

Bidang Unggulan : Ketahanan Pangan, Informasi dan Teknologi
Kode Topik Penelitian : D.15.1
Kode Rumpun Ilmu : 451

**USULAN
PENELITIAN INVENSI UDAYANA**



**JUDUL PENELITIAN
TRANSFORMASI ARSITEKTUR MONOLITHIC MENUJU
MICROSERVICES UNTUK IMPLEMENTASI SISTEM
INFORMASI TERINTEGRASI**

TIM PENELITI

Dr. Dewa Made Wiharta, ST, M.T. (NIDN: 0022097003)
Dr. Nyoman Putra Sastra, S.T., M.T. (NIDN: 0029087205)
Ir. Linawati, M.Eng.Sc,Ph.D (NIDN : 0024086607)

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS UDAYANA
FEBRUARI 2019**

HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL
PENELITIAN INVENSI UDAYANA



Judul : Transformasi Arsitektur Monolithic Menuju Microservices untuk Implementasi Sistem Informasi Terintegrasi

Peneliti / Pelaksana

Nama lengkap : Dr. Dewa Made Wiharta, ST, MT
NIP/NIDN : 197009221997021001 / 0022097003
Jabatan Fungsional/Stuktural : Lektor / Sekretaris Lembaga pada Unit Sumber Daya & Informasi
Program Studi : Sarjana Teknik Elektro
Nomor HP : 081703440558
Alamat Surel (e-mail) : wiharta@unud.ac.id

Anggota 1

Nama Lengkap : Dr. Nyoman Putra Sastra, ST., MT.
NIDN : 0029087205
Perguruan Tinggi : Sarjana Teknik Elektro

Anggota 2

Nama Lengkap : Ir. LINAWATI, M.Eng.Sc,Ph.D
NIDN : 0024086607
Perguruan Tinggi : Sarjana Teknik Elektro

Institusi Mitra (jika ada)

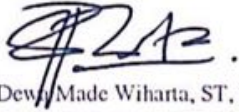
Nama Institusi Mitra :
Alamat :
Penanggung Jawab :

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke-1 dari rencana 2 tahun
Biaya Diusulkan : Rp. 120.000.000

Mengetahui
Dekan/Direktur Fakultas Teknik

(Prof. Ir. Ngakan Putu Gede Suardana, MT, Ph.D.)
NIP. 196409171989031002

Denpasar, 15 Februari 2019
Ketua Tim Pelaksana


(Dr. Dewa Made Wiharta, ST, MT)
NIP. 197009221997021001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Udayana

(Prof. Dr. Ir. I Gede Rai Maya Temaja, MP.)
NIP. 196210091988031002

RINGKASAN

Pada arsitektur monolithic (konvensional), aplikasi dikembangkan dalam satu entitas besar. Walaupun mudah dalam pengembangan awal, model ini menimbulkan masalah ketika codebase berkembang. Akibatnya adalah pengembangan menjadi lebih lambat, resource tidak dapat digunakan secara optimal, terutama karena terbatasnya opsi untuk scaling aplikasi.

Microservices, sebagai teknologi terbaru dalam perancangan dan pengembangan software, melakukan pendekatan berupa arsitektur yang dibangun dalam konsep modularisasi, dengan penekanan pada batasan yang bersifat teknis. Tiap modul, disebut dengan microservice, diimplementasikan sebagai sistem kecil yang independent.

Penelitian ini ditujukan untuk melakukan analisa terhadap tantangan yang diberikan dalam pengembangan microservice, menelusuri fitur utama dalam microservice, dan bagaimana fitur tersebut bisa meningkatkan skalabilitas sistem. Selanjutnya, akan dikembangkan suatu model yang nantinya dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan transformasi dari arsitektur monolithic menuju microservice. Model ini akan diujikan pada sistem informasi yang telah ada di Universitas Udayana, sebagai salah satu bagian dari sistem informasi terintegrasi, yaitu Sistem Informasi Dosen (SIMDOS), dengan alamat <https://simdos.unud.ac.id>. Secara umum sistem ini memiliki beberapa fungsi antara lain untuk melakukan manajemen data dosen, manajemen data riwayat, pelaporan beban kerja dosen dan remunerasi dosen. Problem yang terjadi saat ini adalah susahnya untuk melakukan optimasi secara horizontal, sebagai contoh, ketika sistem sedang melakukan proses perhitungan yang memerlukan beban komputasi tinggi sering menyebabkan sistem tidak dapat diakses sampai proses komputasi selesai. Selain itu aplikasi SIMDOS juga merupakan salah satu aplikasi utama di Universitas Udayana, yaitu hampir semua aplikasi meminta data dosen ke SIMDOS, sehingga jika aplikasi SIMDOS down maka akan banyak sistem lain tidak dapat berjalan/digunakan

Kata kunci : Arsitektur Monolithic, microservices, sistem informasi

DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Khusus.....	2
1.3 Urgensi (Keutamaan) Penelitian.....	2
1.4 Rencana Target Capaian Tahunan.....	3
1.5 Keterkaitan Dengan RIP UNUD.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Arsitektur Sistem.....	5
2.2 Monolithic Applications.....	7
2.3 Service-Oriented Architecture.....	9
2.4 Microservices.....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Pengembangan HAProxy dan Load Balancing.....	13
3.2 Penskalaan untuk Microservices dengan HAProxy Runtime API14	
BAB IV IAYA DAN JADWAL KEGIATAN.....	16
4.1 Biaya.....	16
4.2 Jadwal Kegiatan.....	16
LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Arsitektur *microservice* adalah style arsitektur terbaru yang berkembang pada beberapa tahun terakhir. Tidak ada definisi pasti mengenai arsitektur *microservice* namun dapat dikatakan *microservice* adalah koleksi dari beberapa *service* kecil yang otonom. Tiap *service* memiliki tugas masing-masing yang memenuhi *single responsibility principle* (Kalske dkk, 2017). Pada arsitektur *monolithic*, semuanya dikembangkan dalam satu entitas besar. Ini membuat pengembangan awal mudah dan cepat dimengerti. Namun ketika *codebase* sebuah sistem berkembang, maka mulai muncul masalah pada arsitektur *monolithic*. Masalah utama adalah semakin besar *codebase* membuat pengembangan menjadi lebih lambat, kesulitan untuk melanjutkan pengembangan dan terbatasnya opsi untuk *scaling* aplikasi.

Microservice memiliki beberapa kelebihan dibandingkan *monolithic*. *Microservice* membuat batasan, yaitu kebutuhan bisnisnya dapat terlihat berdasarkan fungsionalitasnya yang ada pada *codebase*. Hal ini sangat penting karena pada *codebase* *monolithic* yang besar sulit untuk menentukan lokasi fungsi tertentu berada. *Microservice* memungkinkan untuk menggunakan teknologi berbeda sebagai *service* yang berbeda yang dapat diimplementasikan dengan teknologi terkini. Ini memungkinkan adopsi teknologi baru bisa lebih cepat dengan *microservice*. *Microservice* juga memungkinkan pengembangan secara kontinu (Cerny dkk., 2018).

Sistem Informasi Dosen (SIMDOS) adalah salah satu aplikasi yang ada pada Universitas Udayana. Aplikasi ini digunakan oleh dosen dan pegawai di Universitas Udayana. Pada sistem SIMDOS ini terdapat beberapa fungsi untuk melakukan manajemen pegawai, manajemen data riwayat, pelaporan beban kerja dosen dan remunerasi dosen. Aplikasi SIMDOS masih menggunakan arsitektur *monolithic*. Problem yang terjadi saat ini adalah susahnya untuk melakukan optimasi secara horizontal, yaitu ketika sistem sedang melakukan proses perhitungan berat (remunerasi) maka akan membuat sistem tidak bisa diakses sampai proses perhitungan selesai. Selain itu aplikasi SIMDOS juga merupakan aplikasi central di Universitas Udayana, yaitu

hampir semua aplikasi meminta data dosen dan pegawai ke SIMDOS sehingga jika aplikasi SIMDOS down maka akan memengaruhi sistem lain yang bergantung pada SIMDOS.

Permasalahan-permasalahan di atas, yang terkait dengan efisiensi resource dan kecepatan komputasi, merupakan sebuah tantangan dalam pengembangan aplikasi yang mempunyai kompleksitas tinggi. Permasalahan ini memunculkan ide untuk melakukan penelitian dalam pengembangan metode pada arsitektur *microservice*. Dengan arsitektur *microservice* ini maka sistem SIMDOS akan dipecah menjadi beberapa service yang saling terkait. Dengan ini maka untuk melakukan scaling aplikasi akan lebih mudah (Jamshidi dkk., 2018).

