

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA WEB SERVICE REST MENGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL, DJANGO DAN RUBY ON RAILS UNTUK AKSES DATA DENGAN APLIKASI MOBILE (Studi Kasus: Portal E-Kampus STT Indonesia Tanjungpinang)

Danandjaya Saputra¹, Rizal Fathoni Aji²

¹Magister Teknik Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta

¹danandj@gmail.com

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia

²rizal@cs.ui.ac.id

Penggunaan perangkat *mobile* di era revolusi industri 4.0 semakin meningkat, dengan perangkat *mobile* manusia dapat dengan mudah berkomunikasi, berbisnis, hiburan dan kegiatan lainnya melalui genggaman tangan. Semakin banyak pengguna perangkat *mobile* maka aplikasi *mobile* adalah trend aplikasi yang dapat dipilih oleh suatu perusahaan atau organisasi untuk mengembangkan sistem informasi atau aplikasi yang sudah berjalan sebelumnya. Salah satunya adalah kampus STT Indonesia Tanjungpinang, yang saat ini sudah memiliki sistem informasi akademik berbasis web yang bernama Portal E-Kampus. Portal E-Kampus di STT Indonesia Tanjungpinang akan dikembangkan ke aplikasi *mobile*. Dalam proses integrasi data antara sistem informasi yang sudah ada dengan sistem baru yang berbeda platform khususnya berbasis perangkat *mobile*, salah satu cara yang dapat dipilih adalah penggunaan *web service*. *Web service* dapat dibuat dengan menggunakan *web framework* yaitu *Laravel*, *Ruby on Rails* dan *Django*, pemilihan *web framework* dapat berpengaruh pada kinerja *web service*. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis performa *web service* untuk mengetahui perbedaan penggunaan CPU (Central Processing Unit), memory dan kecepatan eksekusi *web framework* yang digunakan pada Portal E-Kampus. Setelah dilakukan penelitian di prediksi *framework* *Django* memiliki waktu respon yang cepat, penggunaan CPU dan Memori yang paling sedikit sehingga penulis merekomendasikan kepada kampus STTI Tanjungpinang untuk membangun *web service* Portal E-Kampus dengan menggunakan *web framework* *Django*.

Kata kunci— Portal E-Kampus, Web Service, aplikasi *mobile*, *Laravel*, *Ruby on Rails*, *Django*, perbandingan performa.

The use of mobile devices in the era of industrial revolution 4.0 is increasing, with human mobile devices being able to easily communicate, do business, entertainment and other activities through their hands. The more users of mobile devices, the mobile application is an application trend that can be chosen by a company or organization to develop information systems or applications that have been running before. One of them is the STT Indonesia Tanjungpinang campus, which currently has a web-based academic information system called the E-Campus Portal. The E-Campus portal at STT Indonesia Tanjungpinang will be developed into a mobile application. In the process of data integration between existing information systems and new systems with different platforms, especially based on mobile devices, one method that can be chosen is the use of web services. Web services can be created using the web framework, Laravel, Ruby on Rails and Django, choosing the web framework can affect the performance of the web service. Therefore, it is necessary to analyze the performance of the web service to determine the differences in the use of the CPU (Central Processing Unit), memory and speed of execution of the web framework used on the E-Campus Portal. After doing the research in predicting the Django framework, it has the fastest response time, CPU and Memory usage, so the writer recommends the Tanjung Pinang STTI campus to build an E-Campus Portal web service using the Django web framework.

Keywords— E-Campus portal, Web Service, mobile application, *Laravel*, *Ruby on Rails*, *Django*, performance comparison

I. PENDAHULUAN

Penggunaan perangkat *mobile* dan konektivitas internet saat ini telah banyak digunakan oleh masyarakat, menurut APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia) dalam survei data statistik pengguna internet Indonesia tahun 2016 mengumumkan bahwa dari keseluruhan 86.3 juta pengguna sebanyak 63,1 juta, lebih memilih perangkat *mobile* untuk untuk berkomunikasi, berbisnis, hiburan dan kegiatan lainnya, dengan banyaknya pengguna menggunakan perangkat *mobile* maka aplikasi *mobile* adalah trend aplikasi yang dapat dipilih oleh suatu perusahaan atau organisasi untuk mengembangkan sistem informasi atau aplikasi yang sudah berjalan sebelumnya.

