

Rancang Bangun *Service Oriented Architecture* (SOA) Pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 1 Selong

(*Design and Development of Service Oriented Architecture (SOA) at SMKN 1 Selong*)

Qori' Rahmawati Pertiwi, Royana Afwani*, Sri Endang Anjarwani

Dept Informatics Engineering, Mataram University

Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA

Email: oyiiq298@gmail.com, royana@unram.ac.id, endang@unram.ac.id

**Penulis korespondensi*

In an organization, the development of a system cannot be done as a whole but is done in stages, this is caused by organizational needs are always changing from time to time. Also, in an organization, there is a lot of data or information that is done together, where one data can be used by several fields and one data can also be used for many functions. Similar to SMKN 1 Selong, the same data or information can be used by several midwives and can be used for many functions. To overcome these problems in this study carried out the design and construction of Service Oriented Architecture (SOA). SOA is software development with a service approach. In SOA the data needed for the development of a system is defined from the start to facilitate the development of a continuous system and can facilitate if there is a change in data because SOA provides the ease of integration of several different systems. In this research the SOA analysis and design process at SMK 1 Selong has been carried out and 9 services are obtained: student service, employee service, teacher service, value service, financial service, curriculum service, library service, facilities and infrastructure service, and administrator service. These services are implemented using web service technology with a codeigniter framework

Key words: *Web Service, Service Oriented Architecture (SOA), Software Development, Information System*

I. PENDAHULUAN

SMKN 1 Selong adalah sebuah sekolah kejuruan yang menjadi sekolah rujukan yang ada di Kabupaten Lombok Timur, dimana sekolah ini akan menjadi contoh dalam sistem belajar mengajar yang baik. Sekolah rujukan ini juga cocok untuk menjadi contoh dalam pemanfaatan teknologi informasi yang baik, terintegrasi, dapat dikembangkan secara bertahap, dan pertukaran data atau informasi antara sistem dapat dilakukan dengan mudah. Sementara itu, pemanfaatan teknologi informasi pada SMKN 1 Selong belum dilakukan secara maksimal. Pengelolaan data dan informasi yang ada pada SMKN 1 Selong masih dilakukan hanya dengan menggunakan pengolah kata dan *Microsoft Excel* sehingga pegawai dan para guru kesulitan untuk mendapatkan data atau informasi yang dibutuhkan, oleh

karena itu diperlukan sebuah teknologi yang dibutuhkan untuk menunjang proses akademik.

Dalam sebuah organisasi pengembangan sebuah sistem tidak dilakukan langsung secara keseluruhan melainkan secara bertahap, hal ini disebabkan oleh kebutuhan informasi pada organisasi yang berubah-ubah dalam suatu waktu. Dengan demikian diperlukan suatu metode yang dapat mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan organisasi sejak awal, sehingga dapat memudahkannya untuk melakukan pengembangan sistem secara berkelanjutan dan berkala sesuai dengan prioritas dari organisasi.

SMKN 1 Selong memiliki banyak data atau informasi yang di gunakan secara bersama, dimana satu data dapat digunakan oleh beberapa bidang dan satu data juga dapat digunakan untuk banyak fungsi. Salah satu contoh data yang digunakan dalam beberapa bidang diantaranya adalah data siswa. Data siswa ini dapat digunakan oleh guru untuk membuat daftar nilai dan daftar absensi, data siswa juga diperlukan oleh pegawai TU untuk merekapitulasi data siswa yang ada disekolah, sedangkan staff perpustakaan menggunakan data siswa sebagai data untuk peminjaman buku. Pada SMKN 1 Selong data siswa hanya bisa didapatkan secara manual di bagian Tata Usaha bagian kesiswaan, tidak ada sarana yang dapat digunakan untuk mendapatkan data siswa selain itu. Hal ini dapat memperlambat kegiatan guru dan pegawai perpustakaan untuk melakukan pekerjaannya.

Service Oriented Architecture (SOA) digunakan sebagai pendekatan dalam teknologi pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan *service*. Pada SOA data yang dibutuhkan didefinisikan sejak awal sehingga memudahkan dalam pengembangan sistem yang berkesinambungan untuk waktu yang akan datang. Fungsi aplikasi berupa *services* yang ada pada SOA ini memungkinkan adanya kemudahan dalam pertukaran data atau informasi dan hubungannya dengan pengembangan sistem secara terpisah. Hal ini jika terjadi perubahan pada sistem, SOA memberikan kemudahan dalam menyediakan integrasi terhadap sistem yang berbeda. Selain itu *services* yang ada pada SOA bersifat *reusable*, yang artinya *services*

tersebut dapat digunakan pada beberapa fitur aplikasi yang berbeda dan dapat digunakan secara *multiplatform*.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis perencanaan dan pembangunan SOA pada di SMKN 1 Selong sehingga didapatkan arsitektur dan *services* yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem secara berkesinambungan dan memudahkan masing-masing bidang untuk melakukan pertukaran data dengan mudah. Dimana untuk pengujian *services* yang dibangun dengan SOA pada SMKN 1 Selong akan dipilih pengelolaan data siswa sebagai *services* yang dapat digunakan secara bersama oleh fitur aplikasi pada bagian tata usaha dan bagian perpustakaan.

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Tinjauan pustaka

Berikut merupakan beberapa penelitian terkait yang menggunakan SOA ataupun *web service* sebagai teknologi pengembangan sistem informasinya. Penggunaan SOA atau *web service* pada penelitian-penelitian dilakukan dalam berbagai *platform* aplikasi dan berbagai studi kasus, seperti yang dijelaskan pada paragraph setelah ini.

Penerapan SOA pada Pengembangan Sistem Pembelajaran *Mobile* dapat meningkatkan kualitas sistem pembelajaran *mobile* dari segi fleksibilitas dan kemampuan pengembangan lintas *platform*. Pengimplementasian SOA pada sistem ini juga menghasilkan sistem yang lebih adaptif terhadap perubahan *logic* bisnis maupun *logic* aplikasi pada saat *runtime* sehingga tidak mempengaruhi atau menghambat *service consumer* dalam melakukan request terhadap suatu *service*. Penerapan SOA dalam penggunaan *service* dan pengimplementasian aplikasi *client* berbasis *web* dan *mobile* menunjukkan efektivitas dan fleksibilitas dalam pembuatan aplikasi [1].