1.2 Tujuan Khusus

Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk melakukan transformasi pada Sistem Informasi Manajemen Dosen (SIMDOS) Universitas Udayana dari arsitektur monolit menuju arsitektur *microservices*. Manfaat dari transformasi ini adalah untuk mendapatkan suatu sistem yang lebih mudah dalam pengembangan, penanganan masalah, dan distribusi resource yang tepat.

1.3 Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Beberapa hal yang mendasari dan menjadi urgensi penelitian ini adalah sebagai berikut,

- *Microservices* memungkinkan pengembangan aplikasi dengan lebih cepat
- *Scaling* bisa dilakukan dengan lebih efisien
- Kesalahan pada saat pengembangan bisa diisolasi
- Beban pada server akan terkonsentrasi untuk layanan tertentu saja
- Pengembangan untuk model redundansi akan lebih mudah

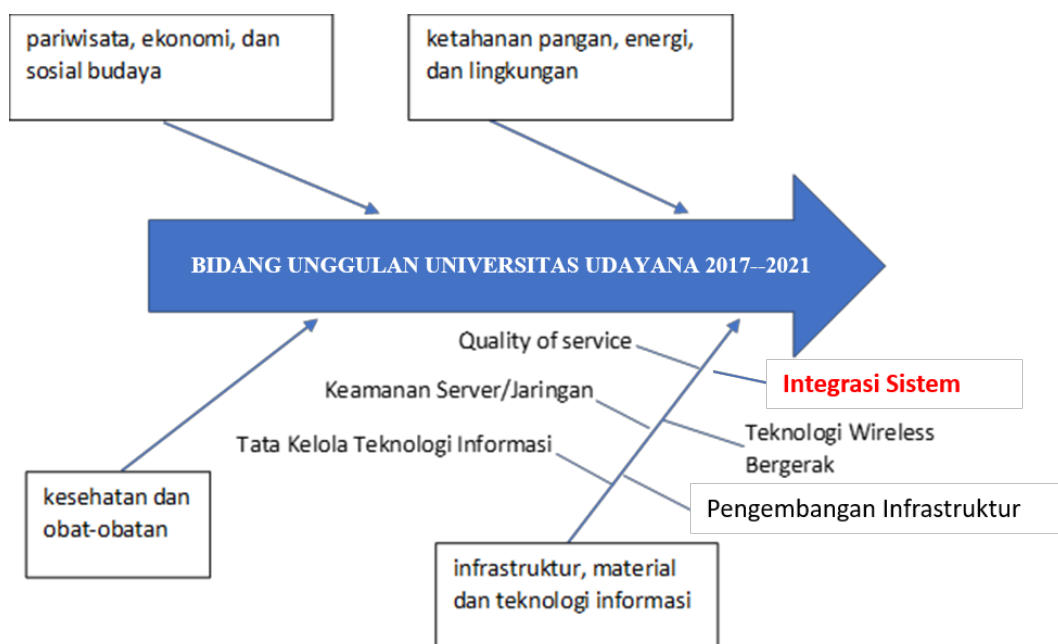
1.4 Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran				Indikator Capaian	
	Kategori	Sub-Kategori	Wajib	Tambahan	TS	TS+1
1	Artikel Ilmiah dibuat di Jurnal	Internasional bereputasi	√		√	
2	Model Arsitektur Microservices			√		√
3	Artikel Ilmiah dibuat di Jurnal	Internasional bereputasi	√			√

1.5 Keterkaitan Dengan RIP UNUD

Pengembangan sistem informasi di Universitas Udayana adalah sebagai bentuk berubahnya tata kelola institusi dari manual ke digital menuju era Revolusi Industri 4.0. Unit Sumber Daya Informasi (USDI) sebagai unit yang bertanggung jawab mengembangkan seluruh sistem informasi, di satu sisi mesti juga memikirkan dan bertanggung jawab atas keberadaan *resource* atau infrastruktur Teknologi Informasi. Infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi dapat berupa konektivitas, komputasi, storage, dan supply daya. Keempat hal ini adalah pendukung dari sebuah atau lebih sistem informasi sehingga dapat digunakan oleh penggunanya secara handal. Agar semua *resource* tersebut dapat digunakan secara optimal, banyak penelitian telah dilakukan. Salah satu penelitian terkait hal ini adalah penelitian *microservice*, yaitu sebuah sistem informasi dapat bekerja berdasarkan kebutuhan modul-modul kecil yang menggunakan *resource* yang terdistribusi dan seefisien mungkin. Semakin banyak sistem yang dikembangkan maka semakin tinggi kompleksnya penggunaan resources bersama. Dampaknya dapat berupa pada sistem yang menjadi lambat sehingga kenyamanan pengguna terganggu. Kompleksitasi sistem terintegrasi juga menyebabkan semakin sulitnya melakukan pengembangan sistem informasi itu sendiri. Sehingga ke depannya USDI perlu memikirkan untuk mengembangkan suatu model yang dapat membantu mempercepat pengembangan sistem informasi, penggunaan resource yang efisien, dan efektif.

Gambar 1.1 menunjukkan bahwa Universitas Udayana memiliki empat bidang unggulan penelitian, yaitu: 1) pariwisata, ekonomi, dan sosial budaya; 2) ketahanan pangan, energi, dan lingkungan; 3) kesehatan dan obat-obatan; dan 4) infrastruktur, material dan teknologi informasi. Sistem Informasi merupakan bagian dari Teknologi Informasi sehingga merupakan bagian pada kelompok infrastruktur, material, dan teknologi informasi. Dengan mengambil topik ini, maka penelitian ini adalah yang sangat erat kaitannya dengan Rencana Induk Penelitian (RIP) Universitas Udayana, terutama dalam mengoptimalkan dan mengefisienkan penggunaan infrastuktur Teknologi Informasi dan Komunikasi sehingga sistem informasi sebagai wujud tata kelola di era Revolusi Industri 4.0 dapat berjalan dengan efektif, cepat, dan tepat sasaran.



Gambar 1.1. Posisi penelitian di RIP UNUD (yaitu pada bagian Integrasi Sistem)

BAB II

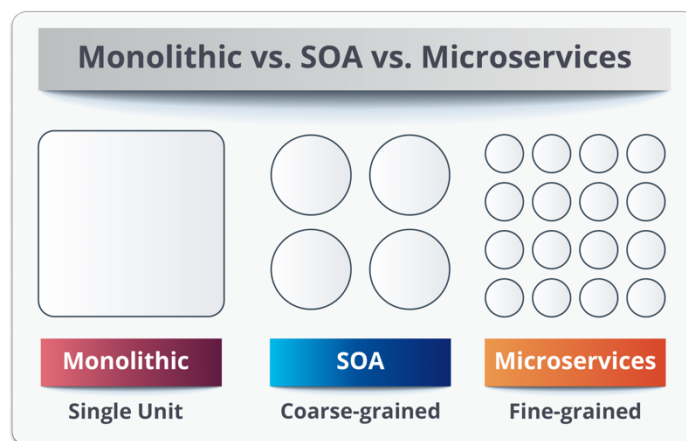
TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini memberikan latar belakang yang jelas tentang arsitektur layanan *microser* dan membandingkannya dengan pendahulunya. Juga dibahas tentang *microservices* yang *immutable* dan bagaimana mereka bisa mengubah cara aplikasi dikembangkan.

2.1 Arsitektur Sistem

Dalam beberapa tahun terakhir, arsitektur aplikasi web telah berkembang dengan kecepatan tinggi. Dengan munculnya layanan Internet, bisa dilihat bagaimana pergeseran paradigma dari arsitektur monolitik berjenjang untuk Arsitektur Berorientasi Layanan (*Service Oriented Architecture*/SOA), dan pada gilirannya dari SOA untuk layanan *microservice*. Pemilihan arsitektur perangkat lunak tertentu sepenuhnya tergantung pada persyaratan seperti skalabilitas, kompleksitas, dan kemudahan penempatan. Skalabilitas adalah salah satu ciri terpenting aplikasi web.

Perbedaan utama antara arsitektur monolitik, SOA, dan layanan *microservice* diilustrasikan dalam Gambar 2.1.