Dalam proses integrasi data antara sistem yang sudah ada dengan sistem baru yang berbeda platform khususnya berbasis

perangkat *mobile*, salah satu cara yang dapat dipilih adalah penggunaan *web service*.

Menurut kurniawan (2011), *web service* merupakan suatu sistem yang dirancang untuk mendukung interoperabilitas dan interaksi komunikasi antar sistem (aplikasi) dalam suatu jaringan yang berbeda platform. Dalam membangun *web service*, salah satu cara alternatif yang dapat dipilih adalah penggunaan *web framework* yang terdiri dari pustaka-pustaka khusus untuk mempercepat pengembangan *web service*, saat ini banyak berkembang berbagai *web framework* dari berbagai bahasa pemrograman yang dapat membantu pengembang dalam membuat *web service* dengan cepat dan mudah, *web framework* pada dasarnya ditulis dengan bahasa pemrograman utama seperti PHP, Python dan Ruby, pemilihan *web framework* dapat berpengaruh pada *web service* karena menurut Sagayaraj (2013) performa pada *web*

service dapat berbeda berdasarkan bahasa pemrograman yang digunakan. Oleh karena itu, dalam melakukan pengembangan *web service* kita perlu memilih *web framework* yang tepat.

Untuk menentukan *web framework* manakah yang terbaik, penulis akan menganalisis perbandingan *web service* dengan metode REST yang dibuat menggunakan 3 *web framework* yaitu, Laravel, Django dan Ruby on Rails. *Web service* digunakan untuk mengintegrasikan data Portal E-Kampus dengan aplikasi *client* berbasis *mobile*. Perbandingan akan dilihat dari sisi performa.

II. KAJIAN PUSTAKA

1. Web Service

Web service adalah suatu sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung interoperabilitas dan interaksi antar sistem pada suatu jaringan (W3C, 2004). Menurut Kasman (2016) *web service* adalah aplikasi yang dibuat agar dapat dipanggil dan diakses oleh aplikasi lain melalui internet dengan menggunakan format pertukaran data sebagai format pengiriman pesan. Pengertian sederhana *web service* adalah aplikasi yang dibuat 2 agar dapat dipanggil atau diakses oleh aplikasi lain melalui internet atau intranet dengan menggunakan XML sebagai format pengiriman pesan. (Lucky, 2008.).

Banyak orang berpendapat *web service* semacam *website*, tetapi itu bukan demikian. Ada perbedaan antara *web service* dengan *website*.

a. Website

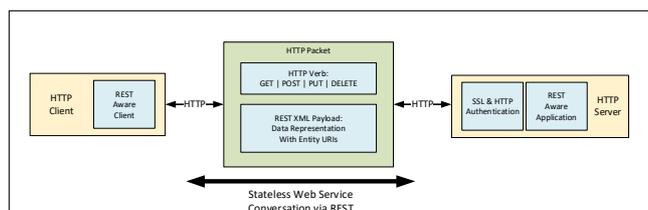
- 1) Memiliki *interface* atau antarmuka untuk *user*
- 2) Dibuat untuk berinteraksi langsung dengan *user*

b. Web Service

- 1) Tidak memiliki *interface* atau antarmuka
- 2) Dibuat untuk berinteraksi langsung dengan aplikasi yang lain baik beda sistem operasi atau jenis platform.