Penelitian dengan pengimplementasian *Service Oriented Architecture* untuk pengintegrasian fungsi akademik dan keuangan. Dari sistem informasi akademik dan keuangan dengan menggunakan SOA yang dibangun terdapat kelebihan adalah jika terjadi perubahan data, maka yang dilakukan hanya di bagian *service* saja dan tidak menggunakan yang lain, dengan digunakannya teknologi *webservice*, maka *service-service* yang ada pada aplikasi dapat digunakan oleh aplikasi lain [2].

Penelitian dengan judul Implementasi *Service Oriented Architecture* (SOA) dalam Sistem Transaksi Perbankan di Perguruan Tinggi. Disini pemanfaatan *Service Oriented Architecture* yang diimplementasikan diharapkan sesuai dengan kebutuhan dan tepat sasaran untuk sistem komunikasi data transaksi perbankan di Perguruan Tinggi. Dengan memaksimalkan *web service* dari sisi *server*, sistem yang dikembangkan lebih dinamis yang didasarkan pada kebutuhan dan perkembangan teknologi. Implementasi SOA yang dilakukan memiliki akurasi data yang dihasilkan dalam proses rekonsulasi antara data transaksi bank dengan sistem yang dibuat menunjukkan tingkat keakuratan 99.99% [3].

Penelitian selanjutnya yaitu untuk Aplikasi Informasi Akademik. SOA diimplementasikan menggunakan

teknologi *Web Service*, aplikasi ini digunakan untuk dapat diakses oleh aplikasi lain dengan menggunakan XML sebagai format pengiriman pesan. Tujuannya adalah *interface web service* berbasis SOA dapat diintegrasikan dengan aplikasi informasi akademik Fakultas Teknik UNSRAT. Dengan menggunakan metodologi *top-up*, yaitu analisis dan perancangan SOA dilakukan pada tahap awal. Dari hasil analisis SOA diperoleh 4 *service* utama dan 5 *method*. *Service* dan *method* yang dirancang dan diimplementasikan untuk menghasilkan suatu *interface* aplikasi yang siap diintegrasikan. Dari hasil integrasi keempat *interface web service* dengan aplikasi informasi akademik dapat dinyatakan bahwa dengan metode *top-up* berhasil diimplementasikan kecuali sifat *autonomy* dan *composability* [4].

Selain itu terdapat juga penelitian tentang analisa SOA menggunakan *web service* untuk penjadwalan muballigh pada IKMI dan DDI. Dalam penelitian ini dilakukan analisis SOA yang menghasilkan sejumlah *service* untuk mengatur dan melakukan integrasi terhadap sistem yang ada. Arsitektur sistem dihasilkan sebagai proyeksi sistem dalam menjalankan *Service* yang telah dibuat dan digunakan dalam pengembangan aplikasi yang lain [5].

Penelitian rancang bangun SOA pada Sistem Informasi Geografis (SIG) Perijinan Pemerintah Kabupaten Lombok Barat, penelitian dilakukan dengan metode pengembangan sistem *waterfall*. Dalam penelitian ini dilakukan analisis, perancangan, dan implementasi SIG dengan menggunakan SOA dan dibuktikan bahwa SIGP dan Sistem Pelayanan Perijinan Terpadu dapat saling terintegrasi karena memanfaatkan *service* yang disediakan. Membuat sistem dengan memanfaatkan teknologi *web service* yang sudah tersedia menjadi lebih efisien karena untuk menjalankan fungsionalitas sistem hanya menggunakan *service* [6].

B. Service Oriented Architecture (SOA)

Menurut Thomas Erl, hal penting yang menjadikan sebuah infrastruktur dapat disebut sebagai SOA yaitu logika bisnis yang dikapsulasi sebagai *service*, dan proses komunikasi antar *service* dengan menggunakan *message*. Dalam hal ini, *service layer* akan menjembatani hubungan antara *business logic* dan *application logic* [7].

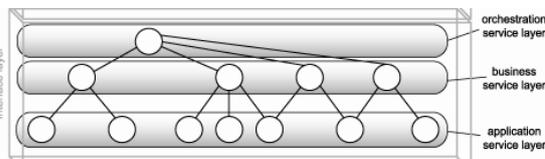
Service merupakan komponen yang dapat digunakan oleh beberapa sistem aplikasi (*reusable*) dimana untuk merealisasikannya dilakukan dengan menambahkan *interface (wrapper)* yang disebut dengan API. Melalui API (*Application Programming Interface*) sistem aplikasi berkomunikasi dengan *service interface*. Berikut adalah prinsip-prinsip dasar layanan yang dimiliki oleh SOA [7] :

- a. *Services are reusable*
- b. *Service share formal contract*
- c. *Services are loosely coupled*
- d. *Services abstract underlying logic*
- e. *Services are composable and autonomous*
- g. *Service are stateless.*

C. Layering Pada SOA

Service interface layer sendiri akan dibagi menjadi 3 bagian utama seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1

yaitu *orchestration service layer*, *business service layer*, dan *application service layer*.



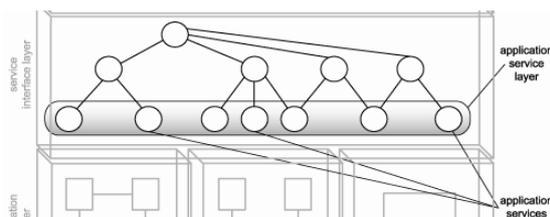
Gambar 1. Layering pada SOA[7]

1. Application Service Layer

Application service layer, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2 adalah *layer* yang terletak berbatasan dengan *application layer*. *Layer* ini menjadi fondasi dasar untuk membuat fungsionalitas-fungsionalitas aplikasi secara teknis. *Service* yang ada di dalam *layer* ini biasa disebut sebagai *application services*, dimana tugasnya adalah menyediakan fungsi-fungsi untuk pemrosesan data pada suatu lingkungan aplikasi baik aplikasi modern maupun aplikasi *legacy* (aplikasi yang sudah dipakai sejak lama). Fungsi yang disediakan bersifat *reusable* sehingga selalu dapat digunakan kembali.

Karakteristik yang dimiliki oleh *application services* adalah sebagai berikut:

- Menyediakan fungsionalitas yang spesifik terhadap tugas pemrosesan tertentu.
- Menggunakan sumber daya yang disediakan oleh *platform* teknologi tertentu.
- Berorientasi solusi.
- Bersifat generik dan reusable.
- Dapat digunakan untuk membuat integrasi *point-to-point* dengan *service* yang disediakan oleh aplikasi lain.
- Dapat terdiri dari *service* yang dikembangkan sendiri maupun dikembangkan oleh orang lain.