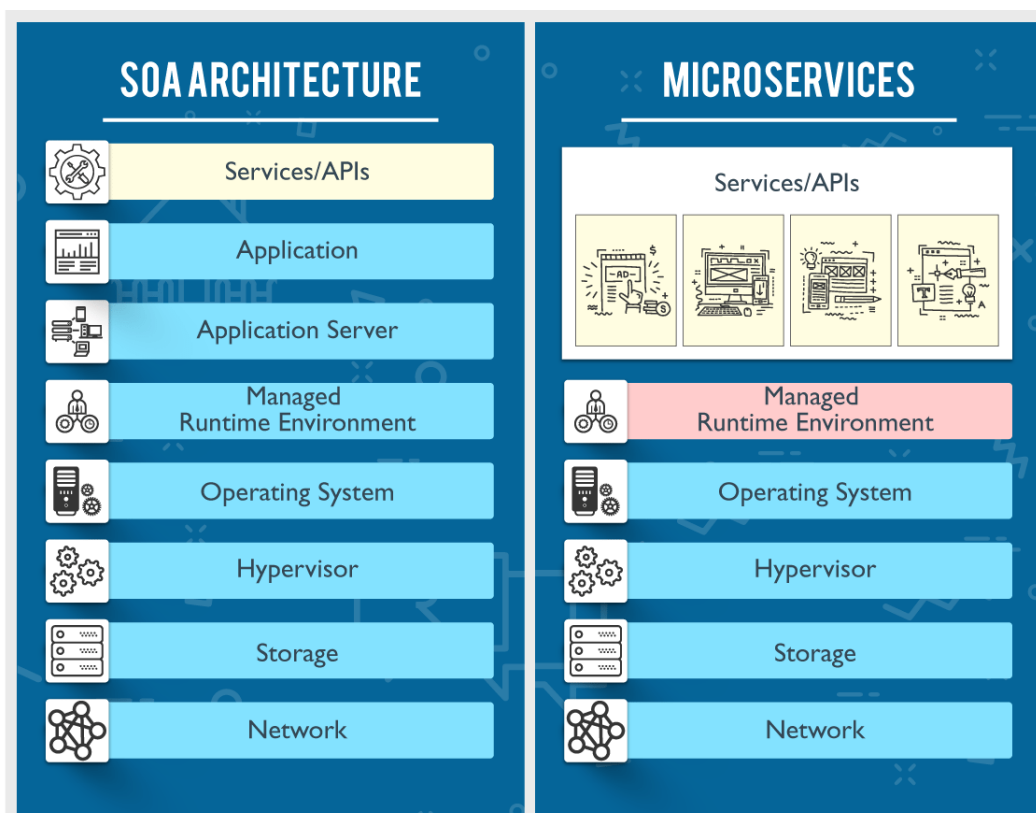


Gambar 2.1 Ilustrasi perbedaan Monolitik, SOA, dan Microservice

Dalam istilah awam, monolith mirip dengan wadah besar, yaitu semua komponen perangkat lunak aplikasi dirakit bersama dan dikemas secara ketat. Arsitektur berorientasi layanan (SOA) pada dasarnya adalah kumpulan layanan. Layanan-layanan ini saling

berkomunikasi. Komunikasi dapat melibatkan baik penyampaian data sederhana atau dua atau lebih layanan yang mengoordinasi beberapa kegiatan. Diperlukan beberapa cara untuk menghubungkan layanan satu sama lain. Microservices, alias arsitektur microservice, adalah gaya arsitektur yang menyusun aplikasi sebagai kumpulan layanan otonom kecil yang dimodelkan di sekitar domain bisnis.

Jika dibandingkan antara microservices dengan SOA, keduanya bertumpu pada layanan sebagai komponen utama, tapi terdapat perbedaan yang besar dalam karakteristik layanan, yang ditunjukkan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2. SOA vs Microservices

Tabel 2.1 memberikan deskripsi perbedaan SOA dan *microservices*.

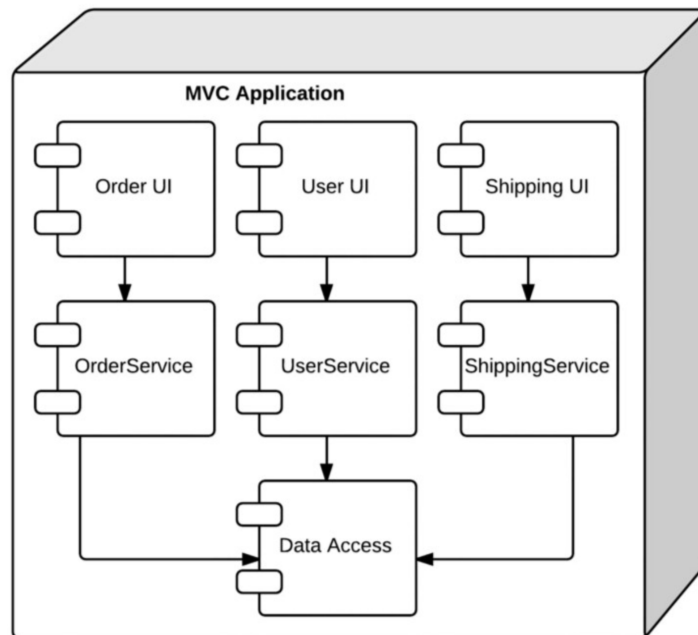
Tabel 2.1. Karakteristik SOA dan Microservices

SOA	MSA
Follows “ share-as-much-as-possible ” architecture approach	Follows “ share-as-little-as-possible ” architecture approach
Importance is on business functionality reuse	Importance is on the concept of “ bounded context ”
They have common governance and standards	They focus on people, collaboration and freedom of other options
Uses Enterprise Service bus (ESB) for communication	Simple messaging system
They support multiple message protocols	They use lightweight protocols such as HTTP/REST etc.
Multi-threaded with more overheads to handle I/O	Single-threaded usually with the use of Event Loop features for non-locking I/O handling
Maximizes application service reusability	Focuses on decoupling
Traditional Relational Databases are more often used	Modern Relational Databases are more often used
A systematic change requires modifying the monolith	A systematic change is to create a new service
DevOps / Continuous Delivery is becoming popular, but not yet mainstream	Strong focus on DevOps / Continuous Delivery

2.2 Monolithic Applications

Aplikasi Monolitik cenderung untuk menyatukan semua fungsi yang dibutuhkan dan dikembangkan dan digunakan sebagai satu unit. Ini adalah bentuk arsitektur paling sederhana dan berjalan cukup baik selama dijaga untuk memiliki kompleksitas rendah. Permasalahan muncul ketika arsitektur perlu meningkatkan fiturnya. Seiring berjalannya waktu, peningkatan ukuran aplikasi dan kompleksitas menghasilkan penurunan kecepatan pengembangan, pengujian dan penyebaran. Bahkan jika hanya ingin dikembangkan fitur sederhana yang hanya membutuhkan keadaan yang berbeda pada beberapa baris kode saja, tetapi karena arsitektur yang kompleks, beberapa baris tersebut bisa menjadi ribuan baris, sehingga mengurangi kecepatan pengembangan. Pengujian dan pengembangan Monolith dengan jumlah fitur yang meningkat membutuhkan waktu yang relatif lama.

Menskalakan monolit seringkali menghasilkan pemanfaatan sumber daya yang tidak seimbang. Masing-masing bagian dari aplikasi tidak bisa diskalakan karena semua kode aplikasi berjalan dalam proses yang sama di server. Sebagai contoh, pada Gambar 2.3, misalkan hanya ingin ditingkatkan layanan pesanan, dua layanan lainnya juga diskalakan dan diduplikasi pada server baru. Jika satu layanan intensif pada pemakaian memori dan layanan lain intensif pada pemakaian CPU, server harus dilengkapi dengan memori dan CPU yang cukup untuk menangani beban dasar untuk setiap layanan. Ini bisa menjadi mahal jika masing-masing server membutuhkan jumlah CPU dan RAM yang tinggi, dan diperburuk jika load balancing digunakan untuk mengukur aplikasi secara horizontal. Juga, semua aplikasi harus dipindahkan setiap kali diperbarui.



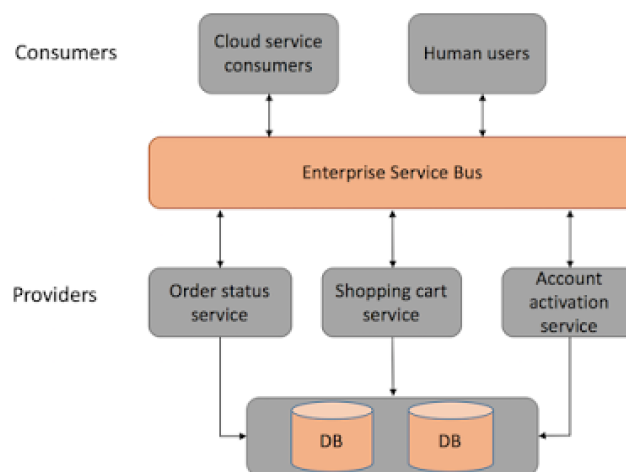
Gambar 2.3. Arsitektur Monolit

Secara ringkas, Monolith bekerja dengan baik pada tahap awal proyek tetapi sebagaimana mereka tumbuh, mereka cenderung menjadi lebih kompleks dan sulit untuk diskalakan. Pengembangan yang terus menerus dan penerapan berkelanjutan sulit dicapai untuk aplikasi ini. Mereka juga memiliki penghalang untuk mengadopsi teknologi baru. Karena perubahan kerangka atau bahasa akan mempengaruhi seluruh lapisan aplikasi bisnis dan karenanya menjadi mahal dalam waktu dan biaya.

