

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IMPLEMENTASI ARSITEKTUR *MICROSERVICES* PADA SISTEM *BACKEND* PEMBAYARAN TERINTEGRASI MENGUNAKAN DOCKER

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh

REZA FURNAMA

NIM. 11651100402



UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2022

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN**IMPLEMENTASI ARSITEKTUR *MICROSERVICES* PADA
SISTEM *BACKEND* PEMBAYARAN TERINTEGRASI
MENGUNAKAN DOCKER****TUGAS AKHIR**

Oleh

REZA FURNAMA**NIM. 11651100402**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 1 Desember 2022

Pembimbing I

PIZAINI, S.T., M.KOM**NIP. 130 517 107**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI ARSITEKTUR *MICROSERVICES* PADA SISTEM *BACKEND* PEMBAYARAN TERINTEGRASI MENGUNAKAN DOCKER

Oleh

REZA FURNAMA

NIM. 11651100402

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pekanbaru, 1 Desember 2022

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,



Dr. Hartono, M.Pd

NIP. 19640301 199203 1 003

Iwan Iskandar, S.T., M.T

NIP. 19821216 201503 1 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : Muhammad Affandes, M.T.
Pembimbing I : Pizaini, S.T., M.Kom.
Penguji I : Muhammad Irsyad, S.T., M.T.
Penguji II : Reski Mai Candra, S.T., M.Sc



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seijin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Reza Furnama
 NIM : 11651100402
 Tempat/Tgl. Lahir : Bandung / 25 Maret 1997
 Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
 Prodi : Teknik Informatika
 Judul Skripsi : Implementasi Arsitektur *Microservices* Pada Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi Menggunakan *Docker*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 1 Desember 2022
 Yang membuat pernyataan



REZA FURNAMA
 NIM : 11651100402



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dicantumkan dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 1 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,

REZA FURNAMA

11651100402

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dan jika kamu menghitung nikmat Allah (yang dilimpahkanNya kepada kamu), tiada salah kamu akan dapat menghitungnya satu persatu; sesungguhnya Allah Maha Pengampun, lagi Maha Mengasihani.” (QS. An-Nahl Ayat 18)

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Rasa syukur yang tak henti dipanjatkan, segala puji bagi Allah SWT.

Terima kasih atas semua nikmat, rahmat dan karunia-Mu ya Allah.

Karya ini ku persembahkan untuk:

Kedua orang tua, Ayah dan Ibu atas semua kasih sayang, didikan, nasihat dan semua do'a yang tak pernah henti dipanjatkan. Terima kasih untuk semuanya.

Sungguh tiada ternilai dan tak terbalaskan.

Kedua adik, untuk semua dukungan & do'a demi dapat tercapainya cita-cita.

Ibu dan Bapak dosen, atas semua ilmu, motivasi dan bimbingan yang sangat berharga dan tak terbayarkan.

Teman-teman sekelas, seangkatan dan seperjuangan atas semangat yang diberikan.

Orang terdekat, Sahabat dan teman-teman kerabat atas motivasi yang selalu diberikan.

Teman-teman Labsquad RiauDevOps atas semua inspirasi.

Terima kasih Ya Allah yang telah meng-anugerahkan keluarga dan teman-teman yang luar biasa baik, sebuah rezeki yang tak ternilai.



ABSTRAK

Manajemen administrasi keuangan di Instansi Pendidikan harus berjalan dengan baik, salah satunya adalah pengelolaan keuangan dari setiap pembayaran biaya pendidikan seperti pembayaran Uang Kuliah Tunggal (UKT), pembayaran Wisuda dan pembayaran Kuliah Kerja Nyata (KKN). Setiap Instansi Pendidikan memiliki pengelolaan biaya pendidikan yang berbeda seperti manual melakukan pembukuan dan menerapkan sebuah Sistem Informasi. Keduanya memiliki permasalahan seperti Instansi Pendidikan yang melakukan pembukuan akan kesulitan melakukan pencarian data saat sudah banyak kegiatan pembayaran dilakukan, sementara Instansi Pendidikan yang menerapkan Sistem Informasi dan memfasilitasi pembayaran tanpa *Payment Gateway* hanya mendukung metode pembayaran dari pihak yang sudah melakukan kerjasama selain itu juga timbul masalah saat Sistem Informasi yang dibangun menggunakan Arsitektur *Monolithic* menjadi keterbatasan dalam hal perawatan, pembaruan fitur dan peningkatan performa. Untuk mengatasi permasalahan yang sudah disebutkan dilakukan penelitian dalam implementasi Arsitektur *Microservices* pada Sistem Pembayaran yang berperan sebagai *Backend* untuk dapat terintegrasi dengan Instansi Pendidikan baik yang sudah menerapkan Sistem Informasi untuk pengelolaan pembayaran maupun belum sekaligus terintegrasi dengan *Payment Gateway* untuk mendukung pilihan metode pembayaran dalam kegiatan pembayaran tagihan. Hadirnya Docker cocok untuk mengembangkan sistem berbasis *Microservices*. Pengujian dilakukan dengan melakukan *request* terhadap setiap *endpoint*, dengan hasil bahwa *endpoint* memberikan *response* sesuai dengan kondisi apakah karakteristik *endpoint* terpenuhi atau tidak.

Kata kunci: Arsitektur *Microservices*, Docker, *Endpoint*, Pembayaran, Sistem *Backend*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



ABSTRACT

Financial administration management in Educational Institutions must run well, the example is the tuition fees financial management such as single tuition payment, graduation payment and the student study service payment. Each Educational Institution has different financial management such as manually doing bookkeeping and implementing an Information System. Both have problems such as Educational Institutions that do bookkeeping will have difficulty finding data when there are many payment activities record, while Educational Institutions that implement Information Systems and facilitate payments without Payment Gateway only support payment methods from parties who have collaborated, but there are also problems when information systems are built using Monolithic Architecture that difficult to maintenance. To overcome the problems mentioned, research is conducted in the implementation of Microservices Architecture on Payment Backend Systems to be integrated with Educational Institutions both those that have implemented Information Systems for financial management and not, then integrated with Payment Gateways to support the payment methods choice in billing payment activities. The presence of Docker is suitable for developing Microservices-based systems. Testing is done by requesting each endpoint, with the result that the endpoint provides a response according to the conditions whether the characteristics of the endpoint are met or not.

Keywords: *Backend System, Docker, Endpoint, Microservices Architecture, Payment*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh.

Alhamdulillah *robbil'alamin*, tak henti-hentinya kami ucapkan kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala*, yang dengan rahmat dan hidayah-Nya kami mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tidak lupa bershalawat kepada Nabi dan Rasul-Nya, Nabi Muhammad *Sholallohu 'alaihi wa salam*, yang telah membimbing kita sebagai umatnya menuju jalan kebaikan.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Banyak sekali pihak yang telah membantu kami dalam penyusunan laporan ini, baik berupa bantuan materi ataupun berupa motivasi dan dukungan kepada kami. Semua itu tentu terlalu banyak bagi kami untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini kami hanya dapat mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Iwan Iskandar, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Fitri Insani S.T., M.Kom. selaku Penasehat Akademik.
5. Bapak Pizaini, S.T., M.Kom. selaku Pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan terkait tugas akhir.
6. Bapak Muhammad Irsyad, S.T., M.T. selaku Penguji 1 Tugas Akhir yang telah memberikan penjelasan mengenai perbaikan untuk kelancaran tugas akhir ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Bapak Reski Mai Candra, S.T., M.Sc. selaku Penguji 2 Tugas Akhir yang telah memberikan penjelasan mengenai perbaikan untuk kelancaran tugas akhir ini.
8. Ibu Fadhilah Syafria, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
9. Ayah, Ibu, Hapid dan Ibnu yang senantiasa memberikan semangat dan tak hentinya berdoa untuk kesuksesan penulis.
10. Meila Handaini, S.Pd. yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
11. Teman-teman sekelas jurusan Teknik Informatika kelas D angkatan 2016 dan teman-teman seperjuangan jurusan Teknik Informatika yang selalu memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.
12. Seluruh pihak yang belum kami cantumkan, terima kasih atas dukungannya, baik material maupun spiritual.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat kami harapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya kami berharap semoga laporan ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Wassalamu'alaikum wa rohmatullohi wa barokatuh.

Pekanbaru, 1 Desember 2022

Penulis

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem	5
2.1.1 Karakteristik Sistem	5
2.2 Sistem Pembayaran Terintegrasi	6
2.2.1 Payment Gateway.....	7
2.2.2 Midtrans	7



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3	<i>Docker</i>	8
2.4	HTTP	9
2.5	<i>Microservices</i>	9
2.6	<i>Application Programming Interface (API)</i>	10
2.7	<i>Representational State Transfer (REST)</i>	10
2.8	Postman	11
2.9	Java	12
2.10	JavaScript.....	12
2.11	Node.js	12
2.12	<i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	13
2.13	Apache Web Server	13
2.14	PostgreSQL.....	14
2.15	Penelitian Terkait.....	14
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Perancangan Sistem Berbasis <i>Microservices</i>	22
3.1.1	Skenario Sistem.....	22
3.1.2	Perancangan Sistem	24
3.2	Implementasi Arsitektur <i>Microservices</i> Menggunakan <i>Docker</i>	26
3.3	Pengujian	28
3.4	Kesimpulan dan Saran.....	28
BAB 4 PEMBAHASAN		29
4.1	Analisa.....	29
4.1.1	Analisa Integrasi Sistem.....	29
4.2	Perancangan.....	33
4.2.1	Perancangan Service	33



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau	4.2.2	Perancangan Sistem	76
	4.3	Implementasi	109
	4.3.1	Implementasi <i>Service</i> menggunakan <i>Docker Images</i>	109
	4.3.2	Implementasi Sistem <i>Backend</i> Pembayaran Terintegrasi	113
	4.4	Pengujian	115
	4.4.1	Pengujian Fungsionalitas	115
	4.4.2	Pengujian <i>Endpoint</i>	129
BAB 5 PENUTUP			164
5.1		Kesimpulan.....	164
5.2		Saran	164
DAFTAR PUSTAKA			166
DAFTAR RIWAYAT HIDUP			171

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Metodologi Penelitian	21
Gambar 3.2 Skenario Sistem.....	22
Gambar 3.3 Perancangan API <i>Gateway</i>	25
Gambar 3.4 Perancangan Akun <i>Service</i>	25
Gambar 3.5 Perancangan Pusher <i>Service</i>	25
Gambar 3.6 Perancangan Transaksi <i>Service</i>	26
Gambar 3.7 Perancangan Pembayaran <i>Service</i>	26
Gambar 3.8 Perancangan <i>Database Service</i>	26
Gambar 3.9 Implementasi Arsitektur <i>Microservices</i> Dengan <i>Docker</i>	27
Gambar 4.1 Bentuk integrasi sistem	30
Gambar 4.2 Alur Instansi Pendidikan mendapatkan <i>access token</i>	32
Gambar 4.3 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan status Akun <i>Service</i>	77
Gambar 4.4 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan status Pusher <i>Service</i>	78
Gambar 4.5 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan status Transaksi <i>Service</i>	79
Gambar 4.6 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan status Pembayaran <i>Service</i>	80
Gambar 4.7 Alur <i>endpoint webhook</i> notifikasi pembayaran.....	81
Gambar 4.8 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan daftar biaya pembayaran.....	82
Gambar 4.9 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan detail sebuah biaya pembayaran.....	83
Gambar 4.10 Alur <i>endpoint</i> membuat biaya pembayaran	84
Gambar 4.11 Alur <i>endpoint</i> memperbarui biaya pembayaran	85
Gambar 4.12 Alur <i>endpoint</i> menghapus biaya pembayaran	86
Gambar 4.13 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan daftar jenis pembayaran.....	87
Gambar 4.14 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan detail sebuah jenis pembayaran	88
Gambar 4.15 Alur <i>endpoint</i> membuat jenis pembayaran.....	89
Gambar 4.16 Alur <i>endpoint</i> memperbarui jenis pembayaran	90
Gambar 4.17 Alur <i>endpoint</i> menghapus jenis pembayaran	91
Gambar 4.18 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan daftar periode pembayaran	92
Gambar 4.19 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan detail sebuah periode pembayaran.....	93

