

**PENERAPAN RESOURCE ORIENTED ARCHITECTURE UNTUK PENDISTRIBUSIAN
DATA MENGGUNAKAN RESTful APIs BERBASIS MULTIPLATFORM**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh Ujian
Sarjana Komputer (S.Kom)**

Oleh:

Yanuar Nurcahyo

NPM: 1512018

JENJANG STRATA 1 (S1)

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA



**SEKOLAH TINGGI ILMU KOMPUTER BINANIAGA
BOGOR
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : PENERAPAN *RESOURCE ORIENTED ARCHITECTURE* UNTUK
PENDISITIBUSIAN DATA MENGGUNAKAN *RESTful APIs* BERBASIS
MULTIPLATFORM

Peneliti/Penulis : Yanuar Nurcahyo, NPM: 1512018

Karya tulis Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui sebagai karya tulis ilmiah penelitian.

Bogor,

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Dahlia Widhyaestoeti, M.Kom

NIP: 11.120.1102

Anggra Triawan, M.Kom

NIP: 11. 102. 1003

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

Irmayansyah, M.Kom

NIP:11.120.0404

Wakil Ketua Bidang Akademik

Irmayansyah, M.Kom

NIP: 11.120.0404

PERNYATAAN KEASLIAN PENGEMBANGAN

Sejauh yang peneliti ketahui, karya tulis yang dibuat ini benar-benar merupakan hasil karya penulis. Perihal unsur dan juga sumber yang terdapat dalam karya tulis merupakan bagian dari bahan penelitian yang digunakan untuk mendukung penulisan penelitian.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila di kemudian hari terjadi gangguan perihal hak-hak kepemilikan sumber data dan melanggar hukum, saya siap menerima sanksi sesuai yang berlaku.

Bogor, Januari 2016

Yanuar Nurcahyo

RIWAYAT PENULIS



Yanuar Nurcahyo lahir di Jakarta pada tanggal 26 Januari 1995. Ia tinggal di Jakarta hanya 5 bulan dan pindah ke daerah kabupaten Bojonggede kota Bogor. Pada tahun 2006 lulus Sekolah Dasar di SDN Bojonggede 3, tahun 2009 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Al-Basyariah, kemudian menamatkan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Tri Dharma 2 Bogor, jurusan RPL (Rekayasa Perangkat Lunak) pada tahun 2012. Tahun 2012 melanjutkan pendidikan di S1 Jurusan Teknik Informatika di STIKOM BINANIAGA Bogor.

Sampai saat ini, ia masih melanjutkan kuliahnya dengan membuat karya tulis ilmiah. Karya ilmiah tersebut adalah “Resource Oriented Architecture Untuk Pendistribusian Data Menggunakan RESTful APIs Berbasis Multiplatform”. Disela-sela aktivitasnya, ia juga bekerja sebagai freelancer dibidang web programming sejak tahun 2014 sampai saat ini.

Penerapan *Resource Oriented Architecture* Untuk Pendistribusian Data

Menggunakan RESTful APIs Berbasis Multiplatform

Yanuar Nurcahyo, NPM: 1512018
Teknik Informatika, Stikom Binaniaga, Bogor
Email: yanuarxnurcahyo@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh pendistribusian data journal pada perpustakaan universitas. Dimana pendistribusian data journal ini belum dapat didistribusikan kepada *Platform* pada masa kini dimana *platform* pada saat ini berbagai macam jenis platform. Maksud pada penelitian ini adalah menerapkan metode *Resource Oriented Architecture* dengan membuat web service RESTful APIs yang akan diterapkan pada beberapa *platform*. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa metode *Resource Oriented Architecture* dapat menjadi solusi pendistribusian data yang berbasis *Multiplatform* serta mencari *platform* yang pantas digunakan sebagai *client* web service ini. Data yang digunakan penelitian ini adalah data journal dimana data tersebut didapatkan dari beberapa website universitas ternama di indonesia salah satunya ITB dan UI. Dengan data tersebut akan didistribusikan kepada beberapa platform diantaranya adalah *Python*, *PHP* dan *Android*. Pada pembuatan RESTful API ini menggunakan bahasa pemrograman NodeJS v4.4.7 dan MySQL sebagai databasenya. Untuk mengetahui *platform* mana yang lebih unggul dalam menggunakan *web service* ini yang menggunakan HTTP Request sebagai pengaksesannya, peneiti menggunakan rumus kecapatan rata – rata waktu dimana rumus tersebut untuk mengukur seberapa cepat masing – masing platform mengakses RESTful API. Maka dari hasil penelitian adalah *Python* mendapatkan hasil yang lebih cepat dari pada *platform* lainnya dimana hasil tersebut adalah PHP (0.0240), Android (0.0188) dan Python (0.0067).

Keyword: *Resource Oriented Architecture*, *RESTful API*, *HTTP*, *NodeJS*, *Python*, *PHP*, *Android*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusunan skripsi berjudul *“Resource Oriented Architecture Untuk Pendistribusian Data Menggunakan RESTful APIs Berbasis Multiplatform”* dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Meskipun banyak hambatan yang dialami dalam proses penggerjaanya, namun Alhamdulillah berhasil diselesaikan.

Penulisah skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada jurusan Teknik Informatika di STIKOM Binaniaga Bogor. Permasalah yang diangkat adalah kurang lengkapnya fasilitas diperpustakaan saat ini mengenai data-data journal diberbagai universitas lokal maupun internasional mengakibatkan mahasiswa sulit mencari referensi journal.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Penulis menyadari bahwa dalam menyusun laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun kemajuan pendidikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan skripsi ini dari awal sampai akhir. Semoga Allah SWT senantiasa memberkahi segala usaha kita. Aamiin.