Gambar 2 Aplikasi Service Layer

2. Business Service Layer

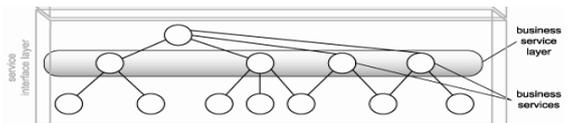
Berbeda dengan *application service layer* yang bertanggung jawab untuk merepresentasikan teknologi yang digunakan dan logik dari aplikasi, *business service layer* yang ditunjukkan dalam Gambar 3 bertanggung jawab untuk menyediakan *service* yang berkaitan dengan representasi logik dari bisnis. Logik bisnis ini akan diatur dalam sebuah *service* bernama *business service*. Tanggung jawab dari *business service* adalah mengimplementasikan logik dan model bisnis perusahaan dalam sebuah *service*.

Business service sendiri terbagi menjadi 2 kategori yaitu:

- Task-centric business service*, yaitu *service* yang mengenkapsulasi logik bisnis yang spesifik terhadap

sebuah kegiatan atau proses bisnis yang dimiliki perusahaan. *Service* ini paling mudah untuk dianalisis, namun potensi *reuse* yang ada terbatas.

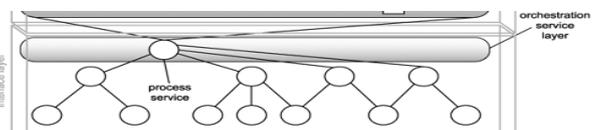
- Entity-centric business service*, yaitu *service* yang mengenkapsulasi sebuah entitas bisnis (seperti *invoice* atau jadwal kegiatan). *Service* ini memiliki potensi *reuse* yang tinggi, namun memerlukan proses analisis yang lebih sulit.



Gambar 3. Business Service Layer [7].

3. Service Orchestration Layer

Orchestration service layer, yang diilustrasikan dalam Gambar 4, adalah *layer* yang memberikan abstraksi paling tinggi dari logik dan aturan bisnis perusahaan serta bagaimana *service* harus berjalan. *Layer* ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan perlunya sebuah *service* lain yang bertanggung jawab untuk mengatur bagaimana *service-service* yang ada dapat dieksekusi dengan urutan yang sesuai. *Orchestration service layer* mempunyai *process services* yang dapat mengatur *business service* dan *application service* untuk berjalan dengan aturan dan urutan yang sesuai dengan logik dan aturan bisnis perusahaan yang telah terdefinisi di dalam *process service* tersebut.



Gambar 4 Orchestration Service Layer [7].

D. Analisis

Service-Oriented analysis adalah merupakan tahap awal dalam pengembangan suatu aplikasi *Service Oriented Architecture*. Tahapan ini untuk menentukan lingkup dari aplikasi *Service Oriented Architecture* yang akan dibangun, melakukan identifikasi dan analisis *service* yang terdapat dalam aplikasi.

E. Desain

Tahap berikutnya yang perlu dilakukan adalah membuat desain konkrit dari kandidat *service* yang telah dibuat dan mengimplementasikannya dalam sebuah komposisi yang membentuk suatu proses bisnis. Desain dan implementasi dari *service* dapat menggunakan teknologi web *service* antara lain yang berbasis XML, XSD, SOAP, WSDL (Web Service Description Language), dan WS-* *extension* [7].

F. Web Service

Pada kondisi dimana *operating system* dan bahasa pemrograman beraneka ragam jenisnya, timbul masalah dimana pertukaran data antar perangkat yang menggunakan aplikasi dan platform yang berbeda. Inilah alasan utama

menggunakan *web service* dimana dengan penggunaan *platform* yang berbeda tetapi tetap dapat bertukar data dan informasi dengan mudah. *Web services* juga sejalan dengan perkembangan saat ini yaitu dapat diberikannya berbagai macam layanan secara terdistribusi dan paralel secara *remote* dan dapat berjalan di berbagai *device*, serta penggunaan eksternal data center [8].

Beberapa komponen pendukung *web service* adalah:

1. XML

Extensible Markup Language (XML) diciptakan pada akhir tahun 60-an oleh W3C. Arsitektur data yang direpresentasikan XML mencerminkan pemahaman dasar terhadap SOA. Dalam arsitektur data tersebut XML membangun format dan struktur dari *message* yang berjalan antar *service*. XML bersifat *platform independent*, informasi pada XML dapat diakses oleh *platform* apapun selama aplikasi tersebut dapat menterjemahkan tag XML.

2. SOAP

SOAP adalah protokol untuk pertukaran informasi yang dibangun dengan menggunakan protokol komunikasi HTTP, dimana HTTP didukung oleh semua *browser* dan *server*, sehingga SOAP dapat berkomunikasi dengan berbagai aplikasi meskipun terdapat perbedaan sistem operasi, teknologi, atau bahasa pemrogramannya [9].

Pada teknologi *web service*, SOAP memiliki peran sebagai protokol pemaketan untuk *messages* yang digunakan secara bersama oleh aplikasi penggunaannya. Spesifikasi yang digunakan seperti *Envelope element* yang berbasis XML untuk informasi yang ditransfer dan sekumpulan aturan bagi translasi aplikasi serta tipe-tipe data *platform* yang spesifik menjadi bentuk XML [10].

3. WSDL

WSDL adalah sebuah dokumen dalam format XML yang berisi penjelasan detail informasi sebuah *web service*. Pada WSDL dijelaskan *method-method* yang tersedia didalam *web service*, parameter yang diperlukan untuk memanggil sebuah *method*, dan hasil atau tipe data yang dikembalikan oleh *method* yang dipanggil tersebut [11].

Teknologi *web service* juga merupakan dasar pengembangan *Software As A Service* (SaaS) pada *cloud computing*. Beberapa contoh penelitian tentang SaaS yang didalamnya dilakukan analisis *service oriented architecture* dan menghasilkan layanan aplikasi berbasis *service* yaitu antara lain : perancangan SaaS untuk sistem informasi Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak (PKIA) dengan studi kasus pada Puskesmas Se-Kota Mataram berbasis *cloud computing* [12], penelitian tentang implementasi SOA pada sistem informasi bergerak untuk pengobatan tuberkulosis di Nusa Tenggara Barat [13], juga selain itu terdapat penelitian berupa rancang bangun sistem persediaan (*Inventory*) dengan model SaaS menggunakan SOA [14].

III. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Alat

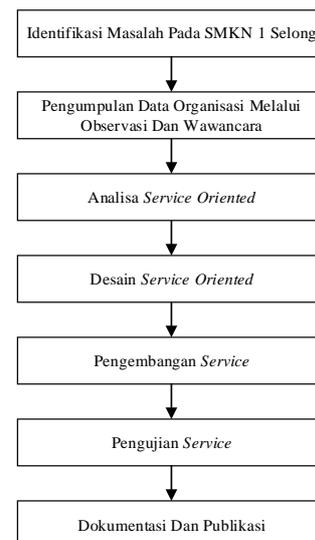
- Laptop ASUS A455L Processor Intel Core i3 dengan RAM 4GB dengan Windows 8 64-bit
- Menggunakan *Framework codeigniter 3* untuk membangun aplikasi *web service*

2. Bahan

Dalam penelitian ini yaitu bahan-bahan yang digunakan berupa data yang didapatkan dari SMKN 1 Selong seperti Tupoksi SMKN 1 Selong, Struktur Organisasi, dan Alur Kerja Organisasi.

B. Tahap Penelitian

Berikut adalah tahapan penelitian untuk membangun *Service Oriented Architecture* (SOA) pada SMKN 1 Selong:



Gambar 5. Tahapan Penelitian

1) Identifikasi Masalah

Pada SMKN 1 Selong pengelolaan data dan informasi masih menggunakan *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel* sehingga menyebabkan pegawai dan para guru kesulitan dalam mendapatkan data atau informasi yang dibutuhkan. Pengembangan teknologi pada SMKN 1 Selong ini masih rendah, hal ini dilihat dari sistem yang ada hanya terdapat satu sistem yaitu sistem DAPODIK itupun didapatkan dari Pemerintah.

2) Metode Pengumpulan Data

Berikut jenis pengumpulan data yang dilakukan :

a. Studi Pustaka

Tahap ini merupakan tahapan pengumpulan pengetahuan dari berbagai sumber seperti buku, dokumen, jurnal, skripsi, dll. Sumber-sumber tersebut menjadi landasan teori yang digunakan untuk melakukan penelitian ini.

b. Wawancara dan Observasi

Pada tahapan ini dilakukan wawancara dengan kepala sekolah, wakil kepala sekolah, kepala tata usaha, dan ketua jurusan untuk memperoleh keterangan mengenai proses bisnis yang terjadi pada berbagai bidang di SMKN 1 Selong. Selain itu dilakukan observasi yaitu pengamatan secara langsung bagaimana proses bisnis berjalan dan

dilakukan pada semua bidang tentang kegiatan apa saja yang dilakukan.

3) *Service Oriented Analysis*

Analisis *service oriented* ini adalah fase awal dalam pengembangan sebuah aplikasi SOA. Pada tahap ini dilakukan identifikasi proses bisnis dan identifikasi data yang dibutuhkan dalam proses bisnis yang ada pada SMKN 1 Selong, serta penentuan kandidat *service*.

a. Proses Bisnis

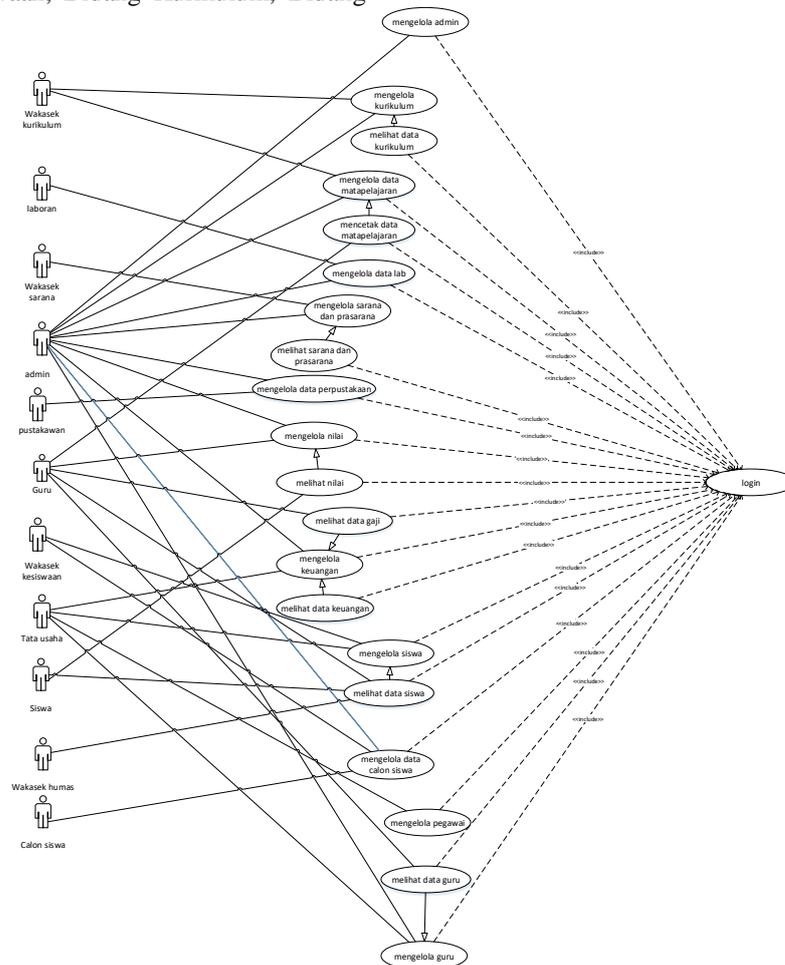
Berdasarkan hasil wawancara dan data tupoksi pada Sekolah Menengah Kejuruan yang dilakukan di SMKN 1 Selong dapat dilihat proses bisnis yang berlangsung. Adapun beberapa bidang yang telah diidentifikasi proses bisnisnya antara lain adalah Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan, Bidang Kurikulum, Bidang

Sarana dan Prasarana, Bidang Humas, Tata Usaha, Kepala Jurusan, Guru Bimbingan Konseling, Guru, Staff Perpustakaan, Guru, dan Operator.

b. Identifikasi Kebutuhan Data

Kebutuhan data diperoleh dari proses bisnis yang ada pada setiap bidang yang telah didefinisikan pada proses sebelumnya. Adapun data yang diperlukan antara lain : data guru, pegawai, orangtua, calon siswa, administrator, siswa, gaji, dana BOS, SPP, kurikulum, mata pelajaran, nilai, perpustakaan, peminjam, alat pembelajaran, ruangan, dan data inventaris.