2.3 *Service-Oriented Architecture*

SOA muncul sebagai cara untuk memecahkan arsitektur ketat yang dibuat oleh aplikasi monolitik. Arsitektur SOA dapat dilihat sebagai arsitektur terdistribusi berbasis komponen. Komponen (ke dalam layanan), ikatan yang longgar, kinerja tinggi, manajemen siklus hidup layanan (mengelola layanan, mengambil tahanan sentral, mempromosikan penggunaan kembali, mengelola acara siklus hidup melalui penciptaan hingga penghentian akhir) adalah fitur penting dari SOA.

SOA terdiri dari dua peran, penyedia layanan dan konsumen layanan. Lapisan Pelanggan adalah titik di mana konsumen (pengguna manusia, layanan lain atau pihak ketiga) berinteraksi dengan SOA dan Penyedia Lapisan terdiri dari semua layanan yang secara longgar digabungkan. Kedua lapisan berkomunikasi melalui ESB (Enterprise Service Bus) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4. yang mempublikasikan kemampuan bisnis sebagai layanan untuk konsumen dan mengarahkan pesan ke back-end dengan kemampuan mentransformasikan, mengamankan dan menangani pengecualian pengiriman. ESB ini sendiri sangat kompleks dan sering berkontribusi untuk membuat aplikasi monolit besar dari Arsitektur SOA lainnya. Hal ini mendasari kelahiran layanan *microservices*.



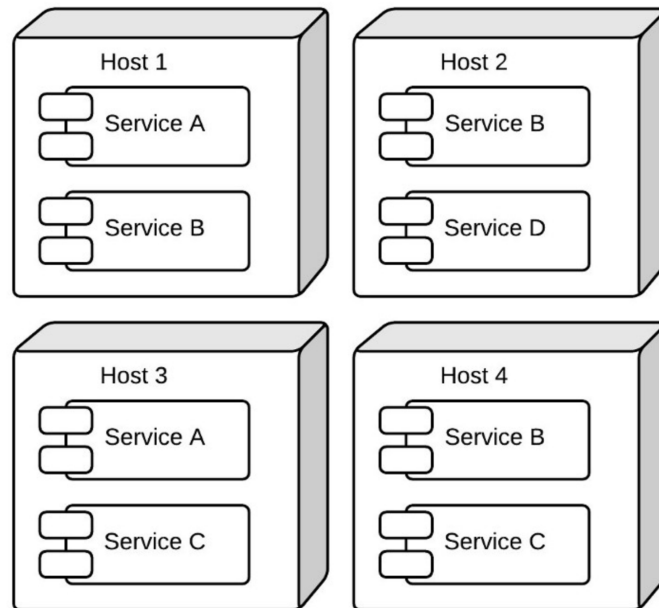
Gambar 2.4 Service Oriented Architecture

2.4 *Microservices*

Istilah "Arsitektur Layanan Mikro atau *microservices*" telah muncul selama beberapa tahun terakhir untuk menjelaskan suatu cara khusus dalam merancang aplikasi perangkat lunak sebagai rangkaian layanan yang dapat digunakan sendiri (Gannon dkk., 2015). Meskipun tidak ada definisi yang tepat dari gaya arsitektur ini, terdapat karakteristik umum tertentu dalam kemampuan bisnis, penyebaran otomatis, intelijen di titik akhir, dan kontrol desentralisasi bahasa dan data. Idennya adalah untuk membagi aplikasi menjadi satu set layanan yang lebih kecil, saling berhubungan dan independen daripada membangun aplikasi monolitik tunggal (Alshuqayran dkk, 2016).

Setiap *microservice* adalah aplikasi kecil yang memiliki arsitektur heksagonal sendiri, yang terdiri dari logika bisnis bersama dengan berbagai adapter dan dikembangkan, diuji, dan dikerahkan secara terpisah dari satu sama lain. Layanan *microservice* ini akan memaparkan REST atau API berbasis pesan untuk berkomunikasi dengan layanan *microser* yang berbeda (Gannon, 2015).

Arsitektur *microservice* sering susah dibedakan dengan layanan tipe SOA tradisional. Meskipun ada banyak tumpang tindih, ada banyak perbedaan di antara mereka. Menurut Martin Fowler (, *microservices* adalah salah satu bentuk SOA, dengan orientasi layanan yang dilakukan dengan benar. *Microservices* dapat dikategorikan sebagai layanan versi ringan dari SOA. SOA lebih berorientasi pada sisi organisasi TI, sedangkan layanan mikro lebih terkait dengan produk berbasis SAAS (software as a service atau perangkat lunak berbentuk layanan). SOA sebagian besar menggunakan XML / WSDL sedangkan Arsitektur *microservice* mengadopsi REST API. Perbedaan utama antara SOA dan layanan mikro adalah bahwa yang belakangan lebih mandiri dan digunakan secara mandiri.



Gambar 2.5 Arsitektur Microservices

Ada banyak keuntungan untuk memilih *microservice* dari pada aplikasi monolitik.

1. *Scaling*

Penskalaan *microservices* jauh lebih mudah daripada aplikasi monolitik. Penskalaan layanan yang perlu ditingkatkan tidak seperti pada monolit, yang memerlukan penskalaan keseluruhan aplikasi ke mesin baru. Selain itu, *microservice* memungkinkan untuk mengelompokkan sumber daya yang menuntut layanan tinggi pada perangkat keras yang lebih baik, sehingga bisa membantu dalam mendistribusikan layanan dengan lebih baik pada keseluruhan infrastruktur.

2. Kelincahan dan Inovasi

Layanan *Microservice* bersifat independen dan otonom yang menyiratkan suatu derajat kebebasan bagi pengembang dalam mengembangkan dan mempertahankan basis kode dan kemampuan mereka sendiri untuk cepat bereaksi terhadap perubahan skenario dibandingkan dengan monolit yang karena sifatnya lambat dalam perubahan.

3. Minimal dan Ringan

Karena ukurannya yang kecil dan biasanya satu layanan tidak memberikan fungsi yang besar dan kompleks, mereka lebih mudah untuk dikembangkan dan bahkan IDE

bisa bekerja dengan lebih cepat karena mengimpor fungsi yang kecil berarti mengurangi beban IDE.

4. *Deployment, Rollback*, dan Isolasi Kesalahan

Pengembangan parsial lebih cepat bisa dilakukan dengan *microservices* karena ukurannya. Adalah lebih mudah untuk mengembalikan (*rollback*) hanya satu layanan yang mengalami masalah dalam produksi ke versi yang lebih lama. Selama proses *rollback*, kesalahan hanya terisolasi pada satu layanan itu saja. Pengembangan berkelanjutan dapat dengan mudah dicapai dengan *microservices*.