Bogor, Maret 2016

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur dipanjangkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas berkat dan rahmat-Nya penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah mendukung hingga ke tahap terakhir kuliah sarjana.
2. Ibu Dahlia Widhyaestoeti, M.Kom selaku dosen pembimbing I dan Bapak Anggra Triawan, M.Kom selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tempat, dan tenaga untuk memberikan segala bimbingan, arahan, saran, dan dukungan moril kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan baik dan tepat waktu.
3. Ibu Irmayansyah, M.Kom selaku Wakil Ketua Bidang Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu, tempat, dan tenaga untuk memberikan bimbingan, arahan, saran terkait isi dan tulisan yang terdapat dalam karya tulis ini untuk perbaikan dalam penyusunan karya tulis selanjutnya.
4. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu pembelajaran sehari-hari serta dukungan moril selama penyusun menempuh pendidikan di STIKOM Binaniaga sehingga penyusun dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik dan tepat waktu.
5. Seluruh rekan-rekan di lingkungan STIKOM Binaniaga yang telah bekerja sama dengan baik selama penyusun menempuh pendidikan di STIKOM Binaniaga sampai dengan menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Technology masa kini seperti Google, Stackoverflow dan Microsoft Word yang sudah memudahkan penyusunan skripsi sehingga penulis terbantu dalam menyelesaiannya.

Selain nama-nama yang disebutkan diatas, juga diucapkan terima kasih atas partisipasinya dalam penyusunan skripsi ini. Semoga segala dukungan dan partisipasi yang telah diberikan dapat bermanfaat dan dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa. Aamiin...

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENGEMBANGAN	iii
RIWAYAT PENULIS.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. RUMUSAH MASALAH	2
Identifikasi Masalah.....	2
Problem Statement	2
Research Question	2
C. MAKSUD DAN TUJUAN	2
D. KEGUNAAN DAN MANFAAT PENGEMBANGAN	2
E. PENTINGNYA PENGEMBANGAN	3
F. RUANG LINGKUP DAN KETERBATASAN	3
G. DEFINISI ISTILAH.....	3
BAB II	5
KERANGKA TEORITIS	5
A. TINJAUAN PUSTAKA	5
B. LANDASAN TEORI	7
C. KERANGKA PEMIKIRAN.....	14
BAB III	17
METODE PENGEMBANGAN.....	17
A. MODEL DAN PROSEDUR PENGEMBANGAN.....	17
B. UJI COBA PRODUK.....	19
1. Desain Uji Coba.....	19
2. Subjek Uji Coba.....	19
C. INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA	19
D. UJI ANALISIS DATA	19

BAB IV	21
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN	21
B. HASIL PENGEMBANGAN	25
C. PEMBAHASAN.....	28
1. Output web service dengan format JSON.....	29
2. Rata – rata waktu yang dibutuhkan client	30
D. PENGUJIAN SISTEM.....	30
1. Pengujian Whitebox.....	30
2. Pengujian Blackbox	33
BAB V	37
KESIMPULAN dan SARAN	37
A. KESIMPULAN	37
B. SARAN	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	40
A. HASIL OUTPUT	40
B. SCRIPT	48
1. App.js.....	48

DAFTAR TABEL

Table 1: HTTP methods, (Roberto Lucchi, 2008)	7
Table 2: Menampilkan kode HTTP status, (Roberto Lucchi, 2008)	8
Table 3: Table analisis data	19
Table 4: Table journal.....	22
Table 5: URL yang dapat digunakan pada aplikasi. Dimana host yang digunakan pada aplikasi RESTful tersebut	23
Table 6: Tabel hasil output pada setiap HTTP Method menggunakan PHP	26
Table 7: Table rata - rata waktu pada setiap HTTP Method	26
Table 8: Tabel hasil output pada setiap HTTP Method menggunakan Python	27
Table 9: Table rata - rata waktu pada setiap HTTP Method	27
Table 10:Tabel hasil output pada setiap HTTP Method menggunakan Android	28
Table 11: Table rata - rata waktu pada setiap HTTP Method	28
Table 12: Hasil uji webservice dengan status 200/success.	29
Table 13: Hasil uji rata-rata kecepatan waktu yang dibutuhkan untuk me-request sebuah resource	30
Table 14: Nilai bobot pada node.	32
Table 15: Hasil pengujian blackbox.	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Konsep dan relasi pada Resource Oriented Model, (W3C, 2003)I	8
Gambar 2: Struktur (object) pada format data JSON, (json.org, 2000)	10
Gambar 3: Struktur (array) pada format data JSON, (json.org, 2000)	10
Gambar 4: Struktur (value) pada format data JSON, (json.org, 2000)	10
Gambar 5: Deployment Diagram pada sistem Node.js, (Dahl, 2013)	11
Gambar 6: Gambar diatas menggambarkan proses NodeJS merequest data akses kedatabase menurut (Benjamin San Souci, 2014)	12
Gambar 7: Ilustrasi arsitektur aplikasi pada cross platform (Xamarin, 2014)	13
Gambar 8: Environtment Distribute Database System, (Aspects of the design of distributed databases, 2011).....	14
Gambar 9: Kerangka pemikiran	15
Gambar 10: Model prototype menurut Roger S. Pressman.....	17
Gambar 11: Prosedur pengembangan.....	18
Gambar 12: Flowchart aplikasi webservice.....	24
Gambar 13: Interaksi web service kepada users/clients.....	25
Gambar 14: Graph flowchart dari fungsional pengambilan detail journal.	32
Gambar 15: Hasil output pengujian langkah pertama.....	35
Gambar 16: Pengujian blackbox langkah kedua.....	36
Gambar 17: Pengujian blackbox langkah ketiga.....	36
Gambar 18: Python merequest edit journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/edit/(journal_id) yang menggunakan method HTTP PUT	40
Gambar 19: : Python merequest menambahkan journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/add yang menggunakan method HTTP POST	40
Gambar 20: Python merequest pencarian journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/search/a yang menggunakan method HTTP GET	41
Gambar 21: Python merequest detail journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/edit/(journal_id) yang menggunakan method HTTP GET	41
Gambar 22: Python merequest data journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals yang menggunakan method HTTP GET	42
Gambar 23: PHP merequest edit journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/edit/(journal_id) yang menggunakan method PUT	42
Gambar 24: PHP merequest tambah journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/add yang menggunakan method POST	43
Gambar 25: PHP merequest pencarian journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/search/a	43
Gambar 26: PHP merequest detail journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/detail/(journal_id) yang menggunakan method GET	44
Gambar 27: PHP merequest pencarian journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/search/a	44
Gambar 28: Android merequest menggunakan method POST	45
Gambar 29: Andoird merequest resource pencarian data journal	45
Gambar 30: Android merequest detail journal	46
Gambar 31: Andoird merequest data journal	47
Gambar 32: Andoird mengupdate data journal menggunakan method PUT.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Dalam peradaban baru dunia global, kemajuan teknologi dan informasi menjadi infrastruktur penopang bergeraknya globalisasi dan ekonomi neoliberal. Melalui teknologi informasi, pemegang modal raksasa di sektor keuangan dan industri dengan mudah memindahkan modalnya dari satu negara kenegara yang lain. Saat ini Indonesia telah satu tahun memasuki pasar bebas dan bersiap memasuki *AEC (Asean Economic Community)* di tahun 2015, perkembangan industri di Indonesia telah melonjak sangat tinggi, termasuk perkembangan di sektor pendidikan pun meningkat pesat.