Berikut adalah *Use case* yang didapatkan dari analisa proses bisnis pada SMKN 1 Selong:

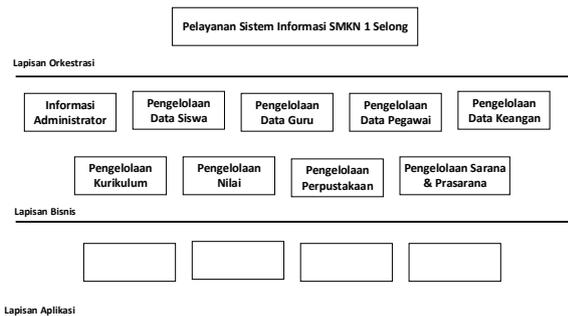


Gambar 6. *Usecase* Aplikasi pada SMKN 1 Selong

c. Penentuan Kandidat *Service*

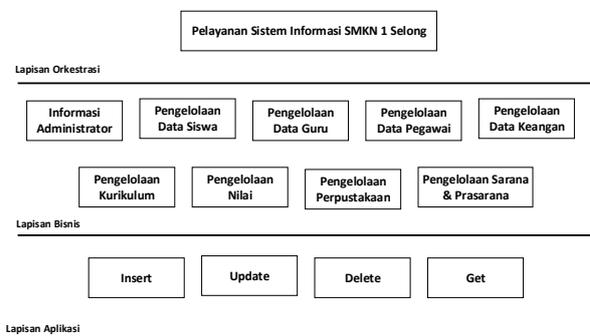
Pada bagian ini akan mengidentifikasi lapisan orkestrasi, lapisan bisnis dan lapisan aplikasi untuk pengembangan sistem informadi SMKN 1 Selong.

Berdasarkan pada pembahasan proses bisnis pada bagian arsitektur bisnis maka didapat kandidat *service* pada bagian orkestrasi adalah Pelayanan Sistem Informasi SMKN 1 Selong.



Gambar 7. Service lapisan orkestrasi dan lapisan bisnis

Sedangkan untuk menentukan kandidat *service* pada lapisan aplikasi adalah dengan mendekomposisi proses bisnis dan kebutuhan data sehingga didapatkan lapisan aplikasi seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Lapisan Orkestrasi, Lapisan Bisnis, dan Lapisan Aplikasi

4) Desain Service Oriented

Pada tahap desain *service oriented* dilakukan desain konkrit kandidat *service* yang didapatkan dari tahapan analisis *service oriented*. Pada tahap desain ini juga dilakukan pengimplementasian kandidat *service* menggunakan teknologi web *service*. Pengimplementasian web *service* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *framework codeigniter*.

5) Pengembangan Service

Pada tahap pengembangan *service*, hal-hal yang terkait *platform* pengembangan, seperti bahasa pemrograman yang digunakan, ditentukan tanpa memperhatikan tipe dari *service*. Secara spesifik, lingkungan implementasi akan menentukan bentuk atau implementasi fisik dari *service* dan bentuk orkestrasi *service* yang diperlukan.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengimplementasian *service-service* yang didapatkan pada fase analisis kedalam aplikasi, yang dimana di sini pengimplementasian *service* hanya dilakukan pada *service* pengelolaan siswa yang dapat digunakan pada fitur perpustakaan dan tata usaha bagian kesiswaan. Pengimplementasian fitur akan dilakukan pada pembuatan web dengan *framework codeigniter* dari fitur perpustakaan dan tata usaha bagian kesiswaan.

6) Pengujian Service

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menguji apakah *service* yang sudah diimplementasi sudah sesuai dengan

yang dirancang. Pengujian dilakukan sebelum instalasi dilakukan. Pada tahap pengujian ini akan dilakukan pengujian *service* menggunakan metode *black box*. Sedangkan untuk pengujian lainnya dilakukan pengimplementasian *service* ke dalam 2 buah sistem yang menggunakan data yang sama yaitu sistem tata usaha dan sistem perpustakaan. Kedua sistem tersebut menggunakan sebuah data yang sama yaitu data siswa yang ada dalam *service* pengelolaan data siswa. Pengimplementasian *service* ke dalam dua sistem ini dilakukan untuk menguji sifat *reusable* dari SOA tersebut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Service Oriented

Pada tahapan desain *Service Oriented* ini dilakukan pengimplementasian *service* yang sudah didapatkan dari tahapan analisa. Pada tahap analisa *Service Oriented* yang menganalisa proses bisnis dan kebutuhan data didapatkan 9 *service* yang akan diimplementasikan pada tahapan desain ini. 9 *service* tersebut telah sesuai dengan sifat SOA yang *reusable* sehingga dapat digunakan oleh beberapa fitur dan aplikasi yang dibutuhkan oleh SMKN 1 Selong. Pengimplementasian *service* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *framework codeigniter*. Berikut adalah penjelasan hasil dari tahap pengimplementasian *service* yang telah didapatkan:

1) Service Pengelolaan Data Siswa

Service pengelolaan data siswa digunakan untuk mengelola data siswa. Berdasarkan identifikasi aplikasi yang dibutuhkan pada SMKN 1 Selong yang tergambar pada proses identifikasi kebutuhan data *service* pengelolaan data siswa dapat digunakan untuk beberapa aplikasi diantaranya adalah aplikasi kesiswaan, aplikasi perpustakaan, aplikasi nilai, dan aplikasi keuangan.

2) Service Pengelolaan Data Pegawai

Service pengelolaan data pegawai digunakan untuk mengelola data dari pegawai. *Service* ini dapat digunakan untuk membangun aplikasi kepegawaian dan aplikasi keuangan yang ada pada SMKN 1 Selong.

3) Service Pengelolaan Data Guru

Service pengelolaan data guru digunakan untuk mengelola data dari guru. Berdasarkan identifikasi aplikasi yang dibutuhkan pada SMKN 1 Selong yang tergambar pada proses identifikasi kebutuhan data *service* ini dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi kepegawaian, aplikasi kurikulum, aplikasi penilaian, dan aplikasi keuangan.

4) Service Pengelolaan Data Perpustakaan

Service pengelolaan data perpustakaan digunakan untuk mengelola data dari perpustakaan seperti data buku dan data peminjam. Berdasarkan identifikasi aplikasi yang dibutuhkan pada SMKN 1 Selong yang tergambar pada proses identifikasi kebutuhan data *service* ini digunakan untuk pembuatan aplikasi perpustakaan.

