Mendoza, R., & Puella, J. J. (2018). Smart tourism platform based on microservice architecture and recommender services. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10995 LNCS, 167–180. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97163-6_14

- García-Escallón, R., & Aldea, A. (2020). On Enterprise Architecture Patterns: A Systematic Literature Review. *Proceedings of the 22nd International Conference on Enterprise Information Systems*, 2(Iceis), 666–678. <https://doi.org/10.5220/0009392306660678>
- Garcia-Escallon, R. R. (2020). *Enterprise architecture patterns : Supporting sustainable development*.
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2016). Architectural pattern to improve the definition and implementation of eLearning ecosystems. *Science of Computer Programming*, 129, 20–34. <https://doi.org/10.1016/j.scico.2016.03.010>
- Gojek. (2023). *Sebuah Perjalanan Gojek*. <https://www.gojek.com/id-id/about/>
- Grab. (2023). *Menciptakan superapp*. <https://www.grab.com/id/about/superapp/>
- Griffo, C., Almeida, J. P. A., Guizzardi, G., & Nardi, J. C. (2021). Service contract modeling in Enterprise Architecture: An ontology-based approach. *Information Systems*, 101. <https://doi.org/10.1016/j.is.2019.101454>
- Indrasiri, K., & Siriwardena, P. (2018). Microservices for the Enterprise. In *Microservices for the Enterprise*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3858-5>
- Iqbal, M., Informatika, J., Indonesia, U. I., Dirgahayu, T., Informatika, J., Indonesia, U. I., Putro, H. P., Informatika, J., & Indonesia, U. I. (2021). Implementasi Arsitektur enterprise Pola Vending Machine pada Teknologi Microservices. *Automata*, 2.
- Kemp, S. (2021, February 11). *Digital 2021 : Indonesia*. Datareportal.Com. <https://datareportal.com/reports/digital-2021-indonesia>
- Lankhorst, M. M. (2017). Enterprise architecture at work: Modelling, communication and analysis, fourth edition. In *Enterprise Engineering Series*.
- Mai, N. N., Thào, N. T. M., & Thuy, V. H. N. (2021). Impact of Factors on the Intention To Use Ride-Hailing Technology Applications During the Covid-19 Epidemic in Vietnam. *International Review of Management and Marketing*, 11(1), 1–7. <https://doi.org/10.32479/irmm.10839>
- Megargel, A., Shankararaman, V., & Walker, D. K. (2020). *Migrating from Monoliths to Cloud-Based Microservices: A Banking Industry Example* (pp. 85–108). https://doi.org/10.1007/978-3-030-33624-0_4
- Meheden, M., Musat, A., Traciu, A., Viziteu, A., Onu, A., Filote, C., & Răboacă, M. S. (2021). Design patterns and electric vehicle charging software. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(1), 1–24. <https://doi.org/10.3390/app11010140>
- Milani, F. (2019). Digital business analysis. In *Digital Business Analysis*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-05719-0>

- Perroud, T., & Inversini, R. (2013). *Enterprise Architecture Patterns*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-37561-3>
- Ramachandran, M., & Mahmood, Z. (2020). *Computer Communications and Networks Software Engineering in the Era of Cloud Computing*. <http://www.springer.com/series/4198>
- Richardson, C. (n.d.). *What are microservices?* Retrieved November 6, 2023, from <https://microservices.io/>
- Richardson, C. (2023). *Microservice Architecture*. <https://microservices.io/patterns/data/database-per-service.html>
- Shanks, G., Gloet, M., Asadi Someh, I., Frampton, K., & Tamm, T. (2018). Achieving benefits with enterprise architecture. *Journal of Strategic Information Systems*, 27(2), 139–156. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2018.03.001>
- Tekinerdogan, B., & Verdouw, C. (2020). Systems architecture design pattern catalog for developing digital twins. *Sensors (Switzerland)*, 20(18), 1–20. <https://doi.org/10.3390/s20185103>
- The Open Group. (2009). The Open Group Standard - TOGAF Version 9.1. *Open Group Standard*, 692.
- Trad, A., & Kalpic, D. (2016). A Transformation Framework Proposal for Managers in Business Innovation and Business Transformation Projects-Enterprise Patterns Based Architecture. *Procedia Computer Science*, 100, 1242–1249. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.158>
- Wei, X., Nan, G., Dou, R., & Li, M. (2020). Optimal business model for the monopolistic ride-hailing platform: Pooling, premier, or hybrid? *Knowledge-Based Systems*, 204, 106093. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2020.106093>
- Zhao, L., Macaulay, L., Adams, J., & Verschueren, P. (2008). A pattern language for designing e-business architecture. *Journal of Systems and Software*, 81(8), 1272–1287. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2007.11.717>
- Zimmermann, A., Schmidt, R., & Jain, L. C. (2021). *Intelligent Systems Reference Library 188*. <http://www.springer.com/series/8578>