2. REST

REST (*REpresentational State Transfer*) merupakan standar arsitektur komunikasi berbasis web yang sering diterapkan dalam pengembangan layanan berbasis web atau sistem terdistribusi. RESTful *web service* atau juga dikenal dengan nama RESTful Web API merupakan sebuah *web service* yang di implementasikan dengan menggunakan HTTP dengan menggunakan prinsip prinsip REST. Istilah REST diperkenalkan oleh Roy Fielding pada tahun 2000. Arsitektur gaya REST adalah arsitektur *client server* di mana *client* mengirim permintaan ke server, server kemudian memproses permintaan dan mengembalikan tanggapan. Umumnya menggunakan HTTP (Hypertext Transfer Protocol) sebagai protokol untuk komunikasi data.



Gambar 1. Arsitektur REST Web Service

- a. HTTP Client. Merupakan *client* yang akan mengakses *web service*.

- b. HTTP Packet. *HTTP packet request* dapat berupa GET, POST, PUT, atau DELETE. Sedangkan, *HTTP packet response* dapat berupa XML maupun *JSON payload*. Pada umumnya menggunakan JSON. JSON (*JavaScript Object Notation*) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (*generate*) oleh komputer.
- c. HTTP Server. Merupakan *server* tempat *web service* diimplementasikan.

3. Web Framework

Web framework adalah kerangka kerja perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung pengembangan aplikasi web termasuk *web service*, *web resources*, dan web API. *Web framework* menyediakan cara standar untuk membangun dan mengembangkan aplikasi web dan membuat pekerjaan pengembang menjadi lebih mudah.

4. Framework Laravel

Laravel adalah *web framework* berbasis bahasa pemrograman PHP yang bersifat *free* dan *open source*, Laravel dirilis dibawah lisensi MIT dengan kode sumber yang sudah disediakan oleh Github, Laravel dibuat oleh Taylor Otwell dan ditujukan untuk pengembangan aplikasi web yang mengikuti pola arsitektur *model-view-controller* (MVC).

5. Framework Ruby on Rails

Ruby on Rails adalah *framework* pengembangan web yang ditulis dalam bahasa pemrograman Ruby. Sejak debutnya di tahun 2004, Ruby on Rails telah dengan cepat menjadi salah satu *framework* yang paling kuat dan populer untuk membangun aplikasi web dinamis. Ruby on Rails adalah 100%, *opensource* tersedia dibawah Lisensi MIT, dan juga tidak memerlukan biaya untuk *download* atau menggunakannya.

6. Framework Django

Django adalah *web framework* berbasis bahasa pemrograman Python. Django adalah *web framework* Python yang didesain untuk membuat aplikasi web yang dinamis, kaya fitur dan aman. Django yang dikembangkan oleh Django Software Foundation terus mendapatkan perbaikan sehingga membuat *web framework* yang satu ini menjadi pilihan utama bagi banyak pengembang aplikasi *web*.

7. Portal E-Kampus

Portal E-Kampus adalah sistem informasi berbasis web untuk pengelolaan data akademik di Perguruan Tinggi STT Indonesia Tanjungpinang yang dibangun untuk memberikan kemudahan kepada pengguna dalam kegiatan administrasi akademik kampus secara online, seperti proses Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB), pembuatan jadwal kuliah, pengisian Kartu Rencana Studi (KRS), pengisian nilai, pengelolaan data dosen dan mahasiswa, pengelolaan keuangan, pencetakan KHS dan TRANSKIP nilai.

III. METODE PENELITIAN

Berikut merupakan gambar metode penelitian yang dilakukan penulis :



Gambar 2. Blok Metode Penelitian

Berdasarkan gambar diatas maka dapat dijelaskan keterangan sebagai berikut :

1. Perencanaan (Penentuan ruang lingkup penelitian)

Pada tahapan ini menentukan tempat penelitian, wawancara untuk mengidentifikasi masalah serta merumuskan masalah dan mempelajari studi literatur menyangkut topik yang akan dibahas pada penelitian ini, yaitu bagaimana membangun *web service* berbasis REST dengan menggunakan *Framework* Laravel, Django dan Ruby on Rails.