Secara ringkas, migrasi arsitektur monolitik ke *microservice* membawa banyak manfaat. Secara khusus, ini memberikan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan teknologi untuk menghindari penguncian teknologi dan, yang lebih penting, mengurangi waktu dalam pengembangan dan menghasilkan penataan yang lebih baik dalam memberikan layanan

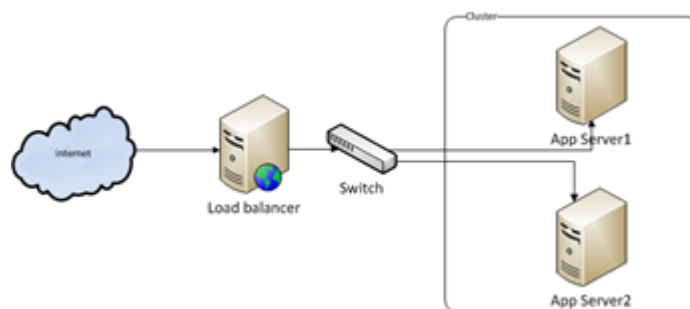
BAB III METODE PENELITIAN

Penelitian ini terbagi dalam dua tahap yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

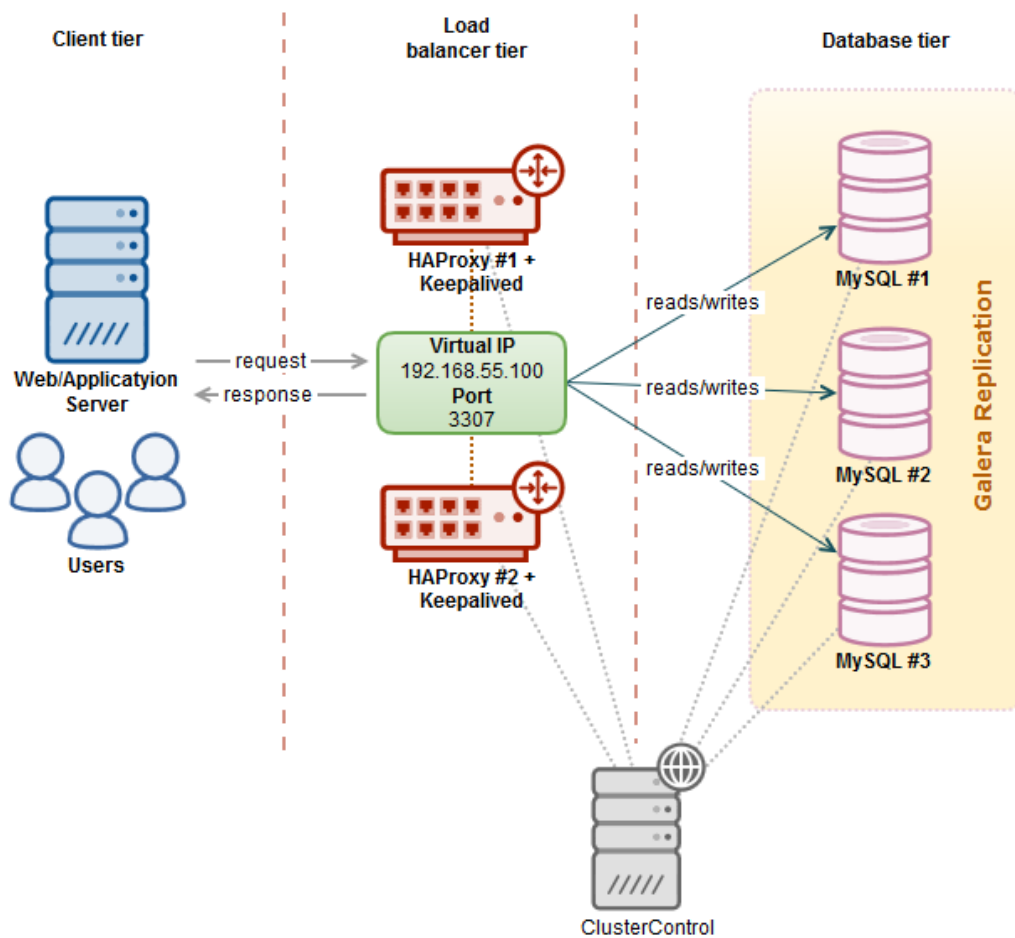
3.1 Pengembangan HAProxy dan Load Balancing

HAProxy, yang merupakan singkatan dari High Availability Proxy, adalah perangkat lunak open source populer TCP/HTTP Load Balancer dan solusi proxy yang dapat dijalankan di Linux, Solaris, dan FreeBSD. Penggunaannya yang paling umum adalah untuk meningkatkan kinerja dan kehandalan lingkungan server dengan mendistribusikan beban kerja di beberapa server (misalnya Web, aplikasi, dan basis data), hal ini diilustrasikan pada Gambar 3.1.

Algoritma *load balancing*, diilustrasikan pada Gambar 3.2, yang digunakan menentukan server mana, di bagian backend, yang akan dipilih saat *load balancing*. HAProxy menawarkan beberapa opsi untuk algoritma. Selain algoritma *load balancing*, server dapat diberi parameter bobot untuk memanipulasi seberapa sering server dipilih, dibandingkan dengan server lain.



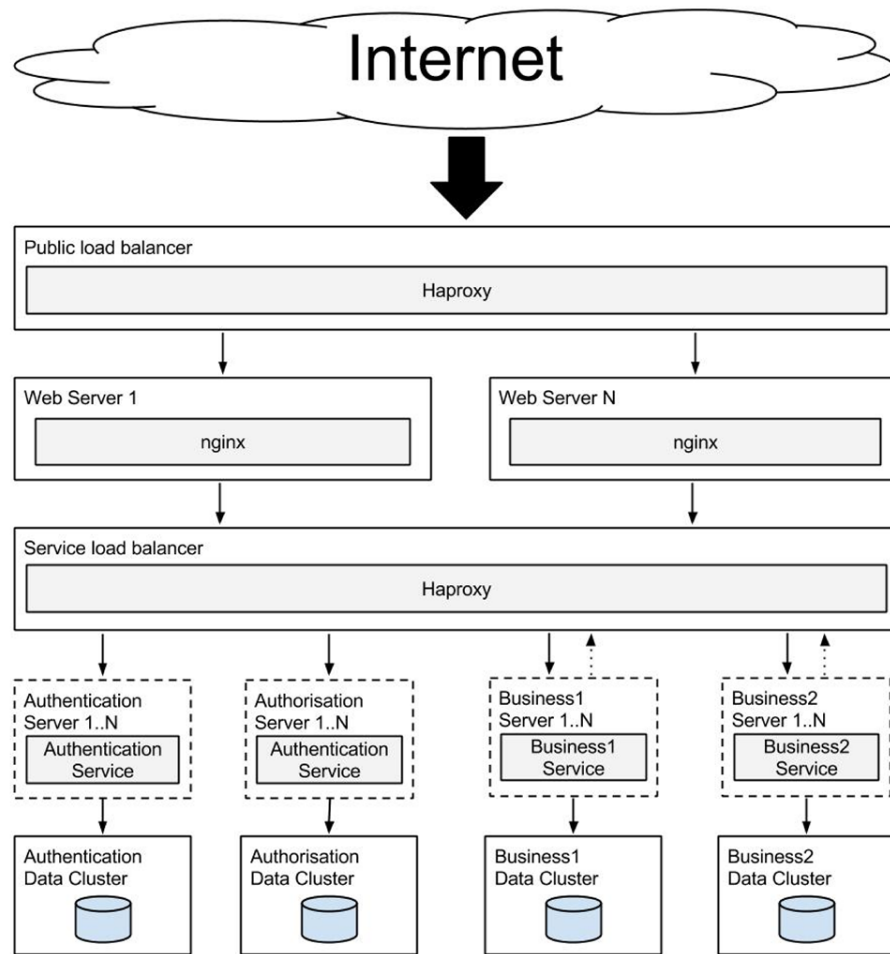
Gambar 3.1 Load Balancing



Gambar 3.2 High Availability Proxy

3.2 Penskalaan untuk *Microservices* dengan HAProxy Runtime API

Microservice adalah pembagian pekerjaan pada sebuah sistem menjadi modul-modul kecil berdasarkan fungsinya. Secara umum model ini ditunjukkan pada Gambar 3.3. Beberapa cluster dibuat untuk mengelompokkan data berdasarkan fungsi, kemampuan, dan kebutuhan.



Gambar 3.3 Load Balancer dan Microservices

BAB IV
BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Biaya

Anggaran Biaya untuk tahun I dan II ditunjukkan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian	Biaya yang diusulkan Tahun I	Biaya yang diusulkan Tahun I
1	Gaji dan Upah	56,100,000	36,100,000
2	Bahan habis pakai dan Peralatan Lainnya	51,300,000	26,800,000
3	Perjalanan	12,000,000	12,000,000
4	Lain-Jain	26,775,000	26,775,000
		146,175,000	101,675,000

4.2 Jadwal Kegiatan

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan (Tahun 1)	Tahun 1											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan, Study Literatur												
2	Penyusunan proposal												
3	Perencanaan HAProxy												
4	Perencanaan Load Balancing												
5	Coding												
6	Uji Coba												
7	Penyusunan Laporan dan karya ilmiah (papar)												
Tahun 2													
8	Identifikasi layanan dalam SIMDOSEN												
9	Pengembangan Model Arsitektur Microservices untuk SIMDOSEN												
10	Coding												
11	Uji Coba												
12	Penyusunan Laporan dan Karya Ilmiah												