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.20 Alur <i>endpoint</i> membuat periode pembayaran	94
Gambar 4.21 Alur <i>endpoint</i> memperbaiki periode pembayaran.....	95
Gambar 4.22 Alur <i>endpoint</i> menghapus periode pembayaran.....	96
Gambar 4.23 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan daftar <i>invoice</i> pembayaran.....	97
Gambar 4.24 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan detail sebuah <i>invoice</i> pembayaran	98
Gambar 4.25 Alur <i>endpoint</i> membuat <i>invoice</i> pembayaran secara individu	99
Gambar 4.26 Alur <i>endpoint</i> membuat <i>invoice</i> pembayaran secara berkelompok	100
Gambar 4.27 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan status pembayaran <i>invoice</i>	101
Gambar 4.28 Alur <i>endpoint</i> membuat pembayaran Midtrans.....	102
Gambar 4.29 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan data akun Instansi Pendidikan	103
Gambar 4.30 Alur <i>endpoint</i> melakukan <i>login</i> sebagai administrator	104
Gambar 4.31 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan data administrator	105
Gambar 4.32 Alur <i>endpoint</i> registrasi akun Instansi Pendidikan.....	106
Gambar 4.33 Alur <i>endpoint</i> menghapus akun Instansi Pendidikan	107
Gambar 4.34 Alur <i>endpoint</i> memperbaiki <i>access token</i> akun Instansi Pendidikan	108
Gambar 4.35 Alur <i>endpoint</i> mendapatkan daftar Instansi Pendidikan sudah teregistrasi	109
Gambar 4.36 Konfigurasi <i>Dockerfile</i> API Gateway	110
Gambar 4.37 Konfigurasi <i>Dockerfile</i> Akun <i>Service</i>	111
Gambar 4.38 Konfigurasi <i>Dockerfile</i> <i>Pusher Service</i>	112
Gambar 4.39 Konfigurasi <i>Dockerfile</i> <i>Transaksi Service</i>	112
Gambar 4.40 Konfigurasi <i>Dockerfile</i> <i>Pembayaran Service</i>	113
Gambar 4.41 Konfigurasi <i>Docker Compose</i> Sistem <i>Backend</i> Pembayaran Terintegrasi	114
Gambar 4.42 Pengujian fungsionalitas mendapatkan status <i>service</i>	116
Gambar 4.43 Pengujian fungsionalitas mendapatkan daftar biaya pembayaran.	116
Gambar 4.44 Pengujian fungsionalitas mendapatkan detail sebuah biaya pembayaran	117
Gambar 4.45 Pengujian fungsionalitas input membuat biaya pembayaran	117



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.46 Pengujian fungsionalitas berhasil membuat biaya pembayaran....	118
Gambar 4.47 Pengujian fungsionalitas memperbarui biaya pembayaran	118
Gambar 4.48 Pengujian fungsionalitas menghapus biaya pembayaran	119
Gambar 4.49 Pengujian fungsionalitas mendapatkan daftar jenis pembayaran..	119
Gambar 4.50 Pengujian fungsionalitas mendapatkan detail sebuah jenis pembayaran	120
Gambar 4.51 Pengujian fungsionalitas input membuat jenis pembayaran	120
Gambar 4.52 Pengujian fungsionalitas berhasil membuat jenis pembayaran.....	121
Gambar 4.53 Pengujian fungsionalitas memperbarui jenis pembayaran	121
Gambar 4.54 Pengujian fungsionalitas menghapus jenis pembayaran	122
Gambar 4.55 Pengujian fungsionalitas mendapatkan daftar periode pembayaran	122
Gambar 4.56 Pengujian fungsionalitas mendapatkan detail sebuah periode pembayaran	123
Gambar 4.57 Pengujian fungsionalitas input membuat periode pembayaran.....	123
Gambar 4.58 Pengujian fungsional berhasil membuat periode pembayaran.....	124
Gambar 4.59 Pengujian fungsional memperbarui periode pembayaran	124
Gambar 4.60 Pengujian fungsionalitas menghapus periode pembayaran.....	125
Gambar 4.61 Pengujian fungsionalitas mendapatkan daftar <i>invoice</i> pembayaran	125
Gambar 4.62 Pengujian fungsionalitas mendapatkan detail sebuah <i>invoice</i> pembayaran	126
Gambar 4.63 Pengujian fungsionalitas mendapatkan detail sebuah <i>invoice</i> pembayaran sebagai laporan <i>invoice</i>	126
Gambar 4.64 Pengujian fungsionalitas input membuat <i>invoice</i> pembayaran secara individu	127
Gambar 4.65 Pengujian fungsionalitas berhasil membuat <i>invoice</i> pembayaran secara individu	127
Gambar 4.66 Pengujian fungsionalitas input membuat <i>invoice</i> pembayaran secara berkelompok.....	128



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.67 Pengujian fungsionalitas berhasil membuat invoice pembayaran secara berkelompok.....	128
Gambar 4.68 Pengujian fungsionalitas tampilan sistem dengan akun mahasiswa	129
Gambar 4.69 Pengujian fungsionalitas membuat pembayaran Midtrans.....	129
Gambar 4.70 Pengujian <i>endpoint</i> status Akun <i>Service</i> dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	130
Gambar 4.71 Pengujian <i>endpoint</i> status Akun <i>Service</i> dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	131
Gambar 4.72 Pengujian <i>endpoint</i> status <i>Pusher Service</i> dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	131
Gambar 4.73 Pengujian <i>endpoint</i> status <i>Pusher Service</i> dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	132
Gambar 4.74 Pengujian <i>endpoint</i> status <i>Transaksi Service</i> dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	132
Gambar 4.75 Pengujian <i>endpoint</i> status <i>Transaksi Service</i> dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	133
Gambar 4.76 Pengujian <i>endpoint</i> status <i>Pembayaran Service</i> dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	133
Gambar 4.77 Pengujian <i>endpoint</i> status <i>Pembayaran Service</i> dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	134
Gambar 4.78 Pengujian <i>endpoint webhook</i> notifikasi pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	134
Gambar 4.79 Pengujian <i>endpoint webhook</i> notifikasi pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	135
Gambar 4.80 Pengujian <i>endpoint</i> daftar biaya pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	135
Gambar 4.81 Pengujian <i>endpoint</i> daftar biaya pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	136
Gambar 4.82 Pengujian <i>endpoint</i> detail biaya pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	136



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.83 Pengujian <i>endpoint</i> detail biaya pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	137
Gambar 4.84 Pengujian <i>endpoint</i> membuat biaya pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	137
Gambar 4.85 Pengujian <i>endpoint</i> membuat biaya pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	138
Gambar 4.86 Pengujian <i>endpoint</i> memperbarui biaya pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	138
Gambar 4.87 Pengujian <i>endpoint</i> memperbarui biaya pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	139
Gambar 4.88 Pengujian <i>endpoint</i> menghapus biaya pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	139
Gambar 4.89 Pengujian <i>endpoint</i> menghapus biaya pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	140
Gambar 4.90 Pengujian <i>endpoint</i> daftar jenis pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	140
Gambar 4.91 Pengujian <i>endpoint</i> daftar jenis pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	141
Gambar 4.92 Pengujian <i>endpoint</i> detail jenis pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	141
Gambar 4.93 Pengujian <i>endpoint</i> detail jenis pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	142
Gambar 4.94 Pengujian <i>endpoint</i> membuat jenis pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	142
Gambar 4.95 Pengujian <i>endpoint</i> membuat jenis pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	143
Gambar 4.96 Pengujian <i>endpoint</i> memperbarui jenis pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	143
Gambar 4.97 Pengujian <i>endpoint</i> memperbarui jenis pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	144



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.98 Pengujian <i>endpoint</i> menghapus jenis pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	144
Gambar 4.99 Pengujian <i>endpoint</i> menghapus jenis pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	145
Gambar 4.100 Pengujian <i>endpoint</i> daftar periode pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	145
Gambar 4.101 Pengujian <i>endpoint</i> daftar periode pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	146
Gambar 4.102 Pengujian <i>endpoint</i> detail periode pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	146
Gambar 4.103 Pengujian <i>endpoint</i> detail periode pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	147
Gambar 4.104 Pengujian <i>endpoint</i> membuat periode pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	147
Gambar 4.105 Pengujian <i>endpoint</i> membuat periode pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	148
Gambar 4.106 Pengujian <i>endpoint</i> memperbarui periode pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	148
Gambar 4.107 Pengujian <i>endpoint</i> memperbarui periode pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	149
Gambar 4.108 Pengujian <i>endpoint</i> menghapus periode pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	149
Gambar 4.109 Pengujian <i>endpoint</i> menghapus periode pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	150
Gambar 4.110 Pengujian <i>endpoint</i> daftar <i>invoice</i> pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	150
Gambar 4.111 Pengujian <i>endpoint</i> daftar <i>invoice</i> pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	151
Gambar 4.112 Pengujian <i>endpoint</i> detail <i>invoice</i> pembayaran dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	151



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.113 Pengujian <i>endpoint</i> detail <i>invoice</i> pembayaran dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	152
Gambar 4.114 Pengujian <i>endpoint</i> membuat <i>invoice</i> pembayaran secara individu dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik	152
Gambar 4.115 Pengujian <i>endpoint</i> membuat <i>invoice</i> pembayaran secara individu dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	153
Gambar 4.116 Pengujian <i>endpoint</i> membuat <i>invoice</i> pembayaran secara berkelompok dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik	153
Gambar 4.117 Pengujian <i>endpoint</i> membuat <i>invoice</i> pembayaran secara berkelompok dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik	154
Gambar 4.118 Pengujian <i>endpoint</i> status pembayaran <i>invoice</i> dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	154
Gambar 4.119 Pengujian <i>endpoint</i> status pembayaran <i>invoice</i> dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	155
Gambar 4.120 Pengujian <i>endpoint</i> membuat pembayaran Midtrans dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	155
Gambar 4.121 Pengujian <i>endpoint</i> membuat pembayaran Midtrans dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	156
Gambar 4.122 Pengujian <i>endpoint</i> mendapatkan data akun Instansi Pendidikan dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik	156
Gambar 4.123 Pengujian <i>endpoint</i> mendapatkan data akun Instansi Pendidikan dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	157
Gambar 4.124 Pengujian <i>endpoint login</i> administrator dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	157
Gambar 4.125 Pengujian <i>endpoint login</i> administrator dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	158
Gambar 4.126 Pengujian <i>endpoint</i> mendapatkan data administrator dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	158
Gambar 4.127 Pengujian <i>endpoint</i> mendapatkan data administrator dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	159



Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.128 Pengujian <i>endpoint</i> registrasi akun Instansi Pendidikan dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik	159
Gambar 4.129 Pengujian <i>endpoint</i> registrasi akun Instansi Pendidikan dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik	160
Gambar 4.130 Pengujian <i>endpoint</i> hapus akun Instansi Pendidikan dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	160
Gambar 4.131 Pengujian <i>endpoint</i> hapus akun Instansi Pendidikan dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	161
Gambar 4.132 Pengujian <i>endpoint</i> perbarui <i>access token</i> akun Instansi Pendidikan dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik	161
Gambar 4.133 Pengujian <i>endpoint</i> perbarui <i>access token</i> akun Instansi Pendidikan dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	162
Gambar 4.134 Pengujian <i>endpoint</i> daftar Instansi Pendidikan yang sudah teregistrasi dengan <i>request</i> memenuhi karakteristik.....	162
Gambar 4.135 Pengujian <i>endpoint</i> daftar Instansi Pendidikan yang sudah teregistrasi dengan <i>request</i> tidak memenuhi karakteristik.....	163