Lampiran

Penumpang 1

No	Use Case / Proses	Hasil
1	Nama Uji : Login Deskripsi Pengujian : Verifikasi penumpang dapat login dengan nomor hp. Kasus Uji : Nomor hp : 081234567890 Hasil yang diharapkan : Jika berhasil akan menampilkan halaman beranda Jika gagal akan kembali ke halaman login	Diterima
2	Nama Uji : Register Deskripsi Pengujian : Verifikasi penumpang dapat register dengan akun Google. Hasil yang diharapkan : Jika berhasil akan menampilkan halaman memasukkan nomor hp Jika gagal akan kembali ke halaman login	Diterima
3	Nama Uji : Memilih Layanan Motor Deskripsi Pengujian : Verifikasi penumpang dapat memilih layanan motor Hasil yang diharapkan :	Diterima

No	Use Case / Proses	Hasil
	Jika berhasil akan menampilkan halaman alamat tujuan	
4	Nama Uji : Menentukan Alamat Tujuan Deskripsi Pengujian : Verifikasi penumpang dapat menentukan alamat tujuan Hasil yang diharapkan : Jika berhasil akan menampilkan alamat penjemputan	Diterima
5	Nama Uji : Menentukan Alamat Penjemputan Deskripsi Pengujian : Verifikasi penumpang dapat menentukan alamat penjemputan Hasil yang diharapkan : Jika berhasil akan menampilkan halaman tentang informasi perjalanan berupa harga, jenis pembayaran, dan waktu perjalanan.	Diterima
6	Nama Uji : Memesan Transportasi Online Deskripsi Pengujian : Verifikasi penumpang dapat klik button pesan serta informasi yang ditampilkan sudah sesuai	Diterima

No	Use Case / Proses	Hasil
	<p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman informasi pengemudi berupa nama, jenis motor, jenis pembayaran serta total perjalanan</p>	
7	<p>Nama Uji : Memberikan Rating Pengemudi</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi penumpang dapat memberikan rating pengemudi, serta memverifikasi ringkasan pesanan sudah sesuai</p> <p>Hasil yang diharapkan : Jika berhasil penumpang akan mendapatkan invoice pesanan perjalanan</p>	Diterima

Penumpang 2

No	Use Case / Proses	Hasil
1	<p>Nama Uji : Login</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi penumpang dapat login dengan nomor hp.</p> <p>Kasus Uji : Nomor hp : 081234567890</p> <p>Hasil yang diharapkan : Jika berhasil akan menampilkan halaman beranda</p>	Diterima

No	Use Case / Proses	Hasil
	Jika gagal akan kembali ke halaman login	
2	<p>Nama Uji : Register</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi penumpang dapat register dengan akun Google.</p> <p>Hasil yang diharapkan : Jika berhasil akan menampilkan halaman memasukkan nomor hp</p> <p>Jika gagal akan kembali ke halaman login</p>	Diterima
3	<p>Nama Uji : Memilih Layanan Motor</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi penumpang dapat memilih layanan motor</p> <p>Hasil yang diharapkan : Jika berhasil akan menampilkan halaman alamat tujuan</p>	Diterima
4	<p>Nama Uji : Menentukan Alamat Tujuan</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi penumpang dapat menentukan alamat tujuan</p> <p>Hasil yang diharapkan : Jika berhasil akan menampilkan alamat penjemputan</p>	Diterima
5	<p>Nama Uji : Menentukan Alamat Penjemputan</p>	Diterima

No	Use Case / Proses	Hasil
	<p>Deskripsi Pengujian :</p> <p>Verifikasi penumpang dapat menentukan alamat penjemputan</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman tentang informasi perjalanan berupa harga, jenis pembayaran, dan waktu perjalanan.</p>	
6	<p>Nama Uji : Memesan Transportasi Online</p> <p>Deskripsi Pengujian :</p> <p>Verifikasi penumpang dapat klik button pesan serta informasi yang ditampilkan sudah sesuai</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman informasi pengemudi berupa nama, jenis motor, jenis pembayaran serta total perjalanan</p>	Diterima
7	<p>Nama Uji : Memberikan Rating Pengemudi</p> <p>Deskripsi Pengujian :</p> <p>Verifikasi penumpang dapat memberikan rating pengemudi, serta memverifikasi ringkasan pesananan sudah sesuai</p>	Diterima

No	Use Case / Proses	Hasil
	<p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil penumpang akan mendapatkan invoice pesanan perjalanan</p>	

Pengemudi 1

No	Use Case / Proses	Hasil
1	<p>Nama Uji : Login</p> <p>Deskripsi Pengujian :</p> <p>Verifikasi pengemudi dapat login dengan nomor hp.</p> <p>Kasus Uji :</p> <p>Nomor hp : 081234567890</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman beranda</p> <p>Jika gagal akan kembali ke halaman login</p>	Diterima
2	<p>Nama Uji : Register</p> <p>Deskripsi Pengujian :</p> <p>Verifikasi pengemudi dapat register dengan akun Google.</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman memasukkan nomor hp</p> <p>Jika gagal akan kembali ke halaman login</p>	Diterima
3	<p>Nama Uji : Memilih layanan motor</p>	Diterima