DAFTAR PUSTAKA

- Alshuqayran, N., Ali, N., & Evans, R. (2016, November). A systematic mapping study in microservice architecture. In *2016 IEEE 9th International Conference on Service-Oriented Computing and Applications (SOCA)* (pp. 44-51). IEEE.
- Balalaie, Armin., Heydarnoori, Abbas., Jamshidi, Pooyan.: Migrating to Cloud-Native Architectures Using Microservices: An Experience Migrating to Cloud-Native Architectures Using Microservices: An Experience Report. (July 2015).
- Cerny, Tomas., Donahoo, Michael J., Trnka, Michal., Contextual understanding of microservice architecture: Current and Future Directions. *APPLIED COMPUTING REVIEW* (2018).
- Dragoni, N., Giallorenzo, S., Lafuente, A. L., Mazzara, M., Montesi, F., Mustafin, R., & Safina, L. (2017). Microservices: yesterday, today, and tomorrow. In *Present and Ulterior Software Engineering* (pp. 195-216). Springer, Cham.
- Gannon, Dennis., Barga, Roger., Sundaresan, Neel., Cloud-Native Applications, IEEE Cloud Computing, (2017)
- Granchelli, G., Cardarelli, M., Di Francesco, P., Malavolta, I., Iovino, L., & Di Salle, A. (2017, April). Towards recovering the software architecture of microservice-based systems. In *2017 IEEE International Conference on Software Architecture Workshops (ICSAW)* (pp. 46-53). IEEE.
- Jamshidi, Pooyan., Pahl, Claus., Mendonca, Nabor C., Lewis, James., Tilkov, Stefan., Microservices The Journey So Far and Challenges Ahead, IEEE Software, (2018).
- Kalske, Miika., Transforming monolithic architecture towards microservice architecture. (2017)
- Le, V. D., Neff, M. M., Stewart, R. V., Kelley, R., Fritzinger, E., Dascalu, S. M., & Harris, F. C. (2015, July). Microservice-based architecture for the nrdc. In *2015 IEEE 13th International Conference on Industrial Informatics (INDIN)* (pp. 1659-1664). IEEE.
- Villamizar, M., Garcés, O., Castro, H., Verano, M., Salamanca, L., Casallas, R., & Gil, S. (2015, September). Evaluating the monolithic and the microservice architecture pattern to deploy web applications in the cloud. In *2015 10th Computing Colombian Conference (10CCC)* (pp. 583-590). IEEE.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Justifikasi anggaran penelitian

1. Honor					
Honor	Honor/ Jam (Rp)	Kuantitas	Biaya Satuan	Tahun I	Tahun II
Biaya pembuatan virtual server		6 paket	900,000	5,400,000	
Biaya Instalasi Server Linux		6 paket	900,000	5,400,000	5,400,000
Biaya Konfigurasi HA Proxy		1 paket	1,500,000	1,500,000	1,500,000
Biaya Konfigurasi Network serta firewall pada server linux		6 paket	900,000	5,400,000	
Penambahan service web server, database server pada server linux		6 paket	900,000	5,400,000	5,400,000
Pengujian fungsi-fungsi server linux untuk kebutuhan microservice		6 paket	900,000	5,400,000	
biaya setup Database Microservice		2 paket	900,000	1,800,000	
biaya Fileserver Microservice setup		2 paket	900,000	1,800,000	1,800,000
Biaya rekonfigurasi coding untuk microservice pada service database		1 paket	2,000,000	2,000,000	2,000,000
Biaya rekonfigurasi coding untuk microservice pada service fileserver		1 paket	2,000,000	2,000,000	2,000,000
Biaya pembuatan Aplikasi frontend microservice		1 paket	2,000,000	2,000,000	2,000,000
Biaya pembuatan Aplikasi backend microservice		1 paket	2,000,000	2,000,000	2,000,000
Biaya integrasi single sign on untuk model microservice		1 paket	2,000,000	2,000,000	
Biaya Pengujian Keandalan dan replikasi database server untuk model redundant		2 server	2,500,000	5,000,000	5,000,000
Biaya Pengujian Keandalan dan replikasi fileserver untuk model redundant		2 server	2,500,000	5,000,000	5,000,000
Integrasi dan Pengujian keandalan sistem keseluruhan		1 paket	4,000,000	4,000,000	4,000,000
Sub Total (Rp)				56,100,000	36,100,000
2. Peralatan Penunjang					

Material	Justifikasi pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Tahun I	Tahun I
Pembelian Portable SSD Harddisk 1Tera	Untuk Penyimpanan Data Uji	2 buah	6,500,000	13,000,000	6,500,000
Pembelian Memory Server 32 GB	Untuk Penambahan Kemampuan Server	4 buah	9,000,000	36,000,000	18,000,000
Sub Total (Rp)				49,000,000	24,500,000
3. Bahan Habis Pakai					
Material	Justifikasi pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Tahun I	Tahun I
Dokumentasi	Pembuatan dokumentasi hasil	1 paket	1,500,000	1,500,000	1,500,000
Internet	searching materi	4 bulan	200,000	800,000	800,000
Sub Total				2,300,000	2,300,000
4. Perjalanan					
Material	Justifikasi pemakaian	Kuantitas	Biaya Satuan	Tahun I	Tahun I
Trasportasi Seminar Internasional	Transport PP	2 orang	3,000,000	6,000,000	6,000,000
IEEE Member	Biaya berlangganan IEEE untuk artikel pada jurnal dan conference	2 paket	3,000,000	6,000,000	6,000,000
Sub Total (Rp)				12,000,000	12,000,000
Lain -lain					
Kegiatan	Justifikasi pemakaian	Kuantitas	Biaya Satuan	Tahun I	Tahun I
Proposal	penggandaan dan Jilid	3 exp	400,000	1,200,000	1,200,000
Laporan kemajuan	penggandaan dan Jilid	3 exp	400,000	1,200,000	1,200,000
Laporan akhir	penggandaan dan Jilid	3 exp	400,000	1,200,000	1,200,000
Biaya Registrasi Seminar Internasional	Biaya Registrasi pengajuan paper di seminar	1 kali	975,000	975,000	975,000
Biaya Proofreading Artikel		1 paket	5,000,000	5,000,000	5,000,000
Biaya submit Artikel di Jurnal Internasional	Biaya submit Artikel di Jurnal Internasional	1 pakert	10,000,000	10,000,000	10,000,000
Biaya Konsumsi Rapat Tim	Selama 10 bulan	8 bulan	900,000	7,200,000	7,200,000

	Sub Total (Rp)	26,775,000	26,775,000
TOTAL ANGGARRAN YANG DIPERLUKAN TIAP TAHUN		146,175,000	101,675,000
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SELURUH TAHUN (Rp)		146,175,000	101,675,000

Lampiran 2. Dukungan sarana dan prasarana penelitian

No	Sarana/Prasarana	Fungsi/Kegunaan	Jumlah
1	Laptop	Simulasi/Programming/Penyusunan Laporan	6 unit
2	LCD Projector	Presentasi	1 unit
3	Server	Penyimpanan data	1unit
4	Jaringan	Media komunikasi data	1 set

Lampiran 3. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

No	Nama/NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Dewa Made Wiharta	Unversitas Udayana	T. Elektro	8	Perancangan Model dan integrasi
2	Nyoman Putra Sastra	Unversitas Udayana	T. Elektro/ Jaringan Komputer	8	Mengembangkan HAProxy dan Load Balancer
3	Linawati	Unversitas Udayana	T. Elektro/ Telekomunikasi	8	Perancangan Model

Lampiran 4. Biodata ketua dan anggota tim peneliti serta mahasiswa yang terlibat

BIODATA PENELITI

A. Biodata

1.	Nama Lengkap(dengan gelar)	Dr. Dewa Made Wiharta, S.T. M.T.
2.	Jabatan Fungsional	Lektor
3.	Jabatan Struktural	-
4.	NIP	197009221997021001
5.	NIDN	0022097003
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Denpasar, 22 September 1970
7.	Alamat Rumah	Jalan Nangka 186 Denpasar 80231 Bali
8.	Nomor Telepon/Faks /HP	081703440558
9.	Alamat Kantor	PS Teknik Elektro, FT UNUD Bukit Jimbaran
10.	Nomor Telepon/Faks	0361703315/0361703315
11.	Alamat e-mail	wiharta@unud.ac.id
12.	Lulusan yang telah dihasilkan	S-1= 35 orang; S-2= 2 Orang; S-3= 0 Orang
13	Mata Kuliah yg Diampu	1. Elektronika Telekomunikasi
		2. Telekomunikasi dan Jaringan Multimedia
		3. Pengolahan Citra Digital