5) Service Pengelolaan Data Administrator

Service pengelolaan data administrator digunakan untuk mengelola data dari admin yang ada pada aplikasi-aplikasi yang dibutuhkan. Oleh karena itu *service* ini bisa digunakan

untuk membuat aplikasi-aplikasi yang membutuhkan menu login.

6) Service Pengelolaan Data Keuangan

Service pengelolaan data nilai digunakan untuk mengelola data keuangan. Berdasarkan identifikasi aplikasi yang dibutuhkan pada SMKN 1 Selong yang tergambar pada proses identifikasi kebutuhan data *service* ini dapat digunakan untuk membuat aplikasi keuangan dan aplikasi pembayaran SPP.

7) Service Pengelolaan Data Kurikulum

Service pengelolaan data nilai digunakan untuk mengelola data kurikulum seperti data kurikulum dan data matapelajaran. Berdasarkan identifikasi aplikasi yang dibutuhkan pada SMKN 1 Selong yang tergambar pada proses identifikasi kebutuhan data *service* ini bisa digunakan untuk membuat aplikasi penjadwalan dan kurikulum.

8) Service Pengelolaan Data Nilai

Service pengelolaan data nilai digunakan untuk mengelola data dari nilai siswa. Dalam *service* ini terdapat beberapa fungsi yang didapatkan. Berdasarkan identifikasi aplikasi yang dibutuhkan pada SMKN 1 Selong yang tergambar pada proses identifikasi kebutuhan data *service* ini bisa digunakan untuk membuat aplikasi penilaian.

9) Service Pengelolaan Data Sarana dan Prasarana

Service pengelolaan data nilai digunakan untuk mengelola data dari sarana dan prasarana seperti ruangan, inventaris, dan alat pembelajaran. Berdasarkan identifikasi aplikasi yang dibutuhkan pada SMKN 1 Selong yang tergambar pada proses identifikasi kebutuhan data *service* ini dapat digunakan untuk membuat aplikasi sarana dan prasarana.

B. Pengembangan Service Oriented Architecture

Pada SMKN 1 Selong dibutuhkan beberapa aplikasi untuk menunjang berjalannya proses administrasi serta proses pembelajaran. Aplikasi-aplikasi tersebut diharapkan dapat mempermudah para pegawai, guru, dan siswa dalam melakukan pertukaran data dan informasi. Aplikasi-aplikasi yang dibutuhkan oleh SMKN 1 Selong diantaranya adalah aplikasi kesiswaan, aplikasi kepegawaian, aplikasi keuangan, aplikasi pembayaran SPP, aplikasi perpustakaan, aplikasi sarana dan prasarana, aplikasi penjadwalan dan kurikulum, serta aplikasi penilaian.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengimplementasian *service-service* yang didapatkan pada fase analisis kedalam aplikasi, yang dimana di sini pengimplementasian *service* dilakukan pada *service* pengelolaan siswa yang dapat digunakan pada aplikasi perpustakaan dan tata usaha bagian kesiswaan. Pengimplementasian aplikasi akan dilakukan pada pembuatan web dengan *framework codeigniter*.

C. Pengujian Service Oriented

Pengujian *Service Oriented Architecture* (SOA) pada penelitian ini menggunakan dua cara yaitu: metode *black box* dan pengujian pada aplikasi tata usaha bagian kesiswaan serta aplikasi perpustakaan.

1) Pengujian Menggunakan Service Menggunakan Black box

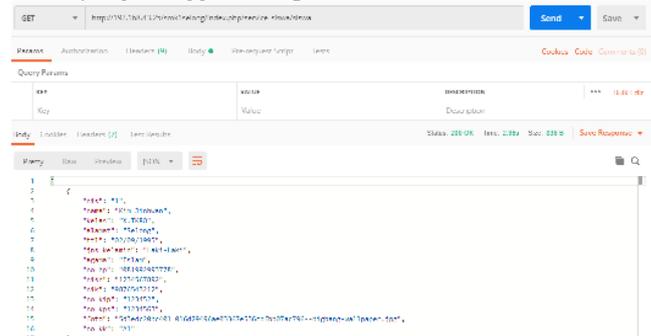
Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *postman* yang digunakan untuk menguji REST API yang telah dibuat. Berikut contoh cara pengujian menggunakan aplikasi *postman* dengan metode GET, POST, PUT, dan DELETE.

a. GET

Metode *get* digunakan untuk mengambil data pada database. Pada aplikasi ini digunakan dua cara pengambilan data yaitu pengambilan data secara keseluruhan dan pengambilan data dengan parameter tertentu.

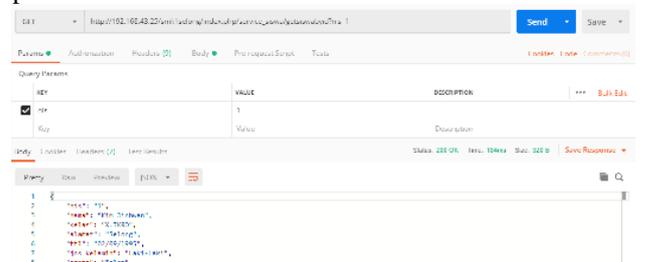
Untuk pengujian *postman* dipilih metode *get* dan masukkan alamat http://192.168.0.110/smk1selong/index.php/service_siswa/siswa pada *address bar* lalu klik "Send". Berikut adalah hasil dari metode *get* untuk yang tidak menggunakan parameter.

Untuk pengujian *postman* dengan menggunakan metode *get* yang menggunakan parameter dipilih metode *get* dan masukkan link http://192.168.0.110/smk1selong/index.php/service_siswa/getsiswabyid?nis=1 pada *address bar* lalu klik "Send". Berikut adalah hasil dari metode *get* untuk yang menggunakan parameter.



Gambar 9 Metode Get Pada Postman

Hasil dari metode *get* pada Gambar 9 adalah data siswa yang terdapat pada tabel siswa di *database*. Data yang diambil adalah data siswa secara keseluruhan tanpa parameter tertentu.