DAFTAR TABEL

Tabel 1 <i>Endpoint</i> status Akun <i>Service</i>	34
Tabel 2 <i>Endpoint</i> status Pusher <i>Service</i>	34
Tabel 3 <i>Endpoint</i> status Transaksi <i>Service</i>	35
Tabel 4 <i>Endpoint</i> status Pembayaran <i>Service</i>	35
Tabel 5 <i>Endpoint</i> <i>webhook</i> notifikasi pembayaran	36
Tabel 6 <i>Endpoint</i> daftar biaya pembayaran	36
Tabel 7 <i>Endpoint</i> detail biaya pembayaran.....	37
Tabel 8 <i>Endpoint</i> membuat biaya pembayaran.....	37
Tabel 9 <i>Endpoint</i> memperbarui biaya pembayaran	38
Tabel 10 <i>Endpoint</i> menghapus biaya pembayaran	38
Tabel 11 <i>Endpoint</i> daftar jenis pembayaran	39
Tabel 12 <i>Endpoint</i> detail jenis pembayaran	39
Tabel 13 <i>Endpoint</i> membuat jenis pembayaran	40
Tabel 14 <i>Endpoint</i> memperbarui jenis pembayaran.....	41
Tabel 15 <i>Endpoint</i> menghapus jenis pembayaran.....	41
Tabel 16 <i>Endpoint</i> daftar periode pembayaran	42
Tabel 17 <i>Endpoint</i> detail periode pembayaran.....	42
Tabel 18 <i>Endpoint</i> membuat periode pembayaran.....	43
Tabel 19 <i>Endpoint</i> memperbarui periode pembayaran	43
Tabel 20 <i>Endpoint</i> menghapus periode pembayaran	44
Tabel 21 <i>Endpoint</i> daftar <i>invoice</i> pembayaran.....	44
Tabel 22 <i>Endpoint</i> detail <i>invoice</i> pembayaran	45
Tabel 23 <i>Endpoint</i> membuat <i>invoice</i> pembayaran secara individu.....	45
Tabel 24 <i>Endpoint</i> membuat <i>invoice</i> pembayaran secara berkelompok	46
Tabel 25 <i>Endpoint</i> status pembayaran <i>invoice</i>	47
Tabel 26 <i>Endpoint</i> membuat Pembayaran Midtrans	48
Tabel 27 <i>Endpoint</i> mendapatkan data akun Instansi Pendidikan.....	48
Tabel 28 <i>Endpoint</i> <i>login</i> administrator	49

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

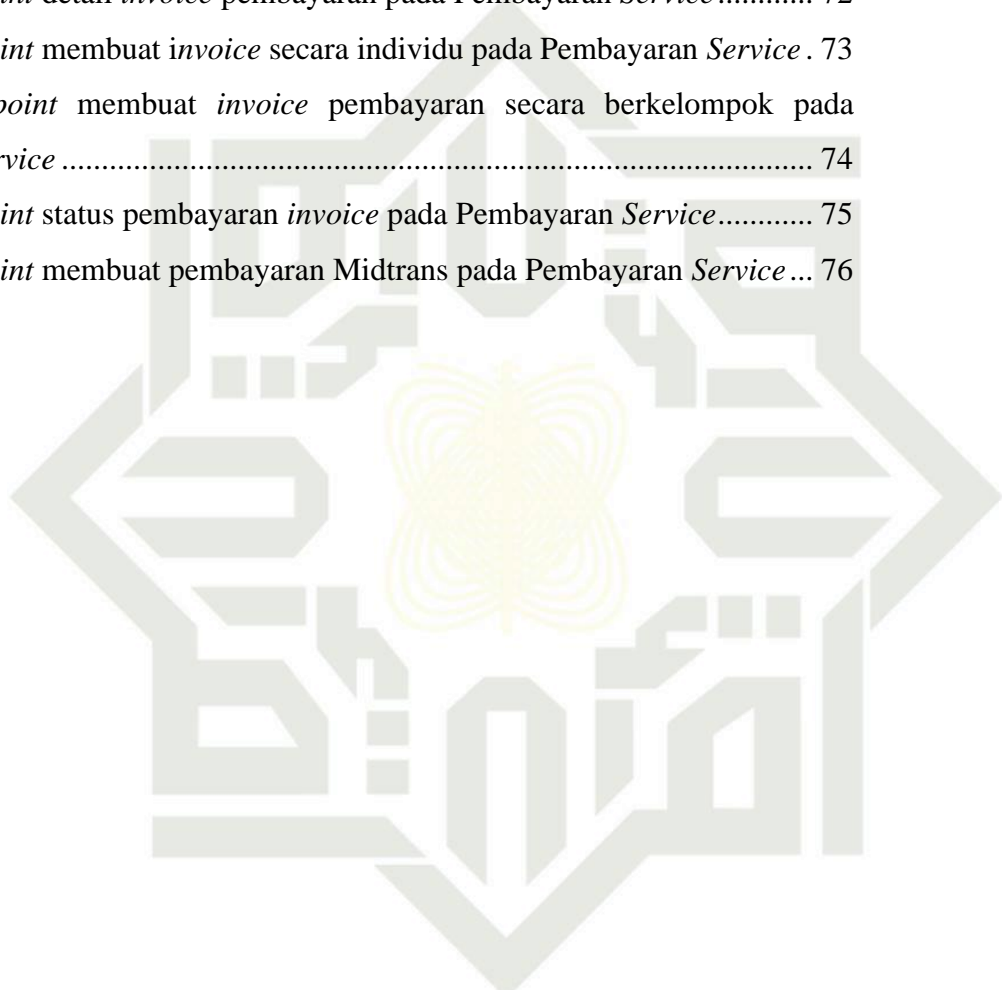
Tabel 29 <i>Endpoint</i> mendapatkan data administrator.....	49
Tabel 30 <i>Endpoint</i> registrasi akun Instansi Pendidikan	50
Tabel 31 <i>Endpoint</i> hapus akun Instansi Pendidikan	50
Tabel 32 <i>Endpoint</i> perbarui <i>access token</i> akun Instansi Pendidikan	51
Tabel 33 <i>Endpoint</i> daftar Instansi Pendidikan yang sudah teregistrasi.....	52
Tabel 34 <i>Endpoint</i> status <i>service</i> pada Akun <i>Service</i>	52
Tabel 35 <i>Endpoint</i> mendapatkan data akun Instansi Pendidikan pada Akun <i>Service</i>	53
Tabel 36 <i>Endpoint</i> login administrator pada Akun <i>Service</i>	54
Tabel 37 <i>Endpoint</i> mendapatkan data administrator pada Akun <i>Service</i>	54
Tabel 38 <i>Endpoint</i> registrasi akun Instansi Pendidikan pada Akun <i>Service</i>	55
Tabel 39 <i>Endpoint</i> hapus akun Instansi Pendidikan pada Akun <i>Service</i>	56
Tabel 40 <i>Endpoint</i> perbarui <i>access token</i> akun Instansi Pendidikan pada Akun <i>Service</i>	56
Tabel 41 <i>Endpoint</i> daftar Instansi Pendidikan yang sudah teregistrasi pada Akun <i>Service</i>	57
Tabel 42 <i>Endpoint</i> status <i>service</i> pada Pusher <i>Service</i>	58
Tabel 43 <i>Endpoint</i> <i>webhook</i> notifikasi pembayaran pada Pusher <i>Service</i>	59
Tabel 44 <i>Endpoint</i> status <i>service</i> pada Transaksi <i>Service</i>	60
Tabel 45 <i>Endpoint</i> daftar biaya pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	60
Tabel 46 <i>Endpoint</i> detail biaya pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	61
Tabel 47 <i>Endpoint</i> membuat biaya pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	62
Tabel 48 <i>Endpoint</i> memperbarui biaya pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	62
Tabel 49 <i>Endpoint</i> menghapus biaya pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	63
Tabel 50 <i>Endpoint</i> daftar jenis pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	64
Tabel 51 <i>Endpoint</i> detail jenis pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	64
Tabel 52 <i>Endpoint</i> membuat jenis pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	65
Tabel 53 <i>Endpoint</i> memperbarui jenis pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	66
Tabel 54 <i>Endpoint</i> menghapus jenis pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	67
Tabel 55 <i>Endpoint</i> daftar periode pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	67
Tabel 56 <i>Endpoint</i> detail periode pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	68



Tabel 57 <i>Endpoint</i> membuat periode pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	69
Tabel 58 <i>Endpoint</i> memperbarui periode pembayaran pada Transaksi <i>Service</i> ...	69
Tabel 59 <i>Endpoint</i> menghapus periode pembayaran pada Transaksi <i>Service</i>	70
Tabel 60 <i>Endpoint</i> status <i>service</i> pada Pembayaran <i>Service</i>	71
Tabel 61 <i>Endpoint</i> daftar <i>invoice</i> pembayaran pada Pembayaran <i>Service</i>	72
Tabel 62 <i>Endpoint</i> detail <i>invoice</i> pembayaran pada Pembayaran <i>Service</i>	72
Tabel 63 <i>Endpoint</i> membuat <i>invoice</i> secara individu pada Pembayaran <i>Service</i> .	73
Tabel 64 <i>Endpoint</i> membuat <i>invoice</i> pembayaran secara berkelompok pada Pembayaran <i>Service</i>	74
Tabel 65 <i>Endpoint</i> status pembayaran <i>invoice</i> pada Pembayaran <i>Service</i>	75
Tabel 66 <i>Endpoint</i> membuat pembayaran Midtrans pada Pembayaran <i>Service</i> ...	76

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lembaga pendidikan memerlukan manajemen yang maksimal demi pelayanan dalam pemenuhan kebutuhan pendidikan masyarakat. Belajar mengajar adalah bagian utama dari pendidikan. Selain proses belajar mengajar, terdapat aktivitas lain yaitu proses administrasi keuangan. Proses yang dimaksud adalah pengelolaan keuangan dari setiap pembayaran biaya pendidikan [1].

Beberapa pembayaran yang ada di perguruan tinggi atau kampus adalah registrasi, uang pembangunan, pembayaran Kuliah Kerja Nyata (KKN), pembayaran wisuda ataupun Uang Kuliah Tunggal (UKT). Setiap kampus yang bekerja sama dengan bank memiliki rekening untuk melakukan proses pembayaran. Metode pembayaran yang dapat dilakukan umumnya adalah setor tunai, *host to host*, dan *virtual account*. Pembayaran setor tunai dilakukan dengan membayar melalui *teller bank*. Pembayaran *host to host* dapat memberikan pelayanan pembayaran secara *real time* melalui *teller*, ATM, ataupun *e-banking* [2]. Dan *virtual account* adalah sekumpulan akun non-nyata yang digunakan untuk melakukan dan menerima pembayaran atas nama rekening. Pihak bank menggunakan *virtual account* dalam memantau dan mendistribusikan pembayaran tanggihan pelanggan secara elektronik dengan harapan tidak terjadi kesalahan dalam penginputan data pembayaran pelanggan [3]. Dari beberapa metode pembayaran yang diuraikan sebelumnya, tidak semua bank mendukung pembayaran menggunakan semua metode pembayaran tersebut.

Sesuai dengan permasalahan tersebut, terdapat teknologi yang memudahkan dalam melakukan pembayaran yaitu *payment gateway*. *Payment gateway* adalah pihak ketiga yang menghubungkan pihak bank dan pihak penerima uang. Dengan menggunakan *payment gateway* pihak kampus dapat memberikan pilihan metode



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pembayaran yang beragam sesuai fitur yang disediakan. Salah satu *payment gateway* yang ada di Indonesia adalah Midtrans. Midtrans merupakan teknologi pembayaran yang memudahkan pengguna dalam bertransaksi [4].

Penerapan teknologi *payment gateway* telah dilakukan sebelumnya dalam beberapa penelitian salah satunya penelitian oleh [5] mendapatkan hasil penelitian bahwa Midtrans adalah *online payment gateway* yang memudahkan pembayaran dengan memberikan berbagai metode transaksi *online* yang aman dan nyaman. Dengan adanya sistem pembayaran Midtrans, alur pembayaran dapat berjalan lebih mudah dan terdata dengan baik, sehingga meminimalisir permasalahan dalam proses pendataan laporan pembelian *hosting* dan *domain* pada website iPanda.

Penelitian lain oleh [6] dengan hasil penelitiannya adalah berhasil dibangun aplikasi *e-commerce* Wisata Kampung Sapi Adventure dengan memanfaatkan *payment gateway* Midtrans untuk mempermudah pendataan dalam hal transaksi jual beli tiket dan reservasi serta memudahkan petugas wisata dalam melakukan pencatatan transaksi penjualan tiket. Pengujian yang telah dilakukan menggunakan metode *blackbox* dengan menguji 14 kasus uji sesuai kebutuhan fungsional terbukti valid, baik dari kebutuhan fungsional wisatawan dan admin.

Sistem pembayaran menggunakan teknologi *payment gateway* dilakukan dengan mengintegrasikan Midtrans dengan sebuah aplikasi *backend* yang fitur utamanya membuat tagihan atau *invoice* dan membayarnya. Pada penelitian ini akan dibangun aplikasi yang fitur utamanya membuat tagihan tersebut menggunakan arsitektur *microservices*.