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Universitas Gadjah Mada	Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Bidang Ilmu	Jurusan Teknik Elektro, Telekomunikasi	Teknik Elektro: Sistem Informasi Telekomunikasi	Teknik Elektro Telekomunikasi Multimedia
Tahun Masuk - Lulus	1993-1997	2000 - 2002	2008- 2016
Judul Tugas Akhir/Tesis	Studi Perbandingan Aplikasi DECT dan CDMA untuk Jaringan Lokal Akses Radio	Pengenalan Citra Wajah dengan Metode Eigenface	Penjejakan Obyek dalam Video dengan Filter Partikel
Nama Pembimbing	Ir. Hang Suharto Ir. Tonda P	Dr. Volker Muller, Dipl. Inf. Ir. F. Soesianto B.Sc.E, PhD	Prof. Ir. Gamantyo H., M.Eng., Ph.D. Dr. Ir. Wirawan, DEA

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jlm (Juta Rp)
1	2017	Pengembangan Metode Deteksi Dan Algoritma Penjejakan Objek Menggunakan Sensor Visual Untuk Humanoid Robot (Tahun 2)	Hibah Inovasi	100
2	2017	Penataan dan Pemetaan Cell dalam Jaringan Selular dengan Teknologi 4G LTE di Kabupaten Badung	Penelitian Unggulan Udayana	40
3	2016	Metode Desiminasi Data Dari Jaringan Visual Sensor Nirkabel Dalam Era Internet Of Things	Hibah Bersaing Dikti	50
4	2016	Pengembangan Metode Deteksi Dan Algoritma Penjejakan Obyek Menggunakan Sensor Visual Untuk Humanoid Robot	Hibah Inovasi	100
5	2013	Penjejakan Obyek dalam Kerangka Deterministik dan Probabilistik	Hibah Teknik Elektro	7,435
6	2012	Penjejakan Obyek Dengan Interpolasi Histogram Warna Dalam Filter Partikel	PDM	7,5

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (juta)
1	2017	Pemberdayaan Perempuan Kota Denpasar Melalui Pelatihan E-Commerce	Program Udayana Mengabdikan	10
2	2016	Penyusunan Masterplan Pengembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Di Kabupaten Badung	APBD Kabupaten Badung	228
3	2015	Pengkajian dan Penelitian Bidang Informasi dan Komunikasi berupa Penyusunan Kajian Teknis Terkait Pemanfaatan dan Penyelenggaraan Telekomunikasi di Kota Denpasar	APBD Kota Denpasar	100
4	2013	Kajian Penataan, Regulasi Dan Retribusi Menara Telekomunikasi Di Kota Denpasar	APBD Kota Denpasar	290
5	2012	Kajian Pendahuluan Penataan dan Penerapan Retribusi Menara Telekomunikasi di Kota Denpasar	APBD Kota Denpasar	50

6.	2012	Pembuatan SIM Rumah Tangga Miskin Kota Denpasar	APBD Kota Denpasar	350
----	------	---	--------------------	-----

E. Pengalaman Penulisan Artikel dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume/No/Tahun	Nama Jurnal
1	On The Accuracy of Particle Filter-Based Object Tracking	Vol. 10, No. 11, Nopember 2015, ISSN: 19750080	International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering
1	On The Accuracy of Particle Filter-Based Object Tracking	Vol. 10, No. 11, Nopember 2015, ISSN: 19750080	International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering
2	Particle Filter-Based Object Tracking Using Joint Features of Color and Local Binary Pattern Histogram Fourier	Volume 8 No.4 Desember 2015	Jurnal Kursor Universitas Trunojoyo (Akreditasi B DIKTI)

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun

No	Nama Pertemuan Ilmiah	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Sains dan Teknologi, SENASTEK 2017	Pengembangan Metode Deteksi Dan Algoritma Penjejakan Obyek Menggunakan Sensor Visual Untuk Humanoid Robot (Tahun 2)	Bali, 2017
2	2016 International Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems (ICSGTEIS 2016)	Environmental Monitoring as an IoT Application in Building Smart Campus of Udayana University	Bali, 2016
3	Seminar Nasional Sains dan Teknologi, SENASTEK 2016	Pengembangan Metode Deteksi Dan Algoritma Penjejakan Obyek Menggunakan Sensor Visual Untuk Humanoid Robot	Bali, 2016
4.	IEEE – International Conference on Communications and Networking Application (ICNA)	Tracking Fast Moving Object in Particle Filter Framework,	Bali, April 2011
5.	The 11th Seminar on Intelligent Technology and Its Applications,.	Color-Histogram Based Particle Filter for Tracking Object in Video,	Surabaya, 2010
6.	The 1st International Conference on Sustainable Technology Developmen (ICSTD)	Non-Linear Non-Gaussian State Estimation Using Particle Filter	Bali, Oktober 2010.

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1				

2				
---	--	--	--	--

H. Perolehan HKI dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Thema HKI	Tahun	Jenis	No. P/ID
1				
2				

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 10 Tahun Terakhir

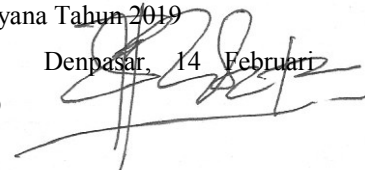
No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat
1	Penyusunan Masterplan Pengembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Di Kabupaten Badung	2016	Kabupaten Badung
2			

J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Inovasi Udayana Tahun 2019

Denpasar, 14 Februari
2019



Dewa Made Wiharta

CURRICULUM VITAE

A. Personal Identity

1	Name	Dr. Nyoman Putra Sastra, ST, MT	L/♂
6	Place	Denpasar, 29 Agustus 1972	
7	Alamat Rumah	Jl. PB Sudirman FS 3 Denpasar – Bali	
8	Nomor Telepon/Faks/ HP	+62-361-242233/-/+62-8123836561	
9	Alamat Kantor	Jurusan Teknik Elektro – Universitas Udayana Jl. Kampus Bukit Jimbaran, Badung Bali	
10	Nomor Telepon/Faks	+62-361-703315	
11	Alamat E-mail	putra.sastra@unud.ac.id ; putra.sastra@ieee.org	
12	Lulusan yang telah dihasilkan	35	
13	Mata Kuliah yg Diampu	Analisa Sinyal dan Sistem	
		Pengolahan Sinyal Digital	
		Computer Security	
		Sistem Operasi	
		Jaringan Sensor Nirkabel	

B. Riwayat Pendidikan

Program	S-1	S-2	S-3
Nama PT	Institut Teknologi Bandung, Bandung	Institut Teknologi Bandung, Bandung	Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Bidang Ilmu	Jurusan Teknik Elektro, Telekomunikasi	Teknik Elektro, Sistem Informasi Telekomunikasi	Teknik Elektro, Telekomunikasi Multimedia
Tahun Masuk-Lulus	1992-1998	1998-2001	2008-2015
Judul Tugas Akhir /Tesis/Disertasi	Perencanaan dan Implementasi Layanan <i>Ring Back When Free</i> pada Sentral Gerbang Internasional Menggunakan DSP TMS32032 (Texas Instruments)	Unjuk Kerja Sistem Multi-Carrier CDMA pada <i>Multipath Fading Channel</i>	Jaringan Sensor Visual Nirkabel: P
Nama Pembimbing	Prof. Dr. Ir. Nana Rachmana Syambas, M.Eng. Dr. Ir. Ian Yoseph, M.T.	Dr. Ir. Sugihartono	Prof. Ir. Gamantyo Hendranto, M.Eng, Ph.D. Dr. Ir. Wirawan, DEA

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir
(Bukan Skripsi, Tesis, Maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1.	2018	Single Sign On Instant Messaging sebagai Media Komunikasi di Lingkungan Universitas Udayana	Unggulan Udayana	40
2.	2018	Lampu Penerangan Jalan Umum Pintar (LPJU Smart)	Unggulan Udayana	40
3.	2017	Pengembangan Metode Deteksi Dan Algoritma Penjejukan Objek Menggunakan Sensor Visual Untuk Humanoid Robot: Prabu Udayana I	Invensi Udayana	100
4.	2017	Penataan dan Pemetaan Cell dalam Jaringan Selular dengan Teknologi 4G LTE di Kabupaten Badung	Unggulan Udayana	40
5.	2016	Identifikasi Kualitas Sinyal WLAN untuk Monitoring Pelaksanaan E-Exam pada Sistem E-learning Universitas Udayana	Unggulan Udayana	50
6.	2016	Pengembangan Metode Deteksi Dan Algoritma Penjejukan Objek Menggunakan Sensor Visual Untuk Humanoid Robot: Prabu Udayana I	Invensi Udayana	100
7.	2016	Diseminasi Informasi dari Jaringan Sensor Nirkabel	Hibah Bersaing	50
8.	2015	Pengembangan Sistem Transportasi Cerdas Kota Denpasar Berbasis Webgis	HUPS	25
9.	2015	Protokol Pemilihan Pasangan Lintasan untuk Keandalan Komunikasi Kooperatif pada Jaringan Ad-Hoc	Hibah Bersaing	75
10.	2014	Protokol Pemilihan Pasangan Lintasan untuk Keandalan Komunikasi Kooperatif pada Jaringan Ad-Hoc	Hibah Bersaing	75