2. Analisis

Pada tahapan ini mengumpulkan data-data dengan melakukan observasi pada sistem Portal E-Kampus STT Indonesia Tanjungpinang bersama bagian PUSKOM dan PUKET I untuk mengambil *database* dan cara kerja sistem yang ada pada Portal E-Kampus.

3. Perancangan

Pada tahap ini menggambarkan hasil dari analisis pengumpulan data-data yang ada pada Portal E-Kampus dalam bentuk tabel atau gambar lainnya, selanjutnya juga dilakukan perancangan *workflow* dengan menggunakan UML Diagram dan desain *framework* untuk membuat atau membangun *web service* Portal E-Kampus berbasis REST.

4. Implementasi

Pada tahap ini mentransfer hasil dari perancangan ke dalam coding atau bahasa pemrograman dengan menggunakan masing-masing *Framework* yaitu Laravel, Django dan Ruby on Rails untuk membuat atau membangun *web service* Portal E-Kampus

5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap *web service* yang telah dibuat dan pengukuran performa dengan cara mengakses *web service* yang telah dibuat melalui aplikasi *mobile* atau disebut dengan *client*, *client* mengirimkan request ke *web service* dan menghitung *response time* dari *web service*. Pada sisi *web service* sendiri juga dilakukan analisis penggunaan CPU (*Central Processing Unit*) dan penggunaan RAM (*Random Access Memory*) pada saat proses *request* sedang berlangsung.

6. Kesimpulan

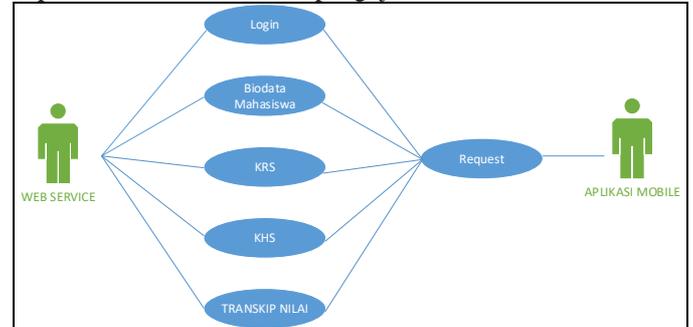
Setelah mengukur masing-masing performa *web service* Portal E-Kampus maka selanjutnya membuat perbandingan atau

mengkomparasi hasil dari pengukuran untuk menghasilkan rekomendasi kepada kampus STT Indonesia Tanjungpinang.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kebutuhan Sistem

Proses analisis kebutuhan ini diawali dengan penjabaran gambaran umum sistem, identifikasi aktor, penjabaran tentang daftar kebutuhan dan dimodelkan ke dalam diagram use case. Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk menggambarkan kebutuhan-kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengujian sistem.



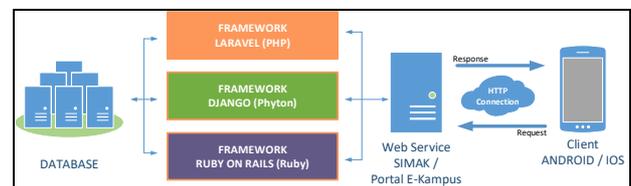
Gambar 3. Use case proses pada web service Portal E-Kampus

2. Perancangan Sistem

Proses perancangan sistem memiliki lima tahap, yaitu perancangan arsitektur sistem, perancangan perancangan database, perancangan *web service*, perancangan aplikasi *mobile* android dan perancangan pengujian sistem.

a. Perancangan Arsitektur Sistem

Menggambarkan keseluruhan objek-objek sistem yang terlibat pada *web service* Portal E-Kampus.