Perangkat lunak dalam skala yang besar umumnya dibangun dengan cara terdistribusi dan terdiri atas berbagai media yang terhubung dalam satu jaringan. Dalam konteks ini, *microservices* adalah sebuah pola pengembangan perangkat lunak dimana keseluruhan fungsi perangkat lunak dibangun oleh komponen-komponen perangkat lunak yang lebih kecil. Komponen-komponen ini menggunakan dan menyediakan layanan perangkat lunak dan dikembangkan oleh tim secara terpisah. Pada *microservices* masing-masing tim menyediakan semua



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

persyaratan pengembangan dan operasional untuk *service* atau layanan yang dibangun [7].

Penerapan *microservices* dilakukan dengan memecah aplikasi kedalam beberapa *entity* yang berdiri sendiri dan terisolasi dengan *entity* lainnya. Dengan demikian kegagalan pada satu *entity* tidak akan mempengaruhi aplikasi secara keseluruhan [7]. Selain itu, *developer* bebas dalam mengembangkan aplikasi dengan berbagai bahasa pemrograman dan *framework* [8].

Sesuai dengan latar belakang yang sudah diuraikan sebelumnya, maka akan dilakukan penelitian yang menghasilkan sebuah sistem pembayaran terintegrasi menggunakan teknologi *payment gateway* Midtrans untuk memudahkan transaksi pembayaran biaya pendidikan yang dapat memberikan berbagai metode pembayaran yang aman dan nyaman baik secara *host to host* ataupun melalui aplikasi pihak ketiga. Sistem dibangun dengan mengimplementasikan arsitektur *microservices* menggunakan *docker*. Penelitian yang dilakukan berjudul “Implementasi Arsitektur *Microservices* Pada Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi Menggunakan *Docker*”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan uraian masalah yang telah dijelaskan pada latar belakang, yaitu “Bagaimana mengimplementasikan arsitektur *microservices* pada sistem *backend* pembayaran terintegrasi menggunakan *docker*?”.

1.3 Batasan Masalah

Diperlukan batasan dalam melaksanakan penelitian saat membangun sistem ini, agar tidak menyimpang dari yang telah direncanakan, sehingga tujuan sebenarnya penelitian ini dapat dicapai. Batasan masalah dalam pembangunan sistem ini yaitu:

1. Membangun sistem *backend payment gateway* dengan fitur utamanya membuat tagihan atau *invoice* dan membayarnya.
2. Sistem dikembangkan untuk pembayaran biaya pendidikan.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu mengimplementasikan arsitektur *microservices* pada sistem *backend* pembayaran terintegrasi menggunakan *docker*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dihasilkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem memfasilitasi Instansi Pendidikan yang belum menerapkan Sistem Informasi dalam hal pengelolaan keuangan dari pembayaran pendidikan.
2. Sistem terintegrasi dengan *Payment Gateway*, memungkinkan civitas akademik memilih berbagai metode pembayaran dalam melakukan transaksi pembayaran tagihan.
3. Membantu Instansi Pendidikan dalam manajemen administrasi keuangan, dengan memungkinkan Instansi Pendidikan mengelola serangkaian data terkait pembayaran secara terorganisir hingga mendapatkan data *invoice* tanpa perlu menyiapkan banyak hal.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sistem

Sistem secara umum merupakan sekumpulan atau himpunan objek yang saling berelasi dan berinteraksi dan relasi antar objek dapat dilihat sebagai satu kesatuan yang dirancang untuk mencapai satu tujuan. Dengan demikian, secara sederhana sistem dapat diartikan sebagai kumpulan objek yang saling terorganisasi membentuk satu kesatuan, saling berinteraksi, dan saling bergantung sama lain yang dirancang untuk suatu tujuan [9].

2.1.1 Karakteristik Sistem

Beberapa karakteristik sistem adalah sebagai berikut:

1. Komponen (*Components*)

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen berupa subsistem yang menjalankan fungsi tertentu yang saling berinteraksi, saling bekerja sama membentuk satu kesatuan. Komponen tersebut dapat mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

2. Batasan (*Boundary*)

Batasan sistem merupakan daerah yang membatasi antara sistem dengan sistem lain atau dengan lingkungan luar sistem. Batasan sistem memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai suatu kesatuan.

3. Lingkungan Luar Sistem (*Environment*)

Bentuk apapun yang ada diluar *boundary* yang mempengaruhi operasi sistem tersebut.

4. Penghubung (*Interface*)

Media yang menghubungkan sistem dengan subsistem lain disebut penghubung sistem atau *interface*. Penghubung ini memungkinkan sumber daya mengalir dari subsistem satu ke subsistem lain.

5. Masukan (*Input*)



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Segala sesuatu yang masuk ke dalam sistem disebut masukan sistem, yang dapat berupa pemeliharaan (*maintenance input*) dan sinyal (*signal input*).

6. Keluaran (*Output*)

Hasil pemrosesan yang diolah menjadi keluaran yang berguna. *Output* ini merupakan *input* untuk subsistem yang lain.

7. Pengolahan Sistem (*Process*)

Suatu sistem dapat mempunyai suatu proses yang akan mengubah masukan menjadi keluaran, contohnya adalah sistem akuntansi.

8. Sasaran Sistem (*Objective*)

Suatu sistem memiliki tujuan dan sasaran yang pasti dan bersifat *deterministic*. Sistem yang berhasil adalah sistem yang sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan.

2.2 Sistem Pembayaran Terintegrasi

Indonesia berada di tengah gempuran inovasi teknologi digital sedang berupaya mengembangkan sistem pembayaran yang lancar dan efisien [10]. Pengertian sistem pembayaran berdasarkan situs resmi Bank Indonesia adalah sistem yang mencakup seperangkat aturan, lembaga, dan mekanisme yang dipakai untuk melaksanakan pemindahan dana dalam suatu kegiatan ekonomi. Sistem Pembayaran lahir bersamaan dengan lahirnya konsep “uang” sebagai media pertukaran (*medium of change*) atau *intermediary* dalam transaksi barang, jasa dan keuangan. Pada prinsipnya, sistem pembayaran memiliki 3 tahap pemrosesan yaitu otorisasi, kliring, dan penyelesaian akhir (*settlement*).

Sistem pembayaran berperan penting dalam mendukung terciptanya stabilitas sistem keuangan. Pembayaran non-tunai merupakan salah satu solusi untuk menjamin kelancaran dan keamanan sistem pembayaran. Fokus utama dalam sistem pembayaran adalah peningkatan keamanan, efisiensi, perluasan akses metode pembayaran dan perlindungan data konsumen [5].

Integrasi data merupakan kegiatan menggabungkan data dari berbagai sumber sehingga mendukung pengguna data untuk dapat melihat kesatuan data.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perkembangan suatu organisasi serta peningkatan proses bisnis dalam organisasi diikuti dengan kebutuhan akan integrasi data yang digunakan untuk mendukung akan kebutuhan data dan informasi antar bagian-bagian dalam organisasi tersebut. Integrasi data dapat dilakukan apabila aturan bisnis proses untuk setiap bagian dalam suatu organisasi telah disepakati. Aturan integrasi data yang telah disepakati oleh tingkat manajemen pada masing-masing bagian sebagai kesepakatan akan data-data apa saja yang akan diintegrasikan sehingga dapat mendukung proses bisnis dalam organisasi tersebut [2].

Sehingga dapat disimpulkan sistem pembayaran terintegrasi adalah sistem untuk melakukan pemindahan dana yang tidak lagi memerlukan uang fisik, dilakukan secara terintegrasi atau saling terkoneksi sehingga mendukung transaksi pembayaran yang *real-time*.

2.2.1 Payment Gateway

Payment Gateway (PG) merupakan pembayaran *online* dalam sistem *e-business* yang berhubungan dengan sistem perbankan. PG merupakan sistem yang bertujuan khusus mengurus pembayaran sebagai pihak ketiga yang menghubungkan pihak bank dan pihak penerima uang. Pembayaran melalui PG yang akan memproses transaksi umumnya melalui Visa, MasterCard, kartu debit serta pembayaran cek elektronik memerlukan otentikasi yang ketat, jaminan keahasiaan dan keutuhan serta jaminan keakuratan transaksi *online* [10].

2.2.2 Midtrans

Salah satu *payment gateway* yang ada di Indonesia adalah Midtrans. Midtrans merupakan teknologi pembayaran yang memudahkan pengguna dalam bertransaksi [4]. Midtrans menyediakan *tools* terintegrasi ke *e-commerce* sesuai kebutuhan pembayaran secara *online* dengan kartu debit, kartu kredit, bahkan penarikan uang, dan pengiriman uang. Midtrans dapat melakukan pembayaran belanja *online*, donasi, produk berlangganan, dan penarikan uang dengan mudah, cepat dan aman [6].



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2.3 Docker

Docker merupakan suatu platform yang digunakan oleh pengembang perangkat lunak dan pengelola sistem jaringan untuk membangun, mengirimkan dan menjalankan aplikasi-aplikasi terdistribusi. Dengan definisi yang sudah disebutkan menjadi pengertian bahwa *Docker* menjadi suatu cara untuk memasukkan aplikasi ke dalam lingkungan terisolasi yang disebut dengan kontainer, sehingga layanan tersebut dapat dipaketkan bersamaan dengan konfigurasi *environment* dan kemudian menjadi satu kesatuan untuk dapat didistribusikan.[11]

Docker menjadi metode yang relatif baru untuk virtualisasi, yang tersedia *native* untuk 64-bit Linux. Dibandingkan dengan teknik virtualisasi yang lebih tradisional (seperti VMWare), *Docker* lebih ringan pada sumber daya sistem, dan menawarkan sistem yang hampir serupa dengan git seperti *commit* dan *tag*, dan dapat digunakan pada laptop maupun pada infrastruktur *cloud*.

Banyak keuntungan yang ditawarkan pada pendekatan kontainer yang ditawarkan oleh *Docker*, seperti memudahkan *developer* aplikasi untuk bebas dari permasalahan konfigurasi *environment*. Ketika tahap *development*, *developer* dapat menggunakan *Docker* untuk menciptakan *environment* untuk target sistem tujuan *deployment* aplikasi. *Image* dari *docker* tersebut dapat dengan mudah di *share* kepada *developer* lain pada tim pengembang, untuk bisa bekerja pada *environment* yang serupa. Ketika proses pengembangan kode program selesai, dan *software* siap di *deploy* di *server/cloud*, *image docker* tersebut bisa dengan mudah di *deploy* di *server*, sehingga *setting* konfigurasi *server* bukan menjadi permasalahan lagi. Salah satu kasus penggunaan terbesar dan terkuat untuk penerapan kontainer (*Docker*) adalah *microservices*. [12].

Hadirnya *Docker* memberi pengaruh dalam pengembangan perangkat lunak karena *Docker* menjadi penyelesaian atas permasalahan seperti teknologi virtualisasi tradisional yang menggunakan sumber daya yang besar karena secara langsung berjalan diatas *hardware* fisik serta permasalahan saat layanan tidak

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berjalan karena perbedaan *environment* antara *environment* tahap *development* dengan tahap *production*. [13]

2.4 HTTP

HTTP merupakan singkatan dari *HyperText Transfer Protocol* yang mengacu pada sebuah protokol meminta atau menjawab antara *client* dan *server*. Salah satu HTTP *client* adalah web *browser* yang melakukan permintaan dengan membuat koneksi TCP/IP ke *port* tertentu (biasanya port 80). Sebuah *Server* HTTP yang melayani *port* tersebut menunggu *client* untuk melakukan *request* dengan melengkapi serangkaian informasi yang disampaikan dalam *Header*, *Parameter*, *Query* dan *Body*. [14] HTTP digunakan sebagai protokol komunikasi diantara berbagai *user agent* (*user agent* adalah istilah yang digunakan untuk program yang dijalankan di sisi *client*, seperti *web browser*) dan *proxy* serta *gateway*. Dalam konteks sebuah situs web HTTP digunakan sebagai media transfer dokumen antara web browser sebagai *client* yang melakukan *request* dan *server* HTTP yang memberikan *response*. [15]

2.5 Microservices

Para peneliti mengusulkan banyak solusi untuk dapat meningkatkan kualitas *software/system* informasi dari sisi *nonfunctional requirements* (*scalability*, *reliability*, *maintainability* dan *availability*). *Microservice* yang belum lama ini mulai populer di kalangan praktisi *Software Engineering* menawarkan pendekatan yang sedikit berbeda. Sistem Informasi *enterprise* yang pada umumnya dibangun dengan pendekatan monolitik (aplikasi terbungkus dalam satu *package* besar, dimana perubahan pada salah satu bagian kode program akan besar pengaruhnya terhadap kode program yang lainnya) digeser menjadi pendekatan terdistribusi. Aplikasi dibagi menjadi bagian-bagian kecil yang berfungsi spesifik (*high cohesion*) dan tidak bergantung pada komponen program lainnya (*loose coupling*), dengan antarmuka API (*Application Programming Interface*) [12].