Perpustakaan pada sektor universitas pada saat ini sangat berperan penting untuk kemajuan bangsa disuatu negara terutama untuk sebuah penelitian. Penting bagi perpustakaan universitas menyediakan refrensi journal-jurnal nasional maupun internasional secara lengkap. Artinya, untuk mencapai keberhasilan peneliti merupakan aspek yang paling menentukan bagi pengetahuan umum. Salah satu kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh seorang peneliti adalah kemampuan profesional di bidang tertentu. Kemajuan teknologi dibidang perpustakaan juga sangat berkembang seiringnya zaman digital saat ini bahkan berbagai platform digunakan untuk membangun sistem tersebut.

Masih banyak pada zaman yang sudah serba digital perpustakaan universitas tidak memanfaatkan dengan maksimal. Pendistribusian sistem journal pada saat ini yang dikembangkan oleh Kementerian Pendidikan dan Budaya dirasa kurang fleksibel dikarenakan harus menggunakan produk yang sama yaitu SLIM (*Senayan Library Management System*). Sehingga menyebabkan kurangnya efektif bila digunakan oleh berbagai multiplatform dalam penggunaan teknik pendistribusian data tersebut.

Resource Oriented Architecture (ROA) suatu teknologi arsitektur pengembangan perangkat lunak dengan pendekatan layanan, memungkinkan hubungan dan pertukaran data atau informasi antar bagian menjadi mudah. Resources ini dapat memaparkan fungsi-fungsi dari mereka melalui tampilan interface. Melalui standar bahasa *Web Service Definition Language (WSDL)* atau *Web Application Definition Language (WADL)* sehingga penamaan deskripsi pada suatu Resource mudah dimengerti oleh manusia.

Arsitektur REST, yang umumnya dijalankan via *HTTP (Hypertext Transfer Protocol)*, melibatkan proses pembacaan halaman web yang memuat sebuah file JSON. File inilah yang akan menguraikan dan memuat konten yang hendak disajikan. (Roberto Lucchi, 2008) pada penelitiannya dengan judul "*Resource Oriented Architecture and Rest*", di mereview konseptual REST style, dengan kesimpulan bahwa RESTful Web Service telah menjadi alternatif yang sangat baik untuk kompleksitas pada WS-*.

Berdasarkan kesimpulan diatas maka Platform teknologi *Resource Oriented Architecture (ROA)* dan REST sebagai solusi untuk spasialis infrastruktur data terdistribusi. Sehingga journal-

journal diberbagai universitas dapat diberikan kepada beberapa perpustakaan dan mendapatkan informasi yang lengkap dan terseruktur di berbagai platform dan mengetahui *performance* pada setiap platform.

B. RUMUSAH MASALAH

Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam pendistribusian data journal menggunakan RESTful APIs berbasis multiplatform.

- a. Perpustakaan yang memiliki journal tidak menggunakan konsep ROA.
- b. Sistem journal hanya dapat menggunakan produk yang sama.
- c. Belum ada sistem pendistribusian data yang bersifat multiplatform..

Problem Statement

Belum adanya sistem pendistribusian data yang berbasis multiplatform sehingga journal diberbagai universitas lambat jika dilakukan secara konvensional .

Research Question

Bagaimana penerapan *Resource Oriented Architecture* untuk pendistribusian data journal keberbagai perpustakaan yang berbasis secara multiplatform.

C. MAKSUD DAN TUJUAN

1. Maksud

Menerapkan metode *Resource Oriented Architecture* menggunakan RESTful API pada web service berbasis multiplatform.