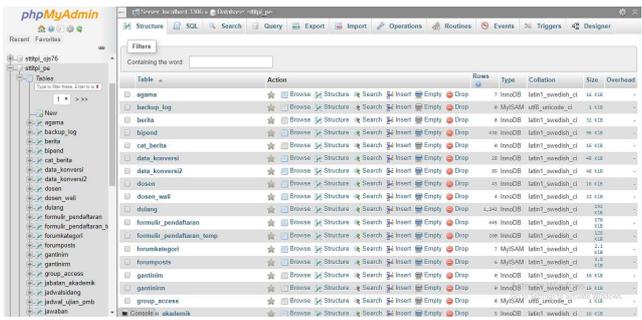


Gambar 4. Arsitektur sistem *web service* Portal E-Kampus

Client yang berupa aplikasi *mobile* android melakukan request ke *web service* menggunakan *HTTP Connection*, *web service* dibuat menggunakan masing-masing *web framework* memproses permintaan dari *client* yang berupa data mahasiswa diambil dari *database* portal E-Kampus, respon dari *web service* berupa JSON akan dikirimkan kembali ke aplikasi *mobile* android.

b. Perancangan Database

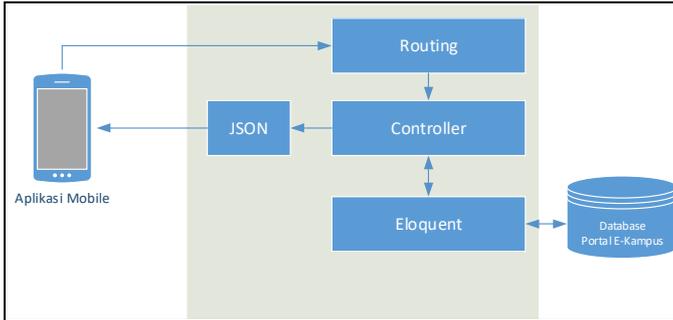
Database merupakan komponen yang penting tempat dimana sumber data diambil, database Portal E-Kampus akan dihubungkan dengan menggunakan *web service* yang dibuat menggunakan *framework* Laravel, Django dan Ruby on Rails.



Gambar 5. Perancangan database Portal E-Kampus

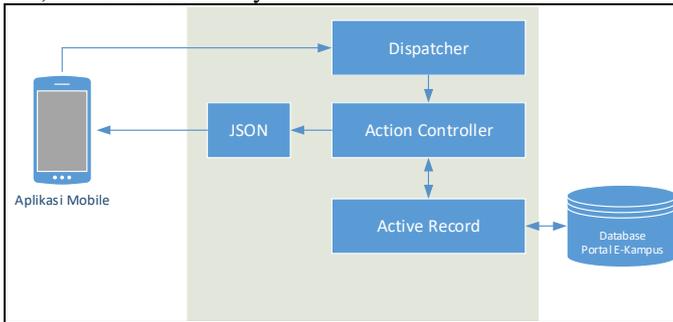
c. Perancangan Web Service

1) Framework Laravel



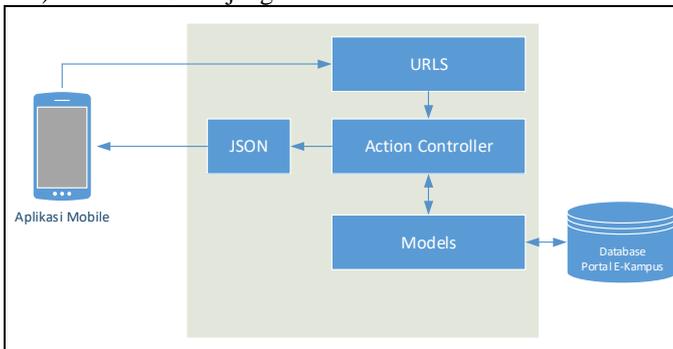
Gambar 6. Perancangan web service framework Laravel

2) Framework Ruby on Rails



Gambar 7. Perancangan web service framework Ruby on Rails

3) Framework Django



Gambar 7. Perancangan web service framework Django

d. Perancangan Aplikasi Mobile

Perancangan aplikasi mobile menggunakan Android Studio sebagai tools developmentnya, bahasa JAVA untuk logic

aplikasinya dan Library okHTTP berfungsi untuk memudahkan request ke web service.