Terdapat beberapa kelebihan dari arsitektur *microservice*, yaitu:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Arsitektur *microservice* membuat kode aplikasi lebih sedikit dan bersifat independen sehingga dapat dilakukan pengujian aplikasi secara independen.
2. Memudahkan pemeliharaan perangkat lunak.
3. Dapat melakukan proses distribusi perangkat lunak secara independen.
4. Mudahnya dalam melakukan *scalability*.
5. *Developer* dapat bebas dalam mengembangkan aplikasi dengan berbagai bahasa pemrograman dan *framework* [8].

2.6 *Application Programming Interface (API)*

Definisi *programming API* adalah sekumpulan perintah, fungsi, dan protokol yang dapat digunakan oleh *programmer* saat membangun perangkat lunak untuk sistem operasi tertentu. *API* memungkinkan *programmer* untuk menggunakan fungsi standar untuk berinteraksi dengan sistem operasi lain [16].

Terdapat tiga buah definisi mengenai *Application Programming Interface (API)*, antara lain [17]:

1. *API* merupakan sekumpulan instruksi yang berada di dua entitas, yaitu entitas yang berjalan di sisi *application layer* dan yang berjalan di sisi sistem operasi.
2. *API* merupakan kumpulan dari beragam perintah, fungsi, dan protokol di dalam jaringan komputer, yang bekerja sama di dalam menjadikan aplikasi untuk dapat berkomunikasi dengan sistem operasi, perangkat keras komputer, dan komputer lainnya dalam jaringan komputer.
3. *API* merupakan kombinasi dari beragam perintah dan prosedur yang terurut, sehingga memudahkan di dalam pengembangan perangkat lunak.

2.7 *Representational State Transfer (REST)*

Representational State Transfer atau disingkat *REST* adalah sebuah istilah yang mengacu pada arsitektur web yang menggunakan protokol *HTTP* dalam melakukan komunikasi datanya, arsitektur berdiri atas sumber data yang masing-masing komponen merupakan sumber data yang dapat diakses oleh antarmuka yang sama dengan menggunakan metode standar *HTTP* dengan begitu *REST* juga bekerja dengan konsep *client* dan *server*. Setiap sumber data didalam *REST* diidentifikasi menggunakan *link URI* atau disebut *endpoint*. *REST* menggunakan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berbagai format untuk menyajikan data seperti XML dan JSON. Berikut adalah HTTP *Method* yang pada umumnya digunakan dalam merepresentasikan operasi data dalam arsitektur REST [18] :

1. HTTP *Method* GET untuk akses membaca data.
2. HTTP *Method* PUT untuk akses memperbarui data.
3. HTTP *Method* POST untuk akses membuat data.
4. HTTP *Method* DELETE untuk akses menghapus data.

Dalam komunikasi datanya REST menerapkan konsep perpindahan antar *state*. *State* dapat digambarkan sebagai *browser* yang melakukan *request* terhadap sebuah situs web kemudian *server* akan mengirimkan *state* halaman situs yang diakses ke *browser*, lalu perpindahan halaman yang dilakukan melalui URL yang disediakan sama halnya dengan mengganti *state* dari halaman situs web. Sehingga sama seperti bagaimana REST bekerja, dengan perpindahan melalui *endpoint* untuk melakukan aktivitas tertentu seperti terjadi perpindahan *state* antara satu dengan yang lain.[19]

2.8 Postman

Postman merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk kolaborasi dalam pengembangan *Application Programming Interface* atau API. Postman memberikan kemudahan dalam mengakses REST API dan bertindak sebagai HTTP *Client* yang memberi kemudahan dalam memodifikasi serangkaian komponen pada HTTP *Request* seperti menyesuaikan *Header*, *Parameter*, *Query* dan *Body* sebelum *request* dikirim [20]. Fungsi dasar dari Postman adalah untuk mengirim HTTP *request* dengan pilihan *Method* GET, POST, PUT dan DELETE, Postman juga dapat menyajikan berbagai hasil uji sebuah API salah satunya mengenai *response time*.

Aplikasi Postman tersedia untuk platform *desktop* dengan dukungan sistem operasi Windows, Linux dan MacOS. Selain platform *desktop* Postman juga tersedia dalam bentuk ekstensi untuk *browser* Google Chrome [21].



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.9 Java

Java dikembangkan oleh Sun Microsystems dan diterbitkan tahun 1995 [22]. Menurut defenisi Sun Microsystem Java adalah nama untuk sekumpulan teknologi untuk membuat dan menjalankan perangkat lunak pada komputer *standalon*. Java merupakan bahasa berorientasi objek untuk pengembangan aplikasi mandiri, aplikasi berbasis internet, aplikasi untuk perangkat cerdas yang dapat berkomunikasi lewat internet/jaringan komunikasi [23]. Java termasuk dalam salah satu bahasa pemrograman yang populer, karena Java mendukung berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux dan MacOS dengan begitu Java dapat berjalan di sistem operasi manapun, untuk dapat berjalan java membutuhkan *tools*, *plugin* dan infrastruktur pendukung lainnya. [24]

2.10 JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang berjalan di sisi klien (klien *web / browser*). Tujuan dibuat teknologi JavaScript agar memperingan kerja *server* serta menambah sifat dinamis dan interaktivitas dari sebuah situs HTML [22].

Beberapa definisi JavaScript adalah sebagai berikut [25]:

1. JavaScript adalah bahasa “*Scripting*”, bukan bahasa pemrograman.
2. JavaScript didisain untuk membuat halaman HTML menjadi lebih interaktif.
3. JavaScript biasanya disisipkan langsung pada halaman HTML.
4. *Client Side scripting*.
5. JavaScript dan Java sangat berbeda baik itu dari bahasa maupun dari konsep dan disainnya.
6. JavaScript bersifat *Case Sensitive*.

2.11 Node.js

Node.js merupakan bahasa pemrograman yang ditulis dalam sintaks bahasa pemrograman JavaScript dan di desain untuk mengembangkan aplikasi berbasis web. JavaScript diatur sebagai bahasa pemrograman yang berjalan di sisi *client/browser* saja, sedangkan Node.js diatur untuk melengkapi peran JavaScript sehingga bisa juga sebagai bahasa pemrograman yang berjalan di sisi server. Selain



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

itu. Node.js memiliki pustaka server http sendiri. Sehingga Node.js dapat menjalankan server web tanpa menggunakan program server seperti Apache dan lain-lain [26].

2.12 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP adalah sebuah bahasa pemrograman *server side scripting*. PHP dapat berjalan di berbagai jenis platform. Pada awalnya memang PHP berjalan di sistem UNIX dan variannya, namun kini dapat berjalan dengan lancar di lingkungan sistem operasi Windows. Suatu nilai tambah yang luar biasa karena proses pengembangan program berbasis web dapat dilakukan lintas sistem operasi. PHP menjadi tren di kalangan *web programmer* karena luasnya cakupan sistem operasi untuk menjalankan PHP dan memiliki *function* yang lengkap (tersedia lebih dari 400 function di PHP yang sangat berguna).

Penemu bahasa pemrograman ini adalah Rasmus Lerdorf, yang bermula dari keinginan sederhana Lerdorf untuk mempunyai alat bantu dalam memonitor pengunjung yang melihat situs web pribadinya. Inilah sebabnya pada awal pengembangannya, PHP merupakan singkatan dari *Personal Home Page tools*, sebelum akhirnya menjadi *Page Hypertext Preprocessor*. Antusias komunitas Internet terhadap bahasa PHP ini begitu besar, sehingga Rasmus Lerdorf akhirnya menyerahkan pengembangan PHP ini kepada sebuah tim pemrograman dalam rangka gerakan *open source*. Tim ini membangun kembali PHP. Hasilnya adalah PHP 3.0 yang memiliki dukungan lebih luas lagi terhadap database. PHP 4.0 sebagai versi lanjutan dari PHP 3.0 dirilis. Setelah itu, dengan menggunakan mesin scripting Zend untuk memberikan kinerja yang lebih cepat dan lebih baik. Versi ini telah mampu mendukung *server web* selain Apache dan secara *built-in* telah mampu menangani manajemen *session*. Dan versi PHP masih terus *update* sampai sekarang. Syarat menjalankan script PHP harus mempunyai Web Server seperti Apache [27].

2.13 Apache Web Server

Apache Web Server merupakan *unix-based web server*, Apache awalnya dikembangkan berbasis kode pada NCSA HTTPD 1.3 yang kemudian diprogram



- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ulang menjadi sebuah *web server* yang paling banyak digunakan saat ini. Apache digunakan lebih dari 42% dari berbagai domain website yang ada di internet. Apache memiliki fitur yang sangat lengkap mulai dari performa yang tinggi, fungsionalitas, efisiensi, serta kecepatan. Apache juga merupakan *web server* berbasis *open source* [28].

2.14 PostgreSQL

Basis data dapat disimpulkan sebagai kumpulan data-data atau fakta yang saling berkorelasi serta dapat disimpan, dimanipulasi ataupun dipanggil Kembali oleh penggunaannya sesuai dengan kebutuhan. PostgreSQL adalah salah satu sistem manajemen basis data, sistem manajemen basis data dapat diartikan sebagai perangkat lunak yang memberikan fasilitas untuk melakukan fungsi penyimpanan dan pengaturan, pengawasan, pengendalian, pengolahan dan koordinasi terhadap semua proses yang terjadi pada basis data [29]. PostgreSQL termasuk kedalam *Object Relational Database Management System (ORDBMS)* yang bersifat *open source* berarti bahwa *source code* dari PostgreSQL dapat digunakan secara bebas, PostgreSQL mendukung *Structured Query Language (SQL)* yang memiliki kemampuan *transaction, subqueries, triggers* dan lain-lain. [30]

PostgreSQL juga mengacu pada *tools server database*. Ada tiga fitur produktivitas dasar diantaranya: pengolah kata, *spreadsheet*, dan *database*. Pada fitur pengolahan kata menghasilkan dokumen teks penting untuk bisnis apapun. Pada fitur *spreadsheet* digunakan untuk keuangan perhitungan dan analisis. Terakhir adalah fitur *database* yang digunakan untuk penyimpanan dan pengambilan data [31]. Selain itu yang menjadi kelebihan dari PostgreSQL adalah skalabilitas, keluwesan, kinerja yang tinggi, dukungan dapat berjalan dibanyak platform dan didukung oleh banyak bahasa pemrograman. [32]

2.15 Penelitian Terkait

Penelitian terkait sistem pembayaran menggunakan sistem pembayaran *payment gateway* dan penerapan arsitektur *microservices* yang sudah dilakukan sebelumnya adalah sebagai berikut:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Penulis	Tahun	Judul	Kesimpulan
1	Erna Astriyani, Meri Mayang Sari, Herman	2020	“PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN SPP BERBASIS WEB MENGGUNAKAN NOTIFIKASI SMS GATEWAY (Studi Kasus : SMP Puspita Tangerang)”	Dengan adanya sistem perancangan pembayaran SPP berbasis web dan SMS Gateway ini sangat membantu untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan dalam pembayaran SPP dan SMS Gateway sebagai sarana informasi kepada orang tua/wali, sehingga orang tua/wali dapat memantau pembayaran putra-putrinya.
2	Kartika Hayunda Sari, Widhy Hayuhardika Nugraha Putra, Welly Purnomo	2020	“PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN ONLINE PADA SEMESTER ANTARA FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS BRAWIJAYA”	<i>Evaluasi traceability matrix</i> menghasilkan kesesuaian antara <i>use case</i> , <i>activity diagram</i> , <i>sequence diagram</i> , dan perancangan antarmuka pengguna. Kemudian hasil dari evaluasi <i>correctness</i> adalah perancangan sistem memiliki kategori <i>correctness</i> yang membuktikan bahwa kebutuhan sistem sesuai dengan fungsi sistem.
3	Yuninda Eka Nisrina, Widhy Hayuhardhika Nugraha Putra,	2019	“PENGEMBANGAN E - COMMERCE DENGAN	Dibangun aplikasi <i>e-commerce</i> Wisata Kampung Sapi Adventure dengan memanfaatkan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Buce Trias Hanggara		PEMANFAATAN SISTEM <i>PAYMENT GATEWAY</i> (STUDI KASUS: WISATA KAMPUNG SAPI <i>ADVENTURE</i>)”	<i>payment gateway</i> Midtrans untuk mempermudah pendataan wisatawan dalam hal transaksi jual beli tiket dan reservasi serta memudahkan petugas wisata dalam melakukan pencatatan transaksi penjualan tiket. Pengujian yang telah dilakukan menggunakan metode <i>blackbox</i> dengan menguji 14 kasus uji sesuai kebutuhan fungsional terbukti valid, baik dari kebutuhan fungsional wisatawan dan admin.
4	Lusiana Efrizon, Rhendy Kartana Soemanov, Yoyon Efendi	2019	“VIRTUAL ACCOUNT DAN <i>TRACER DIGITAL</i> UNTUK PEMBAYARAN UANG SEKOLAH SISWA BERBASIS ANDROID”	Aplikasi yang dibangun sangat membantu Bendahara dalam mengecek dan validasi pembayaran yang dilakukan oleh siswa. Orang tua siswa dapat dengan mudah dalam memantau pembayaran uang pembangunan, uang masuk, uang prakerin dan uang iuran SPP. Selanjutnya siswa dapat membuktikan pembayaran tanpa harus ada lembar