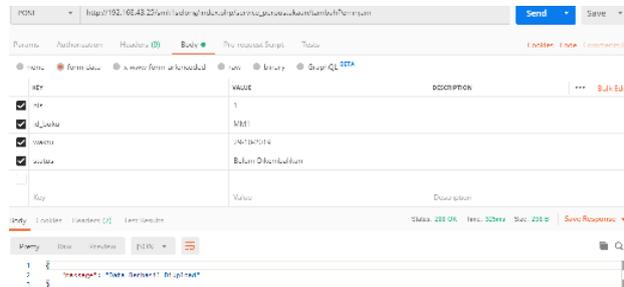
Gambar 10 Hasil postman untuk metode get.

Hasil dari metode *get* pada Gambar 10 adalah data siswa yang terdapat pada tabel siswa di *database*. Data yang diambil adalah data siswa yang memiliki nis 1.

b. POST

Metode *post* digunakan untuk menambah data pada *database*. Untuk pengujian *postman* dipilih metode *post*

dan masukkan link http://192.168.1.5/smk1selong/index.php/service_perpustakaan/tambahPeminjam pada *address bar*, klik “Body” pada menu dibawah *address bar*, kemudian pilih form-data dan masukkan *key* dan *value* yang diperlukan, lalu klik “Send”. Berikut adalah hasil dari metode *post* pada *postman*.

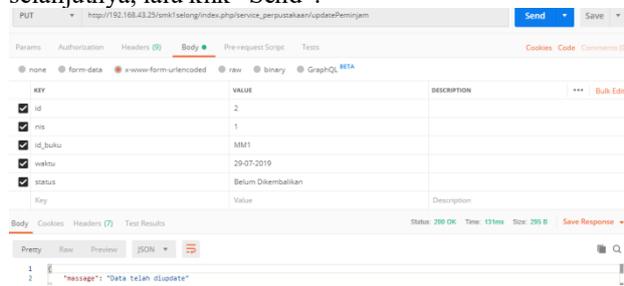


Gambar 11. Hasil *postman* untuk metode *post*.

Hasil metode *post* pada Gambar 11 merupakan message bahwa data siswa yang di-*input*-kan sudah di-*upload* ke dalam *database*.

c. PUT

Metode *put* digunakan untuk memperbaharui data yang telah ada. Untuk pengujian *postman* untuk metode *put* dimasukkan link http://192.168.1.5/smk1selong/index.php/service_perpustakaan/updatePeminjam pada *address bar* lalu klik “Body” pada menu dbawah *address bar*, pilih *x-www-form-urlencoded*, kemudian masukkan *key id* dan *value id* yang akan di ubah diikuti *key* dan *value* selanjutnya, lalu klik “Send”.

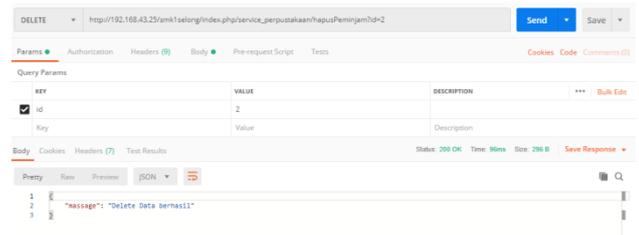


Gambar 12. Hasil Metode *put* pada *postman*.

Hasil metode *put* pada Gambar 12 merupakan message bahwa data yang ingin di-edit telah berhasil di-edit pada *database*.

d. DELETE

Motode *delete* digunakan untuk menghapus data yang telah ada. Untuk pengujian *postman* untuk metode *delete* dimasukkan link http://192.168.0.110/smk1selong/index.php/service_perpustakaan/hapusPeminjam?id=2 pada *address bar* dan masukkan *key id* dan *value id* data yang ingin dihapus, lalu klik “Send”. Berikut adalah hasil dari metode *delete* pada *postman*.



Gambar 13 Hasil metode *delete* pada *postman*.

Hasil dari metode *delete* pada Gambar 13 merupakan message bahwa data yang ingin dihapus telah dapat dihapus dari *database*.

2) Pengujian Aplikasi

a. Aplikasi Kesiswaan

Aplikasi kesiswaan SMKN 1 Selong ini merupakan aplikasi yang berfokus pada Tata Usaha bagian kesiswaan. Pada bagian kesiswaan dilakukan pengelolaan data siswa dari SMKN 1 Selong. Pengujian pada aplikasi ini menggunakan *service administrator* dan *service siswa* dan hasilnya disajikan pada Tabel I.

TABEL I PENGUJIAN *BLACKBOX* UNTUK APLIKASI KESISWAAN

No	Fitur	Hasil
1.	Login	Valid
2.	Tambah Data Siswa	Valid
3.	Edit Data Siswa	Valid
4.	Delete Data Siswa	Valid
5.	Detail Data Siswa	Valid
6.	Lihat Data Siswa	Valid
7.	Lihat Data Siswa Perkelas	Valid
8.	Tambah Data Siswa Mutasi	Valid
9.	Edit Data Siswa Mutasi	Valid
10.	Delete Data Siswa Mutasi	Valid
11.	Lihat Data Siswa Mutasi	Valid

b. Aplikasi Perpustakaan

Aplikasi kesiswaan SMKN 1 Selong ini merupakan aplikasi yang berfokus pada Tata Usaha bagian kesiswaan. Pada bagian kesiswaan dilakukan pengelolaan data siswa dari SMKN 1 Selong. Pengujian pada aplikasi ini menggunakan *service administrator* dan *perpustakaan* dan hasilnya disajikan pda Tabel II.

D. Pembahasan

Berdasarkan hasil menganalisa proses bisnis dan kebutuhan data didapatkan 9 *service* yaitu: *service siswa*, *service pegawai*, *service guru*, *service perpustakaan*, *service keuangan*, *service nilai*, *service kurikulum*, *service administrator*, serta *service sarana dan prasarana*, kemudian *service-service* ini diimplementasikan kedalam web *service* dengan menggunakan *framework codeigniter*.