2. Tujuan Penelitian

memberikan suatu solusi untuk pendistribusian data yang bersifat multiplatform dan flexible yang akan diterapkan di sistem perpustakaan. Serta meninjau platform yang mana yang cocok digunakan untuk data terdistribusi.

D. KEGUNAAN DAN MANFAAT PENGEMBANGAN

1. Kegunaan

Kegunaan penelitian ini adalah untuk dapat mendistribusikan data journal ke perpustakaan universitas dengan berbagai multiplatform.

2. Manfaat

- a. Manfaat teoritis ini adalah melanjutkan penelitian sebelumnya dan memberikan sumbangan terhadap IPTEK khususnya untuk membuktikan *Resource Oriented Architecture* dapat digunakan untuk pendistribusian data ke berbagai platform menggunakan *RESTful API* sebagai *development*-nya.
- b. Manfaat praktis pada penelitian ini adalah untuk memudahkan pendistribusian data journal dari berbagai universitas secara efektif dan efisien.

E. PENTINGNYA PENGEMBANGAN

Penelitian ini dibangun karena adanya masalah dalam pendistribusian data-data journal keberbagai perpustakaan yang tidak terorganisir dengan baik.

Penelitian ini memberikan solusi untuk permasalahan tersebut, yang diuraikan sebagai berikut:

1. Dapat memberikan referensi journal bagi peneliti yang sedang melakukan penelitian.
2. Melengkapi journal yang ada diperpustakaan tersebut.
3. Memudahkan pengintegrasian data yang terdistribusi karna bersifat multiplatform

F. RUANG LINGKUP DAN KETERBATASAN

Ruang lingkup pada penelitian ini meliputi:

1. Pengumpulan data journal yang disediakan hanya didapatkan dari website. Misalnya seperti <http://journal.ui.ac.id/technology>, <http://journals.itb.ac.id> dan <http://www.researchpublish.com>

Adapun keterbatasan dari penerapan ini adalah:

1. Security system harus sangat diperhatikan untuk menjaga sebuah database, karena data journal pada setiap sistem perpustakaan tergantung pada system yang didistribusikan oleh provider.

G. DEFINISI ISTILAH

1. WSDL (*Web Services Description Language*) adalah sebuah XML-based language untuk mendeskripsikan XML.
2. Web service adalah aplikasi perangkat lunak yang dapat diakses secara remote oleh berbagai piranti dengan sebuah perantara tertentu.
3. Representasi adalah proses dimana sebuah objek ditangkap oleh indra seseorang, lalu masuk ke akal untuk diproses yang hasilnya adalah sebuah konsep/ide yang dengan bahasa akan disampaikan/diungkapkan kembali.
4. Resources adalah segala informasi yang dapat diberikan nama, seperti, dokumen, gambar atau daftar masalah terbuka dalam versi software.
5. *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) adalah sebuah protokol lapisan jaringan aplikasi yang digunakan untuk sistem informasi terdistribusi, kolaboratif, dan menggunakan hipermedia.
6. URI (*Uniform Resource Identifier*) adalah pengidentifikasi dokumen tunggal dan dituliskan dalam satu baris teks.
7. URL (*Uniform Resource Locator*) adalah pengidentifikasi sumberdaya di Internet yang dituliskan dalam satu baris teks.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB II

KERANGKA TEORITIS

A. TINJAUAN PUSTAKA

1. "Developing Distributed System with Service Resource Oriented Architecture" oleh Hermawan dari Fakultas Teknik Informatika, Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia dan Rianarto Sarnom, Fakultas Teknik Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia, 2012. Penelitian ini menjelaskan mengenai fungsionalitas aplikasi sebagai sebuah layanan melalui teknologi layanan web yang disebut dengan *Simple Object Access Protocol (SOAP)*. Adapun SOAP bersifat statis dan berorientasikan pada metode layanan sehingga memiliki keterbatasan dalam pembuatan dan pengaksesannya pada jumlah layanan yang besar. Karena itu dalam penelitian tersebut dilakukan kombinasi *Service Oriented Architecture (SOA)* dan *Resource Oriented Architecture (ROA)* yang berorientasi pada sumberdaya layanan menggunakan *REpresentational State Transfer (REST)* untuk memperluas cakupan layanan. Kombinasi arsitektur ini disebut sebagai *Service Resource Oriented Architecture (SROA)*. SROA mampu mengoptimalkan distribusi aplikasi dan integrasi layanan yang diimplementasikan untuk membangun perangkat lunak manajemen. Untuk merealisasikan model ini, perangkat lunak dibangun sesuai dengan kerangka kerja *Agile Model Driven Development (AMDD)* untuk mengurangi kompleksitas pada semua tahapan proses pembangunan perangkat lunak.
2. "Design & Development of a REST based Web Service Platform for Applications Integration on Cloud" oleh Ritesh Sinha, Manisha Khatkar, Subhash Chand Gupta dari Amity University, India, September 2014. Penelitian ini mengenai pendekatan REST based method untuk komunikasi dan transfer data dari satu aplikasi ke aplikasi lain menggunakan Cloud Platform seperti Force.com platform pada Salesforce. Penelitian ini menggunakan standar *Simple Object Access Protocol (SOAP)*, *Extensible Markup Language (XML)* dan *Java Script Object Notation (JSON)* untuk berinteraksi dengan Cloud. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk Design & Development pada REST berbasis Web Service platform untuk integrasi dengan Cloud. Penelitian ini juga diselesaikan dengan Apex language, The Proprietary Language pada Salesforce.
3. "Preventing Buffer Overflow DOS Attack in Restful Services" oleh Hussam A. Elkurd , Tawfeeq S.Barhoom, Fakultas Teknologi Informasi, Islamic University Gaza, Gaza, Palestine 2015 yang diterbitkan oleh International Journal of Information and Communication Technology Research. Pada penelitian ini bermaksud untuk membuat sebuah mekanisme pada pencegahan serangan DOS buffer overflow dan membatasi waktu berlaku *token authorized* yang telah ditentukan. Selain itu penelitian ini menerapkan sebuah web RESTful API dan menunjukkan hasil yang mampu mencegah serangan DOS Attack. Salah satu cara mereka untuk mencegah serangan tersebut dengan Token Lifetime biasa digunakan pada akses Authorized pada resources, token tersebut digenerated dari provider dengan limit interval, jika batas waktu telah berakhir maka token menjadi tidak valid dan token baru harus digenerated kembali.