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

				bukti yang asli (berbentuk kertas).
Anggit Dyah Kusumastuti, Jane Rinelke Tinagon	2019	“PENERAPAN SISTEM GPN (GERBANG PEMBAYARAN NASIONAL) DALAM MENUNJANG TRANSAKSI DARING”	Gerbang Pembayaran Nasional (GPN) adalah suatu sistem yang menghubungkan berbagai pembayaran elektronik atau transaksi non tunai pada semua instrumen bank dalam satu sistem pembayaran. Dengan berlakunya GPN, sistem pembayaran menjadi saling terkoneksi, sehingga satu kanal pembayaran dapat digunakan untuk berbagai instrumen pembayaran dari bank yang berbeda. Keuntungan yang didapat dari adanya GPN, yaitu adanya efisiensi pemrosesan transaksi, sharing infrastruktur kanal pembayaran, perluasan akses layanan sistem pembayaran, serta biaya pemrosesan data yang lebih murah. Terutama	
Rizki Mufrizal, Dina Indarti	2019	“ <i>REFACTORING</i> ARSITEKTUR <i>MICROSERVICE</i> PADA APLIKASI	Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan <i>load test</i> , arsitektur <i>microservice</i>	



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

			ABSENSI PT. GRAHA USAHA TEKNIK”	yang telah dibangun lebih optimal dibandingkan arsitektur <i>monolithic</i> pada saat jumlah pengguna dinaikan menjadi 15 tps dengan menggunakan spesifikasi komputer yang sama.
Yuliyanti M. Manan	2019	“SISTEM INTEGRASI PROTEKSI & MANAJEMEN RESIKO PLATFORM <i>FINTECH PEER TO PEER (P2P) LENDING PURCHASE INTENTION OF HALAL FOOD DAN PAYMENT GATEWAY</i> UNTUK MENINGKATKAN AKSELERASI PERTUMBUHAN UMKM 3.0”	Program Sistem Proteksi Keamanan dan Manajemen Resiko <i>Fintech</i> merupakan program yang menitikberatkan proses pada sistem pengawasan yang terintegrasi antara OJK dan provider <i>Fintech</i> dalam 1 sistem yang terkoneksi secara linier.	
Eko Febriyanto, Untung Rahardja, Niko Alnabawi	2018	“PENERAPAN MIDTRANS SEBAGAI SISTEM VERIFIKASI PEMBAYARAN PADA WEBSITE IPANDA”	Midtrans adalah <i>online payment gateway</i> yang memudahkan pembayaran dengan memberikan berbagai metode transaksi <i>online</i> yang aman dan nyaman. Dengan adanya	



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

			<p>sistem pembayaran Midtrans, alur pembayaran dapat berjalan lebih mudah dan terdata dengan baik, sehingga meminimalisir permasalahan dalam proses pendataan laporan pembelian hosting dan domain pada website iPanda.</p>
Maksy Sendiang, Sonny Kasenda, Jerry Purnama	2018	<p>“IMPLEMENTASI TEKNOLOGI <i>MIKROSERVICE</i> PADA PENGEMBANGAN <i>MOBILE LEARNING</i> MAKSY”</p>	<p>Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arsitektur <i>mikroservices</i> memecah aplikasi menjadi entity – entity independent yang dipanggil melalui <i>API Gateway</i>. 2. Aplikasi <i>mobile learning</i> yang dibangun memiliki enam <i>mikroservices</i> yang dapat dikembangkan sesuai kebutuhan dengan menambahkan service tertentu ke sistem yang telah ada. 3. <i>Framework</i> lumen ampuh dalam membangun <i>mikroservice</i> dan mendukung pengembangan RESTFUL <i>API application</i>



Hatma Suryotrisongko	2017	“ARSITEKTUR <i>MICROSERVICE</i> UNTUK RESILIENSI SISTEM INFORMASI”	Penelitian ini berhasil menunjukkan implementasi <i>microservice</i> untuk studi kasus sistem manajemen asosiasi/keanggotaan yang digunakan untuk membuktikan adopsi model <i>Microservices Migration Patterns</i> , lalu mengevaluasi model tersebut pada implementasi di Asosiasi Sistem Informasi Indonesia (AISINDO).
-------------------------	------	---	---

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

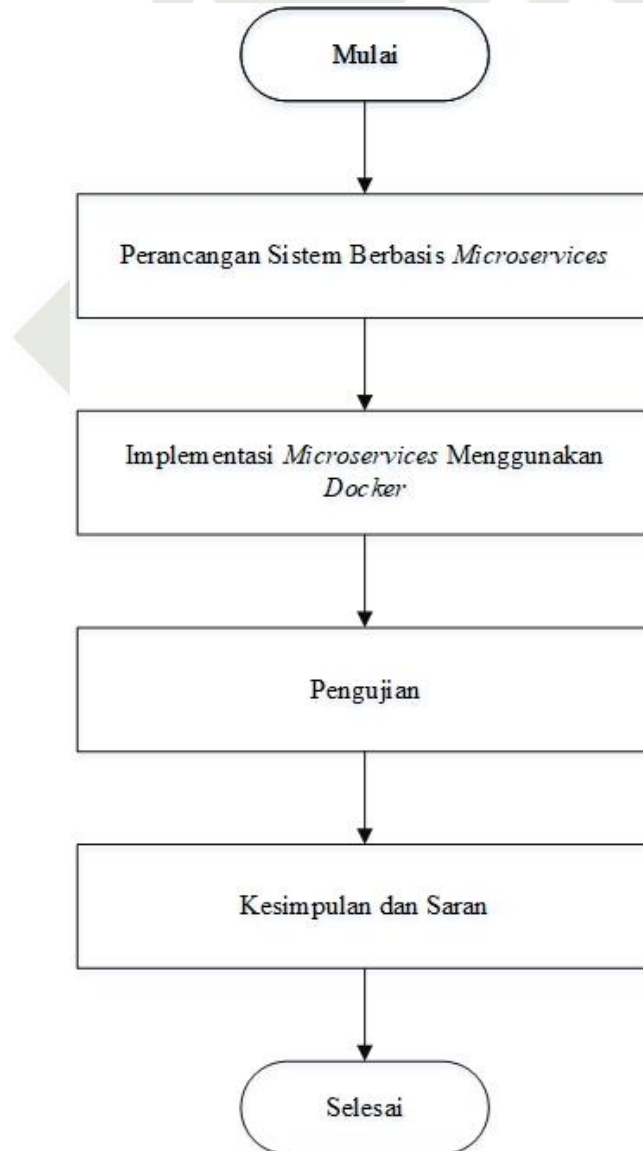
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah rencana kerja yang akan diterapkan pada sebuah penelitian sehingga mendapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Rencana kerja pada tugas akhir ini memiliki alur seperti Gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

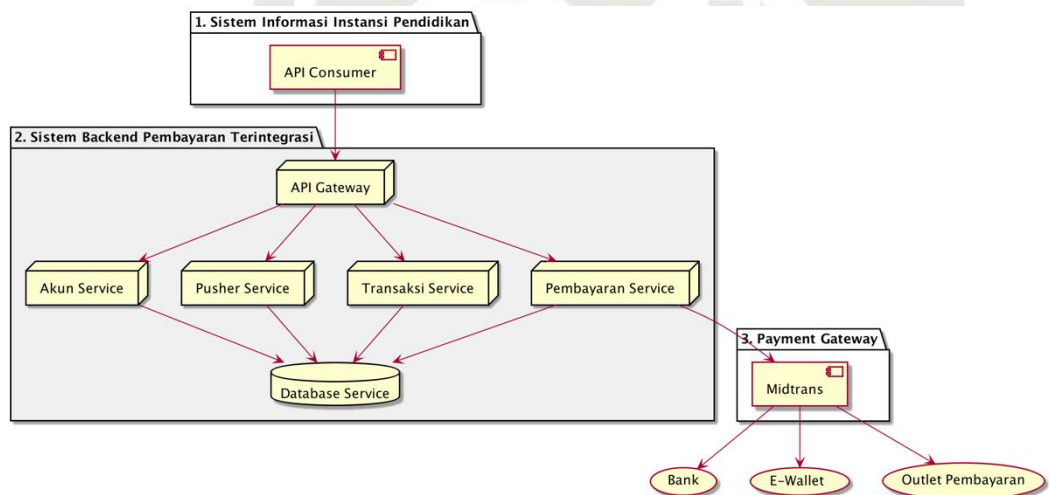
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.1 Perancangan Sistem Berbasis *Microservices*

Pada tahap perancangan sistem berbasis *microservices* dijelaskan tentang skenario sistem dan perancangan sistem berbasis arsitektur *microservices*.

3.1.1 Skenario Sistem

Sistem yang akan dibangun berperan sebagai *Backend* yang menghubungkan sistem yang ada di Instansi Pendidikan dengan *Payment Gateway* Midtrans, sebagai jembatan yang menjadi bentuk integrasi melalui API sebagai metode pertukaran data dengan tujuan Sistem Informasi Instansi Pendidikan dapat mendukung metode pembayaran yang ditawarkan oleh *Payment Gateway*. Berikut diagram yang menampilkan skenario dari sistem yang akan dibangun:



Gambar 3.2 Skenario Sistem

Secara garis besar alur sistem yang terdapat pada gambar diatas adalah API *Consumer* pada Sistem Informasi Instansi Pendidikan mengakses *API Gateway* pada Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi, kemudian diteruskan ke *Pembayaran Service* yang menjadi penghubung antara Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi dengan *Payment Gateway*. Dengan hasil yang dicapai adalah:

Civitas akademika dapat melakukan pembayaran uang pendidikan melalui beberapa pilihan metode pembayaran sebagai hasil dari integrasi Sistem Informasi Instansi Pendidikan dengan *Payment Gateway*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bentuk Integrasi Sistem Informasi Instansi Pendidikan dengan *Payment Gateway* lebih mudah dengan melalui Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi karena tanpa melalui proses kerja sama secara langsung.

Karena tidak secara langsung berhubungan dengan *Payment Gateway* dalam hal ini adalah Midtrans, pengelola Sistem Informasi Instansi Pendidikan dapat lebih mudah menerapkan integrasi *Payment Gateway* tanpa harus menguasai keseluruhan fungsi dari Midtrans.

Dari gambar 3.2 terdapat 3 cakupan utama sistem yaitu Sistem Informasi Instansi Pendidikan, Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi dan *Payment Gateway*, dengan penjelasan sebagai berikut:

Sistem Informasi Instansi Pendidikan

Dalam penelitian ini Sistem Informasi Instansi Pendidikan berperan sebagai pengguna dari sistem yang akan dibangun. Sistem Informasi Instansi Pendidikan adalah sistem yang melayani pembayaran yang dilakukan civitas akademik disuatu instansi pendidikan, sementara *API Consumer* yang dimaksud adalah bagian didalam Sistem Informasi Instansi Pendidikan yang menjembatani pertukaran data sebagai bentuk integrasi ke sistem yang akan dibangun menggunakan API pada protokol HTTP.