Gambar 8. Aplikasi mobile android

e. Perancangan Pengujian Sistem

Perancangan pengujian sistem dilakukan untuk memberi gambaran pengujian sistem yang akan dilakukan sekaligus dengan perangkat perangkat yang akan digunakan dalam pengujian. Pengujian nantinya akan dibagi menjadi dua sisi, yaitu pengujian dari sisi client dan pengujian dari sisi server. Parameterparameter yang digunakan dalam pengujian dapat dilihat pada Tabel 1 (Sagayaraj, 2013).

Tabel 1 Parameter Pengujian Performa

No	Parameter	Satuan	Keterangan
1	Respon Time (Client)	Milisecond (ms)	Waktu respon client menunggu respon dari web service, dihitung waktunya mulai dari request sampai dengan respon diterima kembali
2	CPU Usage (Server)	Persentase (%)	Penggunaan CPU pada server web service saat mengeksekusi permintaan dari client
3	RAM Usage (Server)	Byte (B)	Penggunaan RAM pada server web service saat mengeksekusi permintaan dari client

Pengujian pada sisi client digunakan untuk menguji kecepatan eksekusi perintah dari masing-masing web service

yang telah di implementasikan menggunakan *web framework* Laravel, Ruby on Rails dan Django. Aplikasi *mobile* diimplementasikan pada sistem operasi android yang berfungsi untuk mencatat waktu pengiriman *request* dan penerimaan *response*, sehingga akan didapatkan total waktu proses yang dibutuhkan oleh *web service*.

Sedangkan pengujian pada sisi server digunakan untuk menguji penggunaan CPU dan penggunaan RAM saat proses eksekusi perintah pada masing-masing *web framework*. Pengujian penggunaan CPU dan penggunaan RAM pada server akan dilakukan dengan menggunakan *resource monitor* yang ada pada sistem operasi Windows.

Pengujian nantinya setiap *web service* akan diuji dengan 5 cara atau proses kemudian hasilnya akan dihitung *score* rata-ratanya, masing-masing tahapannya yaitu :

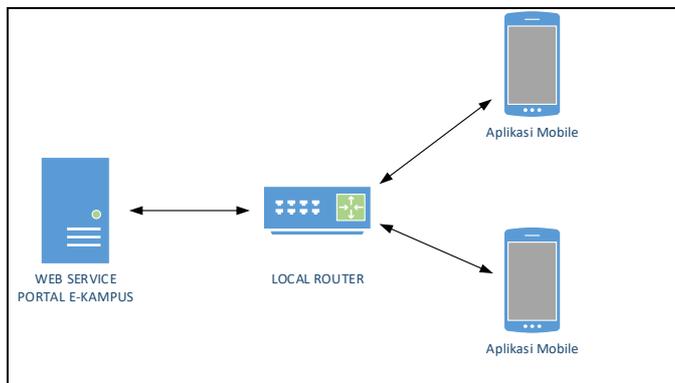
Tabel 2 Pengujian Penilaian Web Service

Parameter	Pengujian					Score (Rata-Rata)
	1	2	3	4	5	
<i>Respon Time</i> (Client)						
<i>CPU Usage</i> (Server)						
<i>RAM Usage</i> (Server)						

Keterangan Pengujian:

1. Proses Login
2. Mengambil Biodata Mahasiswa
3. Mengisi KRS
4. Mengambil data KHS
5. Mengambil data TRANSKIP

Pengujian nantinya akan dilakukan pada jaringan nirkabel lokal, dengan hanya menggunakan 3 *host* yang berperan sebagai *client* dan *server*, hal itu dilakukan untuk menghindari perbedaan beban pada jaringan maupun router pada saat pengujian sedang berlangsung. Rancangan lingkungan pengujian sistem dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 9. Perancangan jaringan untuk pengujian