Untuk mekanisme pencegahan ini mereka membuat sebuah REST API menggunakan PHP script.

4. "Rancang Bangun Perangkat Lunak Aplikasi Kesehatan Berbasis Service Oriented Architecture" oleh Sarwosri, Farah Naja, Fakultas Teknologi Informasi, Jurusan Teknik Informatika di Institute Teknologi Sepuluh Nopember, 2011. Dalam penelitian ini peneliti membangun sebuah aplikasi rekam medis untuk memudahkan pasien dalam mendapatkan info dan fasilitas kesehatan yang dibutuhkan tanpa perlu mengunjungi satu persatu web rumah sakit menggunakan *Service Oriented Architecture* (SOA). Di penelitian ini juga mereka membagi proses bisnis menjadi dua, yaitu: proses bisnis aplikasi pelayanan kesehatan dan proses bisnis aplikasi rumah sakit.
5. "Perancangan Basis Data dan Layanan Akses Berbasis Service Oriented Architecture (SOA) Untuk Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman" oleh Inna Yoana Sari Tarigan S, Soedjatmiko, Rudy Hartanto, Program Studi Magister Teknologi Informasi, Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia, 2010. Pada penelitian ini peneliti membantu sebuah proses pengambilan keputusan kebijakan dan sector kesehatan dengan memanfaatkan teknologi komunikasi dan informasi. Penelitian ini juga bertujuan untuk merancang sebuah basis data dan layanan akses berbasis SOA untuk pusat data transaksional pada Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman. Data transaksional dalam penelitian ini adalah data rekam medis pasien, logistic alat-alat kesehatan, pengirimannya, catatan penyimpanan, catatan perpindahan tempat termasuk data tenaga medis disebuah puskesmas. Jalannya penelitian yang dilakukan meliputi tahap analisa kebutuhan dan tahap pengembangan sistem. Tahap analisa kebutuhan dilakukan dengan pengumpulan data studi literatur dan survey kondisi data yang tersedia dipuskesmas dan kebutuhan informasi Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman. Sedangkan tahap pengembangan sistem meliputi: Melakukan analysis terhadap sistem informasi puskesmas dan basis data puskesmas, membuat rancangan basis data yang dapat mengintegrasikan data transaksional puskesmas, membuat *prototype* aplikasi untuk mengirimkan data puskesmas ke basis data yang dirancang, menguji prototype aplikasi dengan dengan mengirimkan data puskesmas ke basis data, membuat report dan prototype sistem untuk mengakses report tersebut, guna memenuhi kebutuhan informasi Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman, menentukan layanan berbasis SOA untuk mengakses data (informasi) yang dimiliki Dinas Kesehatan, membuat sample client untuk mengakses layanan yang tersedia (untuk kepentingan pengujian), melakukan pengujian ketersediaan layanan dengan mengakses layanan menggunakan program sample yang telah dibuat.
6. "REST and Resource-Oriented Architecture" oleh Roberto Lucchi, University of Western Ontario London, Romania 2011. Pada penelitian ini peneliti mereview REST style, konseptual dan karakteristik ROA, Security pada RESTful Web Service. Pada kesimpulannya peneliti menyimpulkan bahwa, REST adalah sebuah gaya arsitektur yang dibuat untuk menjelaskan sebuah hypermedia distributed system. Kontribusi utama pada journal ini adalah untuk meninjau aspek penting dari arsitektual REST dan Resource Oriented Architecture pada

perbandingan dari WS-*. Dan juga hasil yang lain bahwa, RESTful Web Service telah menjadi alternatif yang sangat baik untuk kompleksitas pada WS-*.

Berdasarkan penelitian yang berhubungan diatas, maka judul yang diajukan pada penelitian ini adalah “Penerapan *Resource Oriented Architecture* Untuk Pendistribusian Data Menggunakan RESTful APIs Berbasis Multiplatform”. Judul tersebut didasari oleh permasalahan di perpustakaan universitas, yaitu belum adanya pendistribusian data journal dari berbagai perpustakaan ke perpustakaan lain yang mengakibatkan lambatnya pencarian data journal oleh peneliti sebagai referensinya. Sedangkan variable yang digunakan adalah *http method* diantaranya yaitu GET dan POST. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya terdapat saran untuk menggunakan metode lain selain *Resource Oriented Architecture* yaitu dengan metode *Service Oriented Architecture* sebagai pendistribusian data.

B. LANDASAN TEORI

1. Resource Oriented Architecture (ROA)

ROA didasarkan pada the concept of resource, setiap resource adalah komponen sebuah pendistribusian yang dapat diakses secara langsung yang ditangani oleh beberapa standar. Resource interface semantics didasari oleh operasi-operasi HTTP (Roberto Lucchi, 2008). Pada ROA, prinsip REST menjadi sangat terkait dengan Web protocols, seperti *Uniform Resource Identifier* (URIs), *Hypertext Transfer Protocol / HTTP* and *eXtensible Markup Language* (XML) (R. Fähnrich, 2009). Berikut table rangkuman metode-metode resource dan bagaimana mereka dapat diterapkan pada protokol *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) menurut, (Roberto Lucchi, 2008).