Sistem Backend Pembayaran Terintegrasi

Sistem Backend Pembayaran Terintegrasi menjadi fokus utama pembahasan dalam penelitian ini, Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi akan dibangun dengan menerapkan arsitektur *microservices*, terlihat bahwa sistem tersebut terdiri dari beberapa *service* seperti API Gateway, Akun *Service*, Pusher *Service*, Transaksi *Service*, Pembayaran *Service* dan Database *Service*. Seluruh *service* tersebut berdiri sendiri sebagai sistem yang terpisah satu sama lain namun dengan fungsi yang saling mendukung sebagai Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi. Penjelasan dari fungsi pada *service* yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. API Gateway adalah *service* yang berperan sebagai gerbang utama yang diakses oleh sistem yang terintegrasi dengan sistem yang akan dibangun sebagai *Backend* yang mengelola data terkait pembayaran, sehingga



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sistem Informasi di Instansi Pendidikan tidak perlu terhubung ke setiap *service* yang ada, cukup melalui API Gateway sebagai perantara yang menghubungkan ke seluruh *service* lain dalam satu kesatuan Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi.

- b. Akun *Service* adalah *service* yang berfungsi untuk otentikasi pengguna dan mengelola data pengguna dalam hal ini adalah Instansi Pendidikan.
- c. *Pusher Service* adalah *service* yang digunakan untuk menerima *response* berupa *webhook* dari *Payment Gateway* saat ada pembayaran dilakukan.
- d. Transaksi *Service* merupakan *service* yang berperan untuk mengelola data pembayaran yang tersimpan di database, seperti data biaya pembayaran, periode pembayaran dan nama pembayaran.
- e. Pembayaran *Service* adalah *service* yang menjadi perantara antara Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi dengan *Payment Gateway* dengan cara melakukan *request* API untuk membuat tagihan.
- f. Database *Service* adalah *service* yang digunakan sebagai penyedia layanan *database*, sebagai wadah yang menyimpan seluruh data yang dikirimkan oleh masing-masing *service*.

3. Payment Gateway

Dalam penelitian ini, *Payment Gateway* yang digunakan adalah Midtrans. Midtrans berfungsi sebagai media pembayaran yang menyediakan pilihan beberapa metode pembayaran seperti melalui bank, *e-wallet* dan pembayaran langsung melalui outlet pembayaran yang dapat digunakan oleh civitas akademik dalam membayar uang pendidikan.

3.1.2 Perancangan Sistem

Dalam menerapkan arsitektur *microservices*, sistem dipecah menjadi bagian-bagian yang dikelompokkan berdasarkan fungsinya sebagai sistem yang berdiri sendiri yang kemudian disebut sebagai *service*. Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi terdiri dari beberapa *service* yang merupakan sistem bersifat individu tanpa ada ketergantungan terhadap sistem yang lainnya, dibuktikan dengan setiap *service* dibuat menggunakan bahasa pemrograman, *framework* dan *runtime* aplikasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berbeda dari satu *service* dengan yang lainnya. Dengan perancangan setiap *service*-nya sebagai berikut:

1. *API Gateway*

API Gateway	
Bahasa Pemrograman	Javascript
Framework	Express
Runtime	NodeJS
Sistem Operasi	Alpine Linux

Gambar 3.3 Perancangan API Gateway

Service API Gateway dibangun dengan Bahasa Pemrograman Javascript menggunakan *Framework* Express yang dijalankan *runtime* NodeJS pada sistem operasi Alpine Linux.

2. *Akun Service*

Akun Service	
Bahasa Pemrograman	PHP
Framework	Lumen
Runtime	PHP
Sistem Operasi	Alpine Linux

Gambar 3.4 Perancangan Akun Service

Akun Service dibangun dengan Bahasa Pemrograman PHP menggunakan *Framework* Lumen yang dijalankan *runtime* PHP pada sistem operasi Alpine Linux.

3. *Pusher Service*

Pusher Service	
Bahasa Pemrograman	Java
Framework	Spring
Runtime	JRE
Sistem Operasi	Alpine Linux

Gambar 3.5 Perancangan Pusher Service

Pusher Service dibangun dengan Bahasa Pemrograman Java menggunakan *Framework* Spring Boot yang dijalankan *runtime* JRE pada sistem operasi Alpine Linux.

4. *Transaksi Service*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Transaksi Service	
Bahasa Pemrograman	Javascript
Framework	Fastify
Runtime	NodeJS
Sistem Operasi	Alpine Linux

Gambar 3.6 Perancangan Transaksi Service

Transaksi *Service* dibangun dengan Bahasa Pemrograman Javascript menggunakan *Framework* Fastify yang dijalankan *runtime* NodeJS pada sistem operasi Alpine Linux.

5. Pembayaran *Service*

Pembayaran Service	
Bahasa Pemrograman	Javascript
Framework	Fastify
Runtime	NodeJS
Sistem Operasi	Alpine Linux

Gambar 3.7 Perancangan Pembayaran Service

Pembayaran *Service* dibangun dengan Bahasa Pemrograman Javascript menggunakan *Framework* Fastify yang dijalankan *runtime* NodeJS pada sistem operasi Alpine Linux.

6. Database *Service*

Database Service	
Database	PostgreSQL

Gambar 3.8 Perancangan Database Service

Database *Service* meliputi *database* PostgreSQL sebagai penyimpanan data yang digunakan semua *service*.

3.2 Implementasi Arsitektur *Microservices* Menggunakan *Docker*

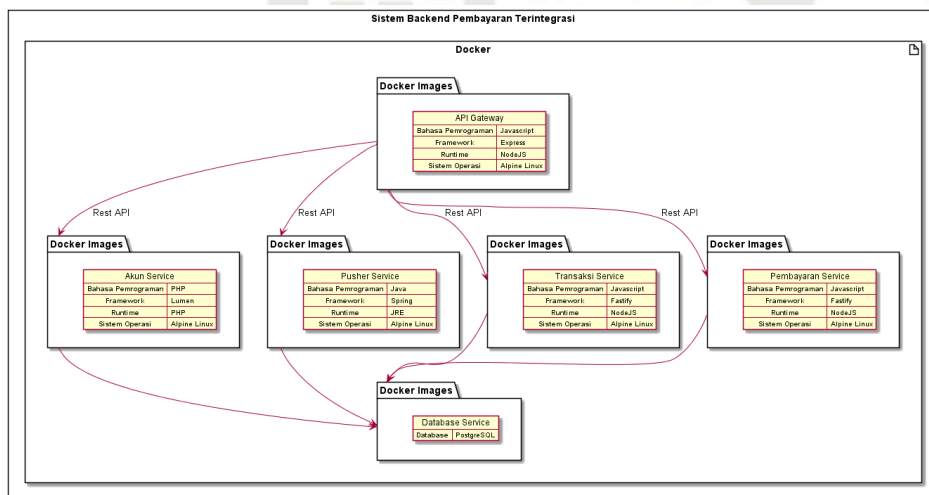
Tahapan selanjutnya setelah dilakukan perancangan yaitu implementasi dan pengujian. Dalam penelitian ini *service* sebagai komponen penyusun *microservices* diimplementasikan sebagai *docker images*, *docker* menjadi perangkat lunak yang sangat membantu dalam implementasi *microservices*, keseluruhan sistem yang sudah menjadi pecahan dari sistem utama dijadikan sebagai *docker images* yang kemudian dijalankan menjadi *docker container* dan dalam integrasi tiap *container* serwicenya memanfaatkan Rest API.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Implementasi Service

Keseluruhan *service* yang sudah dibuat antara lain *API Gateway*, *Akun Service*, *Pusher Service*, *Transaksi Service*, *Pembayaran Service* dan *Database Service* kemudian di *build* sebagai *docker images*, dengan memenuhi poin-poin Bahasa Pemrograman, *Framework*, *Runtime* dan Sistem Operasi pada masing-masing *service* sesuai dengan tahap perancangan sistem. Setiap *docker images* dapat saling bertukar data melalui API pada protokol HTTP. Dengan begitu dapat terbentuk satu kesatuan *service* berupa kumpulan *docker images* sebagai Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi yang utuh dengan menerapkan arsitektur *microservices*. Berikut ditampilkan implementasi dari arsitektur *microservices* dalam Sistem *Backend* Pembayaran Terintegrasi menggunakan *docker*:



Gambar 3.9 Implementasi Arsitektur Microservices Dengan Docker

Perangkat Implementasi

a. Perangkat Keras

Dalam tahapan implementasi, perangkat keras yang digunakan adalah:

i. Laptop

- *Processor* : Intel(R) Core (TM) i7-10510U CPU @ 1.80GHz
- *Memory* : 32GB DDR4 2667 MHz
- *Disk Storage* : 1TB Intel SSD

b. Perangkat Lunak



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Perangkat lunak yang digunakan dalam tahap implementasi sistem terdiri dari:

- | | | |
|------|--------------------|--|
| i. | Sistem Operasi | : Windows 10 Pro |
| ii. | Docker | : Docker Engine 20.10.13 |
| iii. | Web Server | : Apache, NodeJS |
| iv. | Web Browser | : Google Chrome |
| v. | Bahasa Pemrograman | : Java, PHP dan Javascript |
| vi. | Tools | : Postman, IntelliJ IDEA, PhpStorm, WebStorm, Docker Desktop |
| vii. | DBMS | : PostgreSQL |

3.3 Pengujian

Tahap selanjutnya yaitu dilakukan pengujian terhadap sistem yang dibangun. Pengujian dilakukan terhadap fungsionalitas dan *endpoint* dari sistem yang dibangun, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Pengujian Fungsionalitas

Pengujian Fungsionalitas dilakukan untuk melihat apakah setiap fitur dari aplikasi yang dibangun berjalan seperti yang diharapkan, sehingga akan dibuat sebuah aplikasi *frontend* sebagai *client* yang akan menggunakan setiap fitur dari sistem yang dibangun.

2. Pengujian *Endpoint*

Pengujian *Endpoint* dilakukan untuk melihat bagaimana *response* yang didapatkan saat *endpoint* diakses dalam kondisi *request* yang memenuhi karakteristik *endpoint* dan saat kondisi *request* yang tidak memenuhi karakteristik *endpoint*.

3.4 Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir adalah kesimpulan yang merupakan hasil dari pengujian yang dilakukan sebelumnya. Dan pada bagian saran berisi kemungkinan pengembangan sistem yang akan dilakukan pada penelitian ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

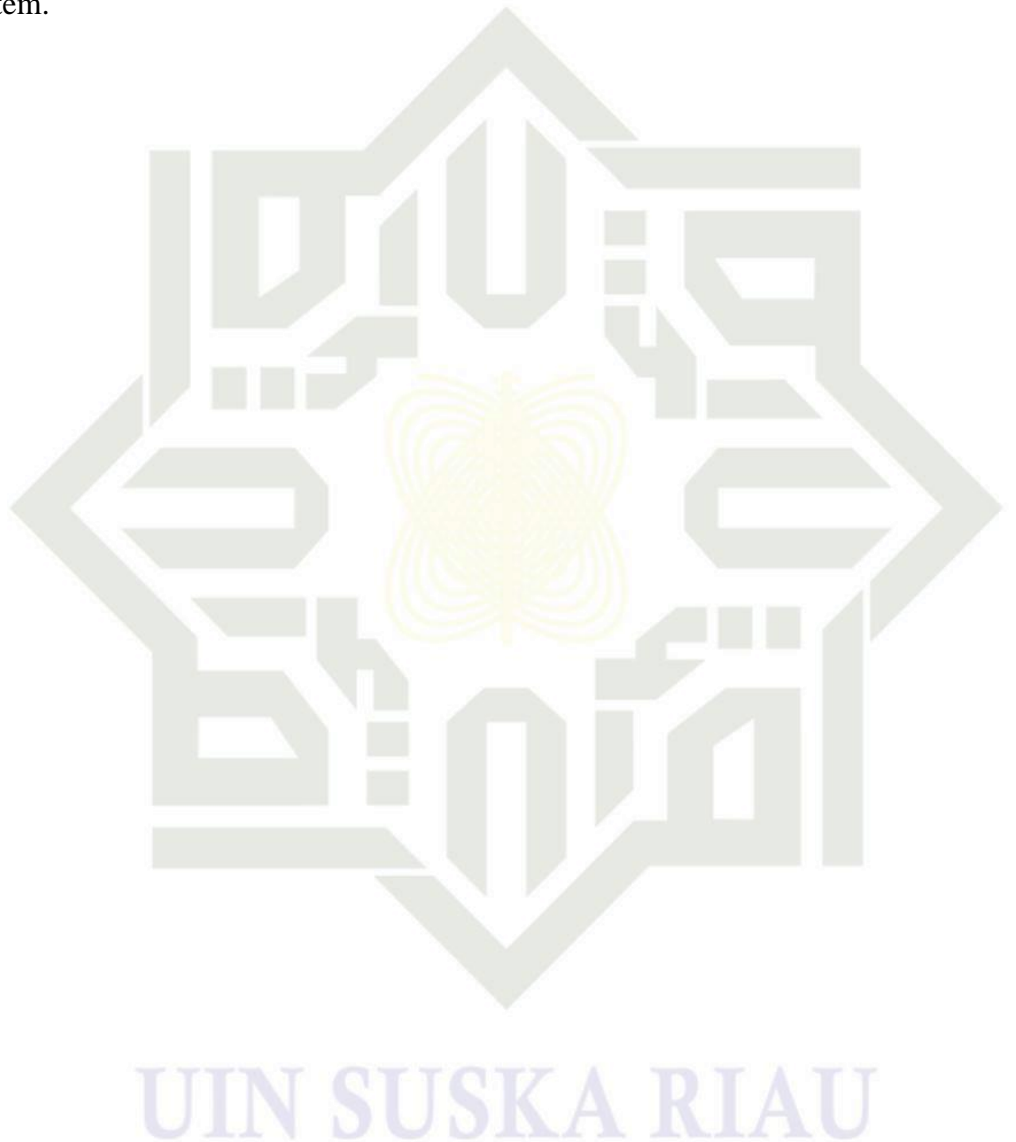
1. Sebuah Sistem yang menangani pengelolaan data pembayaran dapat dibangun dan diimplementasikan dengan arsitektur *Microservices*.
2. Sistem yang dibangun menjadi sebuah fitur yang melayani pengelolaan pembayaran dalam sistem sebuah Instansi Pendidikan meskipun Instansi Pendidikan tersebut belum menerapkan pengelolaan pembayaran dalam sistemnya.
3. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan sistem ini dapat memberikan *response* yang sesuai berdasarkan *request* yang diterima, apakah akan menindaklanjuti *request* yang diterima atau langsung mengembalikan *response* berkaitan dengan penyebab kegagalan *request* tidak dapat diproses.