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis perbandingan dilakukan dengan cara memanggil proses-proses *web service* yang dibuat menggunakan Laravel, Ruby on Rails dan Django melalui aplikasi *mobile* yang dihubungkan dengan jaringan lokal, proses-proses pada *web service* yaitu login, mengambil biodata mahasiswa, mengisi KRS, melihat KHS dan Transkip.
2. Setiap proses pada *web service* Laravel, Ruby on Rails dan Django yang di *request* melalui aplikasi *mobile* dicatat *response time*, *CPU usage* dan *RAM usage* nya untuk menentukan *web service* dengan performa terbaik.
3. *Web service* menggunakan *framework* Django diprediksi memiliki waktu respon yang cepat, penggunaan CPU dan Memori yang paling sedikit sehingga penulis merekomendasikan kepada kampus STTI Tanjungpinang untuk membangun *web service* Portal E-Kampus yang lebih lengkap, mengintegrasikan semua proses bisnis yang ada saat ini dengan menggunakan *web service framework* Django.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada pihak yang berkontribusi pada penelitian ini yaitu pihak kampus STTI Tanjungpinang yang terdiri dari bagian PUSKOM, PUSLAHTA, LPPM dan Pimpinan. Tak lupa penulis berterima kasih juga kepada teman-teman geng kapak besi (grup dosen muda STTI Tanjungpinang) yang sudah sharing-sharing ilmu berkaitan dengan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Achmad F., Agi P., Tri A., 2018, Analisis Perbandingan Performa Web Service Menggunakan Bahasa Pemrograman Python, PHP, dan Perl pada Client Berbasis Android, Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, e-ISSN: 2548-964X, Vol. 2, No. 1, Januari 2017
- [2] Sagayaraj, S. & Kumar, M. S., 2013. Performance Evaluation of Web Services in C#, JAVA, and PHP. International Journal of Computer Science and Business Informatics, 7(1).
- [3] C.Pautasso, 2009, RESTful Web service composition with BPEL for REST, Data & Knowledge Engineering vol 68 ,p.851-866,2009.
- [4] Muhamad A., Imam K., Ridho R., 2013, Perancangan dan Implementasi RESTful Web Service untuk Game Sosial Food Merchant Saga pada Perangkat Android, JURNAL TEKNIK POMITS, ISSN: 2337-3539, Vol. 2, No. 1, 2013
- [5] Kumari S., Rath K., 2015, Performance comparison of SOAP and REST based Web Services for Enterprise Application Integration, 2015 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI), 1656 – 1660.
- [6] Bohara H., Mishra M., Chaudhary S., 2013, RESTful Web Service Integration Using Android Platform, 2013, International Conference, Communications and Networking Technologies (ICCNT), 2013, 1–6.
- [7] Yogiswara, Wijono, dan Dahlan H., 2014, Kinerja Web Service pada Proses Integrasi Data, Jurnal EECIS, Vol. 1, No. 1, Juni 2014
- [8] M Gilvy L., Bakhtiar, Muhammad R., 2013, Analisis Perbandingan Metode SOAP Dan REST Yang Digunakan Pada Framework Flask Untuk Membangun Web Service, Teknik Informatika, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
- [9] APJII, 26 Oktober 2017, Hasil Survey Pengguna Internet Tahun 2016, <https://apjii.or.id/downfile/file/BULETINAPJIIEDISI05November2016.pdf>
- [10] APJII, 26 Oktober 2017, Hasil Survey Pengguna Internet Tahun 2016, <https://apjii.or.id/downfile/file/BULETINAPJIIEDISI05November2016.pdf>

- [11] Dauzon, S., Bendoraitis A., 2016, Django: Web Development with Python, Packt Publishing, Birmingham
- [12] Kehoe, D., 2013, Learn Ruby on Rails
- [13] *Richardson L., Sam Ruby S., 2012, Ruby on Rails For Dummies, O'Reilly Media, Canada*
- [14] McCool, S., Bendoraitis A., 20 12, Laravel Starter, Packt Publishing, Birmingham