HTTP operations	CRUD	Description
POST	Create	Menciptakan sebuah resource
GET	Read	Membaca sebuah resource atau collection
PUT	Update	Biasa digunakan untuk update sebuah data
DELETE	Delete	Menghapus sebuah resource

Table 1: *HTTP methods*, (Roberto Lucchi, 2008)

Definisi status HTTP codes pada HTTP protocol, berikut table2 yang dijelaskan oleh (Ritesh Sinha, 2014).

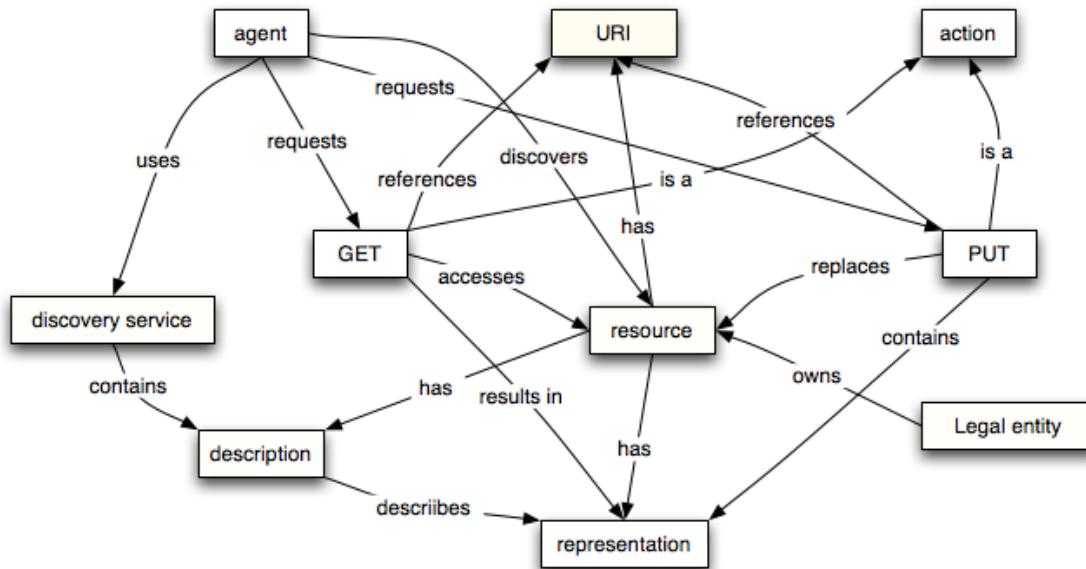
Status	Code	Description
Success	200	Berhasil mengambil data, mengubah dan menghapus

Unauthorized	401	kredensial tidak tersedia atau salah
Not Found	404	Service tidak disediakan oleh provider
Internal server error	500	Kesalahan tak terduga
Unprocessable Entity	422	Tidak berhasil menyimpan, mengubah atau menghapus data

Table 2: Menampilkan kode HTTP status, (Roberto Lucchi, 2008)

Jelas, bahwa konsep utama ROA adalah *resource/informasi*. Dalam struktur ini, sebuah *resource* memiliki nama alamat yang dapat direpresentasikan oleh URI (Universal Resource Identifier).

Istilah 'RESTful Web Services' pada umumnya digunakan untuk menunjukkan Web Service berdasarkan style ini. Menurut (Leonard Richardson, 2007), mereka mengatakan, definisi sebuah arsitektur baru, dikenal sebagai *Resource Oriented Architecture (ROA)*, untuk mendekvelop sebuah RESTful Web Services.



Gambar 1: Konsep dan relasi pada Resource Oriented Model, (W3C, 2003)I

Resource Oriented Model dapat menampilkan bagaimana *resources* merupakan konsep yang independen, namun manipulasi pada *resources* adalah sebuah turunan dari Service Model: dengan jenis tertentu pada services dan diidentifikasi pada *resources* (W3C, 2003).

2. RESTful APIs

REST adalah suatu metode komunikasi yang sering diterapkan dalam pengembangan layanan berbasis web. REST, yang umumnya dijalankan via HTTP (Hypertext Transfer Protocol), melibatkan proses pembacaan laman web tertentu yang memuat sebuah file XML atau JSON. File inilah yang menguraikan dan memuat konten yang hendak disajikan. Setelah melalui sebuah proses definisi tertentu, konsumen akan bisa mengakses antarmuka aplikasi yang dimaksudkan (Saputra, 2015)[6].

Kekhasan REST terletak pada interaksi antara klien dan server yang difasilitasi oleh sejumlah tipe operasional (verba) dan Uniform Resource Identifiers (URIs) yang unik bagi tiap-tiap sumberdaya. Masing-masing verba – GET, POST, PUT dan DELETE – memiliki makna operasional khusus untuk menghindari ambiguitas (Saputra, 2015).

RESTful platform itu sendiri didasari oleh *REST development technology* yang dihasilkan oleh ROA (Roberto Lucchi, 2008). Layanan berbasis web yang biasa menggunakan arsitektur REST semacam itu dinamakan RESTful APIs (*Application Programming Interface*) atau REST APIs.

API (*Application Programming Interface*) telah menjadi bagian penting dari industri komputer sejak awal. mereka mendasar untuk cara komputer, perangkat lunak, dan jaringan arsitektur telah berkembang.