Pengujian *service* yang dilakukan ada dua cara yaitu dengan menggunakan metode *black box* dengan *tool postman* dan pengujian pada aplikasi kesiswaan serta per-

TABEL II PENGUJIAN *BLACKBOX* UNTUK APLIKASI PERPUSTAKAAN

No	Fitur	Hasil	
1.	Login	Valid	
2.	Tambah Data Peminjam	Valid	
3.	Edit Data Peminjam	Valid	
4.	Delete Data Peminjam	Valid	
5.	Detail Data Peminjam	Valid	
6.	Lihat Data Peminjam	Valid	
7.	Lihat Data Rekap	Valid	
8.	Tambah Data Buku	Valid	
9.	Edit Data Buku	Valid	
10.	Delete Data Buku	Valid	
11.	Lihat Data Buku	Valid	

pustaka. Pada pengujian *service* menggunakan metode *black box* didapatkan semua fungsi yang terdapat dalam *service-service* tersebut hasilnya valid. Sedangkan dalam pengujian dengan menggunakan aplikasi kesiswaan dan aplikasi perpustakaan ini menguji sifat dari SOA yaitu *reusable*, dimana *service-service* tersebut dapat digunakan berkali-kali pada aplikasi yang berbeda. Pada pengujian ini *service* yang digunakan secara bersama oleh kedua aplikasi ini adalah *service* administrator digunakan untuk fitur *login* pada setiap aplikasi dan *service* siswa untuk menampilkan data siswa pada masing-masing aplikasi.

Penggunaan *service* pada aplikasi ini adalah sebagai server penyedia data yang dapat diambil oleh aplikasi dengan memanggil URL dari fungsi yang ada dalam *service* tersebut. Seperti penelitian yang dilakukan terdahulu dan juga yang dihasilkan pada penelitian ini, dengan menggunakan *service* sebuah aplikasi berbasis MVC tidak lagi menggunakan dari model karena data-data yang diperlukan sudah disediakan oleh *service* yang ada [15].

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada perancangan dan pembangunan *Service Oriented Architecture* (SOA) pada SMK NEGERI 1 Selong ini adalah:

- Dari analisa yang telah dilakukan didapatkan 9 *service* yaitu *service* siswa, *service* pegawai, *service* guru, *service* nilai, *service* keuangan, *service* kurikulum, *service* perpustakaan, *service* sarana dan prasarana, dan *service* administrator. *Service-service* tersebut diimplementasikan menggunakan teknologi *web service* dengan *framework codeigniter*. Untuk pengujian *service* juga dibangun dua aplikasi yaitu, aplikasi kesiswaan dan aplikasi perpustakaan berbasis *web*.
- Berdasarkan pengujian aplikasi kesiswaan dan perpustakaan dibuktikan bahwa *Service Oriented*

Architecture (SOA) bersifat *reusable* yang artinya fungsi pada *service-service* tersebut bisa digunakan secara berulang.

- Pada penerapan SOA didalam aplikasi didapatkan kemudahan yaitu tidak perlu membuat model yang ada pada aplikasi untuk mengelola database karena data tersebut dapat diakses melalui *service* dengan memanggil fungsi yang dibutuhkan pada *service* tersebut. Dengan menggunakan SOA *service-service* yang dibangun lebih teratur daripada membangun *service* tanpa SOA sehingga dapat mengurangi redundansi dalam pembuatan fungsi.

B. Saran

- Pada penelitian selanjutnya diharapkan agar analisa dilakukan secara mendalam agar SOA dapat digunakan diberbagai SMK yang ada di Nusa Tenggara Barat.
- Pada penelitian selanjutnya diharapkan di adakan pengujian untuk SOA yang dapat diakses di web maupun di mobile agar pengembangan aplikasi dapat dengan mudah dilakukan.
- Pada penelitian selanjutnya diharapkan pengembangan SOA dengan memperhatikan keamanan *service-service* yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Frisandy, "Implementasi Service-Oriented Architecture (SOA) Pada Pengembangan Sistem Pembelajaran Mobile," 2011.
- [2] A. Dipalokareswara and H. Mubarak, "Implementasi Service Oriented Architecture untuk Pengintegrasian Fungsi Akademik dan Keuangan," Res. Gate, no. January 2014, pp. 0–6, 2014.
- [3] A. S. S. Firmansyah, "Implementasi Services Oriented Architecture (SOA) dalam Sistem Transaksi Perbankan di Perguruan Tinggi Studi Kasus : Universitas Padjadjaran," JClick, vol. 2 no 1, p. 11, 2013.
- [4] F. Kapojos, H. F. Wowor, a M. Rumagit, and a P. R. Wowor, "Implementasi Service-Oriented Architecture dengan Web Service untuk Aplikasi Informasi Akademik," J. Fak. Tek. UNSRAT, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2012.
- [5] I. Iskandar, N. Jannah, T. Informatika, U. Islam, N. Sultan, and S. Kasim, "Analisa Service Oriented Architecture (SOA) Menggunakan Web."
- [6] I. Hadi, I. B. K. Widiartha, and I. W. A. Arimbawa, "Desain dan Implementasi Service Oriented Architecture Pada Sistem Informasi Geografis Pemerintah Kabupaten Lombok Barat," J. Comput. Sci. Informatics Eng., vol. 1, no. 1, p. 33, 2018.
- [7] T. Erl, *Service-Oriented Architecture : Concepts, Technology, and Design*. 2005.
- [8] P. Balboni, "Cloud computing for ehealth data protection issues," ENISA Working Group on Cloud Computing. 2009.

- [9] W. Siswoutom, *Membangun Web Service Open Source Menggunakan PHP*. Jakarta: Elex Media Komputindo Jakarta, 2004.
- [10] P. Tidwell, Doug., Snell, James., Kulchenko, "Programming Web Service With SOAP." O'Reilly, USA, 2011.
- [11] Lucky, "XML Web Service : Aplikasi Desktop, Internet & Handphone," no. 2008, 2008.
- [12] A. H. Jatmika, R. Afwani, dan N. Agitha, "Perancangan Software As A Service (SAAS) untuk Sistem Pelayanan Kesehatan Ibu dan Anak (PKIA) pada Puskesmas Se-Kota Mataram Berbasis Cloud Computing," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, vo. 6, no. 5. 2019.
- [13] R. Afwani, "Implementasi Service Oriented Architecture (SOA) Ada Sistem Informasi Bergerak Pengobatan Tuberkulosis Di Nusa Tenggara Barat," *DIELEKTRIKA*, vol. 3, No. 1, pp. 85-94, Pebruari 2018.
- [14] A. Rifai, R Sarno, and D Sunaryono, Rancang bangun sistem persediaan (Inventory) Dengan model software as a service menggunakan service oriented architecture. *Buku Tugas Akhir*, 2011.
- [15] J. B. Wijanarko, R. Afwani, M. A. Albar, "Integrasi Sistem Majaemen Tata Usaha Dengan Metode Service Oriented Architecture (SOA) Pada SMP Negeri 10 Mataram," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 3 no. 2, pp. 162-171 December 2019.