No	Use Case / Proses	Hasil
	<p>Deskripsi Pengujian :</p> <p>Verifikasi pengemudi dapat memilih layanan motor</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman lokasi pengemudi saat ini serta terdapat total pendapatan</p>	
4	<p>Nama Uji : Mendapatkan pesanan transportasi online</p> <p>Deskripsi Pengujian :</p> <p>Verifikasi pengemudi mendapat pesanan masuk dan dapat menerima pesanan</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman alamat penjemputan serta tujuan penumpang dan terdapat total pesanan</p>	Diterima
5	<p>Nama Uji : Memastikan pengemudi dapat memulai perjalanan mengantarkan penumpang</p> <p>Deskripsi Pengujian :</p> <p>Verifikasi pengemudi dapat memulai perjalanan</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil mengantarkan penumpang dapat menampilkan halaman sampai</p>	Diterima

No	Use Case / Proses	Hasil
	tujuan serta dapat menurunkan peumpang	
6	<p>Nama Uji : Memastikan pengemudi dapat menurunkan penumpang setelah sampai tujuan</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi pengemudi dapat klik button menurunkan serta terdapat tampilan perjalanan telah sampai tujuan</p> <p>Hasil yang diharapkan : Jika berhasil akan menampilkan halaman pembayaran</p>	Diterima
7	<p>Nama Uji : Memastikan pengemudi dapat melihat tampilan total perjalanan</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi total perjalanan sudah sesuai dan dapat klik button terima pembayaran pesanan.</p> <p>Hasil yang diharapkan : Jika berhasil pengemudi akan mendapatkan invoice serta ringkasan perjalanan</p>	Diterima
8	<p>Nama Uji : Memastikan invoice serta ringkasan perjalanan sudah sesuai</p>	Diterima

No	Use Case / Proses	Hasil
	<p>Deskripsi Pengujian :</p> <p>Verifikasi tampilan sudah sesuai dan dapat klik icon close</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman rating</p>	
9	<p>Nama Uji : Memberikan rating penumpang</p> <p>Deskripsi Pengujian :</p> <p>Verifikasi pengemudi dapat memberikan rating kepada pengemudi</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil pengemudi akan kembali kehalaman lokasi pengemudi saat ini serta terdapat total pendapatan.</p>	Diterima

Pengemudi 2

No	Use Case / Proses	Hasil
1	<p>Nama Uji : Login</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi pengemudi dapat login dengan nomor hp.</p> <p>Kasus Uji :</p> <p>Nomor hp : 081234567890</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman beranda</p>	Diterima

No	Use Case / Proses	Hasil
	Jika gagal akan kembali ke halaman login	
2	<p>Nama Uji : Register</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi pengemudi dapat register dengan akun Google.</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman memasukkan nomor hp</p> <p>Jika gagal akan kembali ke halaman login</p>	Diterima
3	<p>Nama Uji : Memilih layanan motor</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi pengemudi dapat memilih layanan motor</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman lokasi pengemudi saat ini serta terdapat total pendapatan</p>	Diterima
4	<p>Nama Uji : Mendapatkan pesanan transportasi online</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi pengemudi mendapat pesanan masuk dan dapat menerima pesanan</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman alamat penjemputan serta tujuan penumpang dan terdapat total pesanan</p>	Diterima

No	Use Case / Proses	Hasil
5	<p>Nama Uji : Memastikan pengemudi dapat memulai perjalanan mengantarkan penumpang</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi pengemudi dapat memulai perjalanan</p> <p>Hasil yang diharapkan : Jika berhasil mengantarkan penumpang dapat menampilkan halaman sampai tujuan serta dapat menurunkan penumpang</p>	Diterima
6	<p>Nama Uji : Memastikan pengemudi dapat menurunkan penumpang setelah sampai tujuan</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi pengemudi dapat klik button menurunkan serta terdapat tampilan perjalanan telah sampai tujuan</p> <p>Hasil yang diharapkan : Jika berhasil akan menampilkan halaman pembayaran</p>	Diterima
7	<p>Nama Uji : Memastikan pengemudi dapat melihat tampilan total perjalanan</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi total perjalanan sudah sesuai dan dapat klik button terima pembayaran pesanan.</p>	Diterima

No	Use Case / Proses	Hasil
	<p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil pengemudi akan mendapatkan invoice serta ringkasan perjalanan</p>	
8	<p>Nama Uji : Memastikan invoice serta ringkasan perjalanan sudah sesuai</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi tampilan sudah sesuai dan dapat klik icon close</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil akan menampilkan halaman rating</p>	Diterima
9	<p>Nama Uji : Memberikan rating penumpang</p> <p>Deskripsi Pengujian : Verifikasi pengemudi dapat memberikan rating kepada pengemudi</p> <p>Hasil yang diharapkan :</p> <p>Jika berhasil pengemudi akan kembali kehalaman lokasi pengemudi saat ini serta terdapat total pendapatan.</p>	Diterima