Sebuah representasi dapat dimasukkan kedalam pesan dan diproses oleh penerima sesuai dengan data kontrol pesan dan sifat dari jenis mediayang dikirimkan (Fielding, 2000). Beberapa jenis yang dapat dimasukan diantaranya berupa pesan yang dapat dilihat rapih oleh pengguna, sehingga pesan yang disampaikan mudah dimengerti.

3. JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) adalah adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (*generate*) oleh komputer (json.org, 2000). JSON merupakan format teks yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman apapun karena menggunakan gaya bahasa yang umum digunakan oleh programmer keluarga C termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python dll. Oleh karena sifat-sifat tersebut, menjadikan JSON ideal sebagai bahasa pertukaran-data.

JSON memiliki dua struktur:

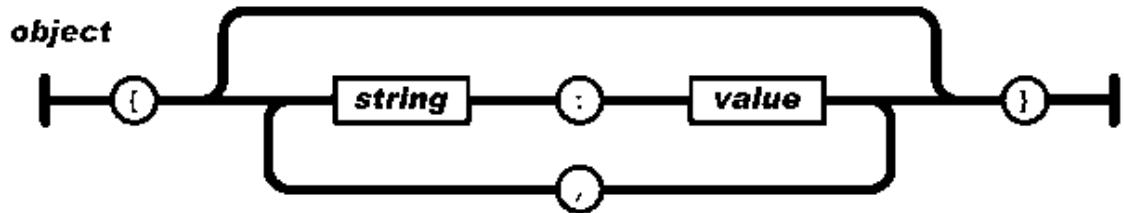
8. Kumpulan pasangan nama/nilai. Pada beberapa bahasa, hal ini dinyatakan sebagai objek (object), rekaman (record), struktur (struct), kamus (dictionary), tabel hash (hash table), daftar berkunci (keyed list), atau associative array.
9. Daftar nilai terurutkan (an ordered list of values). Pada kebanyakan bahasa, hal ini dinyatakan sebagai (array), vektor (vector), daftar (list), atau urutan (sequence).

Struktur-struktur data ini disebut sebagai struktur data universal. Pada dasarnya, semua bahasa pemrograman modern mendukung struktur data ini dalam bentuk yang sama maupun berlainan. Hal ini pantas disebut demikian karena format data mudah dipertukarkan dengan bahasa-bahasa pemprograman yang juga berdasarkan pada struktur data ini (json.org, 2000).

Dibawah ini beberapa bentuk dari format data JSON

1. Object

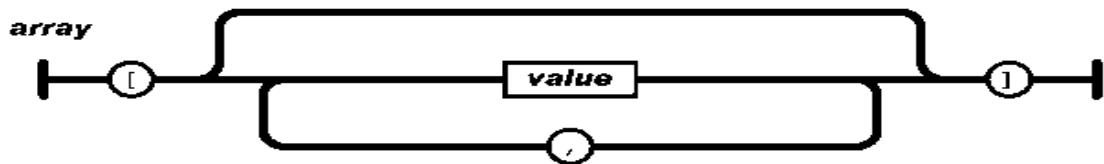
Object adalah sepasang nama/nilai yang tidak terurutkan. Biasa dimulai dengan { (kurung kurawal buka) dan diakhiri dengan } (kurung kurawal tutup). Setiap nama diikuti dengan : (titik dua) dan setiap pasangan nama/nilai dipisahkan oleh , (koma), (json.org, 2000).



Gambar 2: Struktur (object) pada format data JSON, (json.org, 2000)

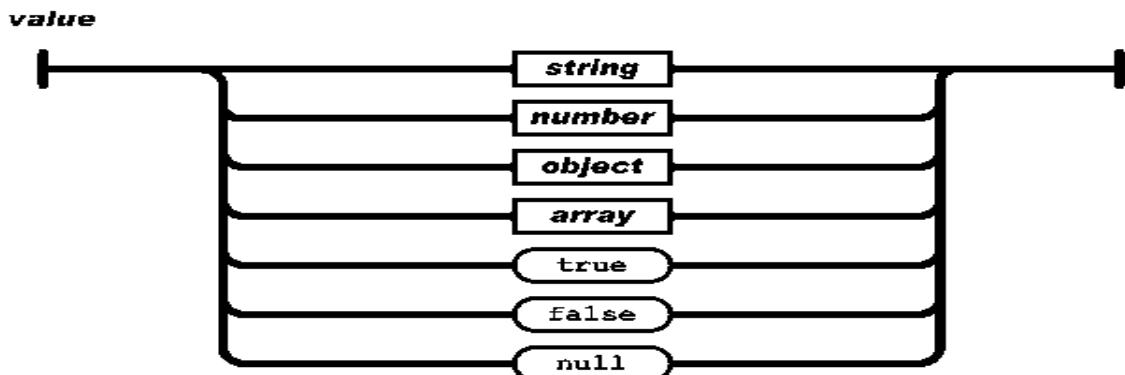
2. Array

Array adalah kumpulan nilai yang terurutkan. Larik dimulai dengan [(kurung kotak buka) dan diakhiri dengan] (kurung kotak tutup). Setiap nilai dipisahkan oleh , (koma), (json.org, 2000).