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)

1.	2018	Pelatihan Pemilihan Diameter Penghantar untuk Memaksimalkan Penggunaan Energi Listrik dan Mencegah Kebakaran di Banjar Tingkih Kerep, Penebel - Tabanan	DIPA Unud	10
2.	2017	Pelatihan Pemilihan Kabel Listrik sesuai PUIL untuk Menghindari Risiko Kebakaran di Pasar Desa Sinduwati, Kecamatan Sidemen, Karangase	DIPA Unud	10
3	2017	Penerapan interactive e-quiz pada lomba asah terampil gapoktan budhi luhur desa katung	DIPA Unud	10
4	2016	Pengenalan pemrograman android bluetooth low energy (BLE) kepada siswa sma negeri 6 denpasar	DIPA Unud	10

E. Journal Article (5 tahun terakhir)

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/ Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1.	Implementasi E-Cerdas Cermat pada Lomba Asah Terampil Gapoktan Budhi Luhur	18/1/2019	Buletin Udayana Mengabdi
2	Token-based Single Sign-on with JWT as Information System Dashboard for Government	16/4/2018	Telkomnika
3	Perancangan Hardware Sistem Monitoring Portabel Untuk Monitoring Arus dan Tegangan Listrik Menggunakan Raspberry Pi	7/1/2018	Jurnal Sains dan Teknologi
4	Analisa Konsumsi Daya Sistem Pelacakan Posisi Muatan Roket Berbasis Arduino	5/2/2018	Jurnal Ilmiah Spektrum
5	Modification of ISONER Framework as Enterprise Service Bus to Build Consultation Robot Using External Engine	3/2/2018	International Journal of Engineering and Emerging Technology

6	Analisis Unjuk Kerja Pemantauan Jaringan OpenNMS (Open Network Monitoring System) pada Jaringan TCP/IP	5/2/2018	Jurnal Ilmiah Spektrum
7	Analisa kestabilan gerakan statis pada robot humanoid	5/2/2018	Jurnal Ilmiah Spektrum
8	Analisis jaringan wlan 802.11 g rumah sakit kapal kabupaten badung	5/2/2018	Jurnal Ilmiah Spektrum
9	Pengembangan Komunikasi Multikanal untuk Monitoring Infrastruktur Jaringan Berbasis BOT Telegram	5/2/2018	Jurnal Ilmiah Spektrum
10	Analisis Pemanfaatan Internet di Pusat Pemerintahan Kabupaten Badung	17/2/2018	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro
11	Implementasi Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) 128 Untuk Enkripsi dan Dekripsi File Dokumen	8/2/2018	Jurnal Eksplora Informatika
12	Efektivitas Pesan Teks dengan Cipher Substitusi, Vigenere Cipher, dan Cipher Transposisi	17/1/2018	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro
13	Framework Pengelolaan Infrastruktur TIK di Pemerintah Kabupaten Badung	17/1/2018	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro
14	Purwarupa Sistem Smart Traffic Light Pendukung Layanan Darurat Berbasis Teknologi RFID	16/3/2017	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro
15	Perbandingan Performansi Pengamanan File Backup LPSE Menggunakan Algoritma DES Dan AES	15/2/2016	Majalah Ilmiah Teknologi Elektro

16	Computer Network Audit using Wireshark and Metasploit Framework (Case Study: STMIK STIKOM Bali Jimbaran Campus II)	1/1/2016	International Journal of Engineering and Emerging Technology
17	Cooperative Diversity Selection Protocol Using Pareto Method with Multi Objective Criterion in Wireless Ad Hoc Networks	11/5/2016	International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering
18	Internet of Things for Intelligent Traffic Monitoring System: A Case Study in Denpasar	20/12/2015	International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)
19	Energy Efficiency of Image Compression Implementation in Embedded Linux based Wireless Visual Sensor Network	31/9/2015	Journal of Communication Software and System (JCOMSS)
20	Energy Efficiency of Image Compression for Virtual View Image over Wireless Visual Sensor Network	10/6/2015	Journal of Networks
21	Cooperative diversity paths selection protocol with multi- objective criterion in wireless Ad-Hoc networks	9/24/2014	International Journal of Applied Engineering Research, e-ISSN:1087-1090, ISSN: 0973-4592

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan/Seminar Ilmiah (5 Tahun Terakhir)

No.	Tahun	Judul Artikel Ilmiah	Nama Seminar
1.	2018	Introducing TAMEx Model for Availability of E-Exam in Wireless Environment	International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT) 2018
2.	2016	Proposed anonymous authentication scheme for academic service in the university	<i>ComnetSat 2016</i>

3.	2016	<i>Environmental Monitoring as an IoT Application in Buiding Smart Campus Universitas Udayana</i>	<i>ICSGTEIS -2016</i>
4.	2016	<i>Diseminiasi informasi dari Jaringan Sensor Nirkabel di Era Internet of Things</i>	<i>Senastek 2016</i>

G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1				

H. Pengalaman Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Metode transmisi citra pada Jaringan Sensor Nirkabel	2014	Paten	P00201407239

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial/Kerjasama dan Lainnya Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
1.	Penyusunan Rencana Induk Pengembangan Teknologi Informasi dan KOMunikasi Terpadu pemerintah Kota Denpasar berupa Jasa Penyusunan Blue Print	2015	Pemerintah Kota Denpasar	Baik, karena dipakai acuan untuk sebagai perencanaan TIK di kota Denpasar
2	Pengkajian Dan Penelitian Bidang Informasi Dan Komunikasi Berupa Penyusunan Kajian Teknis Terkait Pemanfaatan Dan Penyelenggaraan Telekomunikasi Di Kota Denpasar Berupa Jasa Penyusunan Kajian Cell Plan	2015	Pemerintah Kota Denpasar	Baik, akan mempermudah penataan dan pengeluaran izin pembangunan menara telekomunikasi di Kota Denpasar

J. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Strategis nasional.

Denpasar, 7 Februari 2019

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping letters that appear to be 'NP' followed by a long horizontal stroke.

NYOMAN PUTRA SASTRA

Data Mahasiswa

Mahasiswa 1

1	Nama Lengkap	I Wayan Adi Juliawan Pawana
2	Tempat dan Tanggal Lahir	Tabanan, 10-07-1993
3	NIM	1881711010
4	Program Studi/Fakultas	Teknik Elektro/Teknik
5	Alamat	Jln. Gelogor Indah 1B GG Bisma No 17
6	No. Telepon	
7	e-mail	adijuliawanpawana@gmail.com

Mahasiswa 2

1	Nama Lengkap	I Gusti Ayu Garnita Darmaputri
2	Tempat dan Tanggal Lahir	Denpasar, 07-04-1995
3	NIM	1881711011
4	Program Studi/Fakultas	Teknik Elektro/Teknik
5	Alamat	Perumahan Puri Nusa Dua, Jln. Puri Nusa Dua III No. A19
6	No. Telepon	
7	e-mail	garnita.dp@gmail.com

Lampiran 5. Surat Pernyataan Ketua Peneliti



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN
PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS UDAYANA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT

Kampus Bukit Jimbaran. Telp. (Fax) (0361) 703367: 704622.
E-Mail: info-lppm@unud.ac.id Http://lppm.unud.ac.id

SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Dewa Made Wiharta
NIP/NIDN : 19700922 199702 1 001 / 0022097003
Pangkat / Golongan : Penata Tk. 1/ IIIID
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi/Fakultas : Teknik Elektro/Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul **Transformasi Arsitektur Monolithic Menuju Microservices untuk Implementasi Sistem Informasi Terintegrasi** yang diusulkan dalam skema Inovasi untuk tahun anggaran 2019 dibuat secara bersama-sama oleh tim pengusul dan bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak-sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penugasan yang sudah diterima ke BLU.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenarnya.

Mengetahui,
Ketua LPPM



(Prof. Dr. Ir. Gede Rai Maya Temaja, MP)
NIP 19621009 198803 1 002

Denpasar, 14 Februari 2019

Yang Menyatakan



(Dr. Dewa Made Wiharta, ST., MT.)
NIP 19700922 199702 1 001