5.2 Saran

Dalam pengembangan dan implementasi sebuah sistem *backend* berbasis *Microservices* menggunakan Docker, terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan seperti:

1. Mengimplementasikan *Message Broker* seperti RabbitMQ dalam komunikasi antar *service* salah satunya sebagai kapabilitas menyimpan *request* dalam bentuk *queue* sehingga saat *service* tidak berjalan *request* akan tetap diterima dan disimpan sampai kemudian *service* tersedia Kembali.

2. Menggunakan *Container Orchestration* seperti Kubernetes dalam membantu pengelolaan *resource* dan *traffic management* sehingga lebih mudah dalam melakukan *deploy* dan *monitoring* sistem berbasis *Container*.
3. Dibuat sebuah Sistem baik berbasis web, *mobile* ataupun *desktop* yang menjadi *client* dan antarmuka untuk membantu pengelolaan data yang ada pada sistem.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Astriyani, M. M. Sari, and H. Herman, “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN SPP BERBASIS WEB MENGGUNAKAN NOTIFIKASI SMS GATEWAY (Studi Kasus : SMP Puspita Tangerang),” *Journal CERITA*, vol. 6, no. 1, pp. 106–116, 2020, doi: 10.33050/cerita.v6i1.893.
- [2] E. Purwanto, “pembayaran mahasiswa , dalam hal ini Politeknik Indonusa berkerjasama dengan BRI Syariah untuk penerimaan pembayaran mahasiswa . Penelitian ini bertujuan untuk membantu pembayaran mahasiswa yaitu dengan menerapkan integrasi sistem dengan model host to hos,” *Jurnal INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta*, vol. 3, no. 2, pp. 13–17, 2016.
- [3] L. Efrizoni, R. K. Soemanov, and Y. Efendi, “Virtual Account dan Tracer Digital Untuk Pembayaran Uang Sekolah Siswa Berbasis Android,” *Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIK)*, pp. 80–90, 2019.
- [4] K. H. Sari, W. Hayuhardika, N. Putra, and W. Purnomo, “Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Online pada Semester Antara Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 4, no. 4, pp. 1033–1041, 2020.
- [5] E. Febriyanto, U. Rahardja, and N. Alnabawi, “Penerapan Midtrans sebagai Sistem Verifikasi Pembayaran pada Website iPanda,” *Jurnal Informatika UPGRIS*, vol. 4, no. 2, pp. 246–254, 2018.
- [6] Y. E. Nisrina, W. Hayuhardhika, N. Putra, and B. T. Hanggara, “Pengembangan E - Commerce Dengan Pemanfaatan Sistem Payment Gateway (Studi Kasus : Wisata Kampung Sapi Adventure),” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 10, pp. 9419–9425, 2019.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [7] M. Sendiang, S. Kasenda, and J. Purnama, "Implementasi Teknologi Mikroservice pada Pengembangan Mobile Learning," *Journal of Applied Informatics and Computing*, vol. 2, no. 2, pp. 63–66, 2018, doi: 10.30871/jaic.v2i2.1046.
- [8] R. Mufrizal and D. Indarti, "Refactoring Arsitektur Microservice Pada Aplikasi Absensi PT. Graha Usaha Teknik," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 57–68, 2019, doi: 10.25077/teknosi.v5i1.2019.57-68.
- [9] L. N. Rani, "Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Sebagai Media Promosi Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Database Mysql Pada ...," *Komputer Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 224–233, 2017.
- [10] A. D. Kusumastuti and J. R. Tinangon, "PENERAPAN SISTEM GPN (GERBANG PEMBAYARAN NASIONAL) DALAM MENUNJANG TRANSAKSI DARING," *Jurnal Bisnis dan Manajemen Universitas Merdeka Malang*, vol. 6, no. 1, pp. 56–64, 2019.
- [11] M. vavai Sugianto, *Virtualisasi Modern Berbasis Docker*. Bekasi Timur: Excellent Infotama Kreasindo, 2016.
- [12] H. Suryotrisongko, "Arsitektur Microservice untuk Resiliensi Sistem Informasi," *Sisfo*, vol. 06, no. 02, pp. 235–250, 2017, doi: 10.24089/j.sisfo.2017.01.006.
- [13] M. ROMADLON BIK, "Implementasi Docker Untuk Pengelolaan Banyak Aplikasi Web (Studi Kasus : Jurusan Teknik Informatika Unesa)," *Jurnal Manajemen Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 46–50, 2017.
- [14] A. A. Zabar and F. Novianto, "Keamanan Http Dan Https Berbasis Web Menggunakan Sistem Operasi Kali Linux," *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, vol. 4, no. 2, pp. 69–74, 2015, doi: 10.34010/komputa.v4i2.2427.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [15] A. Purnomo and U. B. Luhur, "Implementasi Web API Menggunakan Protokol HTTP Untuk Menampilkan Data Kehadiran Karyawan Di PT IP Network Solusindo," no. July 2017, pp. 8–9, 2019.
- [16] Y. M. Manan, "Sistem Integrasi Proteksi & Manajemen Resiko Platform Fintech peer to peer (P2P) Lending Purchase Intention of Halal Food dan Payment Gateway untuk Meningkatkan Akselerasi Pertumbuhan UMKM 3.0," *Journal of Islamic Economics, Finance, and Banking*, vol. 2, no. 1, pp. 73–87, 2019.
- [17] A. Ayuningtyas, S. Sudaryanto, and D. D. Cessara, "Sistem Manajemen Virtual Local Area Network (VLAN) Pada Cisco Catalyst 3750 Berbasis Web," *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 11, no. 1, pp. 297–306, 2020, doi: 10.24176/simet.v11i1.4084.
- [18] M. H. Pranajaya, "Perancangan Aplikasi Web Dan Rest Api Untuk Sistem Kehadiran Mahasiswa Berbasis Qr Code Dan Lokasi," pp. i–60, 2018.
- [19] E. Christianto and J. Santosa, "Perancangan Arsitektur RESTful pada Integrasi Data Refrensi Buku di Perpustakaan Daerah dan Perpustakaan Universitas (Studi Kasus: Kota Salatiga)," *Pustabiblia: Journal of Library and Information Science*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.18326/pustabiblia.v2i1.1-24.
- [20] W. Galindra Wardhana, I. Arwani, B. Rahayudi, W. G. Wardhana, I. Arwani, and B. Rahayudi, "Implementasi Teknologi Restful Web Service Dalam Pengembangan Sistem Informasi Perekaman Prestasi Mahasiswa Berbasis Website (Studi Kasus: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer; Vol 4 No 2 (2020)*, vol. 4, no. 2, pp. 680–689, 2020, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/7024%0Ahttp://j-ptiik.ub.ac.id>



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [21] M. Laya and B. S. Arifin, "Web Service Processor sebagai Penghubung Sistem Kiosk Medicom dengan SIM RS Kanker Dharmais," *Multinetics*, vol. 3, no. 2, p. 49, 2017, doi: 10.32722/vol3.no2.2017.pp49-56.
- [22] E. Maiyana and T. Mengkasrinal, "Pengembangan Sistem Informasi Surat Keterangan Pendamping Ijazah Berbasis Web dan Mobile Android," *Prosiding SISFOTEK 2017*, vol. 1, no. 1, pp. 7–16, 2017.
- [23] M. C. Aruan and L. P. Widya Adnyani, "Perancangan Sistem Informasi Penggajian Pegawai Berbasis Java di Sekolah Menengah Kejuruan Nusantara Wisata Respati," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 3, no. 2, p. 160, 2018, doi: 10.30998/string.v3i2.3043.
- [24] Wamiliana, I. Adi, E. Heppyda, and W. Wardhana, "Pembangunan Tools Pembelajaran Pemrograman Java Melalui Live CD / Live USB," *Jurnal Komputasi*, vol. 3, no. 1, pp. 95–105, 2015, [Online]. Available: <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/komputasi>
- [25] H. Henny, "Sistem Informasi Manajemen Kependudukan Desa (Simkades) Berbasis Web," *Simtek : jurnal sistem informasi dan teknik komputer*, vol. 5, no. 1, pp. 45–51, 2020, doi: 10.51876/simtek.v5i1.72.
- [26] F. R. Pratama, N. Santoso, and L. Fanani, "Pengembangan Aplikasi E-Commerce Menggunakan Payment Gateway Midtrans," vol. 4, no. 4, pp. 1133–1140, 2020.
- [27] K. C. Adi saputra and I. G. N. Anom Cahyadi Putra, "Analisis dan Implementasi Modul Rekomendasi Fasilitas Kesehatan Terdekat pada Sistem Informasi Dhealth," *JELIKU (Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana)*, vol. 7, no. 3, p. 145, 2019, doi: 10.24843/jlk.2019.v07.i03.p03.
- [28] A. Y. Chandra, "Analisis Performansi Antara Apache & Nginx Web Server Dalam Menangani Client Request," *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, vol. 14, no. 1, pp. 48–56, 2019, doi: 10.30864/jsi.v14i1.248.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [29] T. S. Waruwu, "Implementasi Postgresql sebagai Sistem Manajemen Basis Data pada Pendaftaran Mahasiswa Baru Berbasis Web," *Jurnal Mahajana Informasi*, vol. 4, no. 1, p. 59, 2019.
- [30] M. S. Ardian Dwi Praba, "Studi Perbandingan Performansi Antara Mysql Dan Postgresql," *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, vol. VIII, no. 2, pp. 1–6, 2020.
- [31] H. Suryamen, I. Aminuddin, and F. Akbar, "Pembangunan Sistem Informasi Geografis Lapangan Futsal Kota Padang Berbasis Web," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 45–54, 2016, doi: 10.25077/teknosi.v2i1.2016.45-54.
- [32] D. Dhining, Y. Rokhayati, and D. E. Kurniawan, "Penerapan Replikasi Data pada Aplikasi Ticketing Menggunakan Slony PostgreSQL," *Journal of Applied Informatics and Computing*, vol. 1, no. 2, pp. 9–18, 2017.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama : Reza Furnama
 Nim : 11651100402
 Jurusan : Teknik Informatika
 Email : moehamadrezha@gmail.com

Riwayat Pendidikan

SDN 032 Balai Makam, Duri, Riau
 SMP Latersia Tapung, Kampar, Riau
 SMA Purna Manunggal, Kampar, Riau
 S1 Teknik Informatika, UIN Sultan Syarif Kasim, Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.