Gambar 3: Struktur (array) pada format data JSON, (json.org, 2000)

3. Value



Gambar 4: Struktur (value) pada format data JSON, (json.org, 2000)

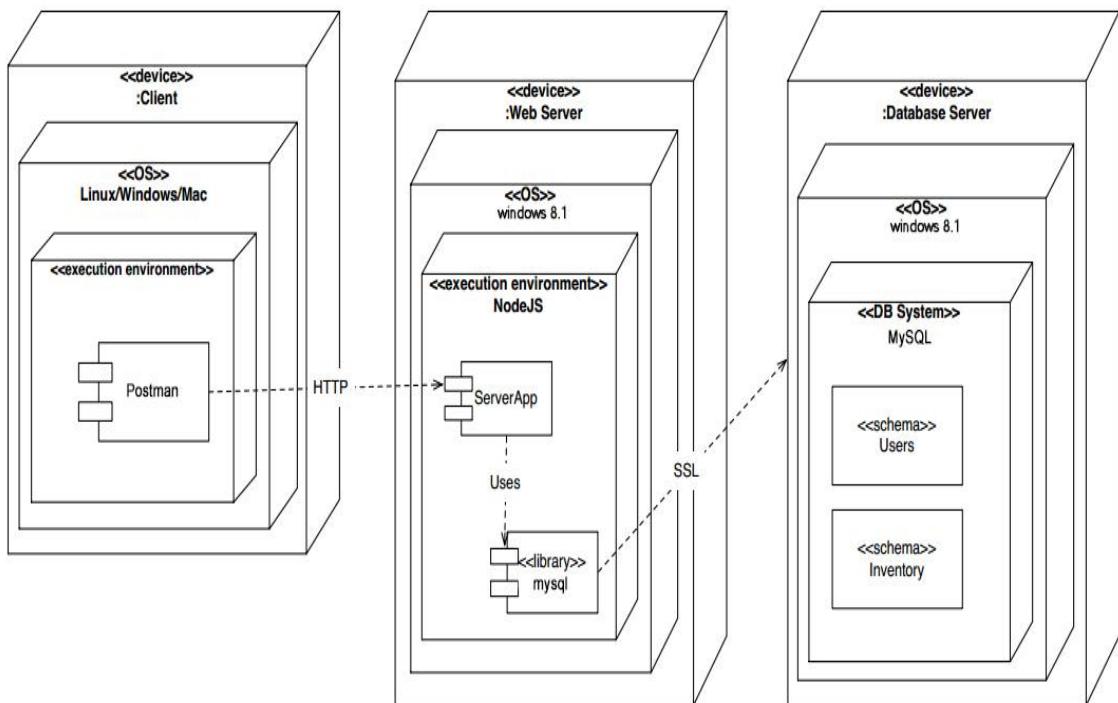
Nilai (value) dapat berupa sebuah **string** dalam tanda kutip ganda, atau **angka**, atau **true** atau **false** atau **null**, atau sebuah **objek** atau sebuah **larik**. Struktur-struktur

tersebut dapat disusun bertingkat, (json.org, 2000).

4. Node.js

Node.js merupakan bahasa pemrograman Javascript yang dijalankan di serverside. Tapi walaupun begitu Node.js tidak termasuk dalam Javascript Framework (Orsini, 2013).Javascript merupakan bahasa pemrograman yang lengkap hanya saja selama ini di pakai sebagai bahasa untuk pengembangan aplikasi web yang berjalan pada sisi client atau browser saja. Tetapi sejak ditemukannya Node.js oleh Ryan Dhal pada tahun 2009, Javascript bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman di sisi server kelas dengan PHP, ASP, C#, Ruby dll dengan katak lain Node.js menyediakan platform untuk membuat aplikasi Javascript dapat dijalankan di sisi server.

Javascript biasa digunakan dibagian interface dengan Node bisa dilakukan dengan 2 prespektif yaitu client dan server, berikut gambar deployoment diagaram (Dahl, 2013).

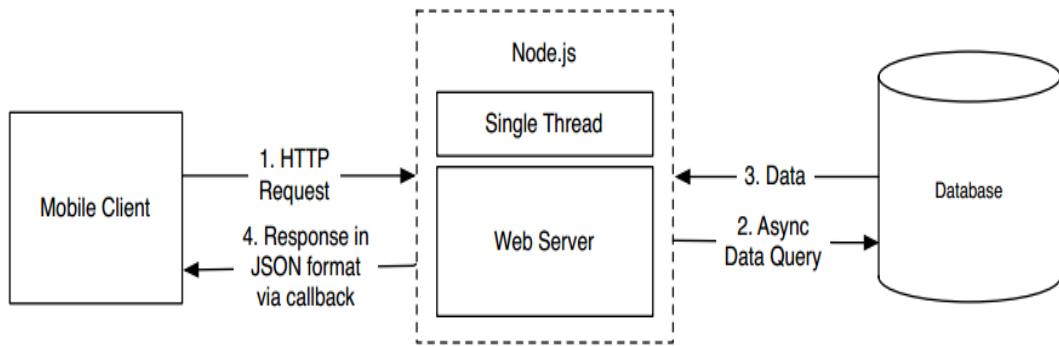


Gambar 5: Deployment Diagram pada sistem Node.js, (Dahl, 2013)

Node.js dibagi menjadi dua komponen: core dan modules. Core dibuild menggunakan C dan C++. Itu kombinasi dari Google V8 Javascript dengan Node's Libuv library dan protokol yang digunakan seperti sockets dan HTTP. Proses instalasi Node sangatlah mudah dengan mengakses platform pada website sehingga user bisa menginstall dengan versi yang sesuai (Benjamin San Souci, 2014).

a. Architectural Description

Node JS menggabungkan jaringan arsitektur untuk efisiensi penginputan data dan menghasilkan sesuai dengan output. Ini mengikuti struktur yang sangat modular, tapi tetap erat digabungkan ke *library*, khususnya mesin V8 (Letaifa, 2011). Sebagai platform harus berkoordinasi input dan output data pada berbagai *sistem terdistribusi*.



Gambar 6: Gambar diatas menggambarkan proses NodeJS merequest data akses kedatabase menurut (Benjamin San Souci, 2014)

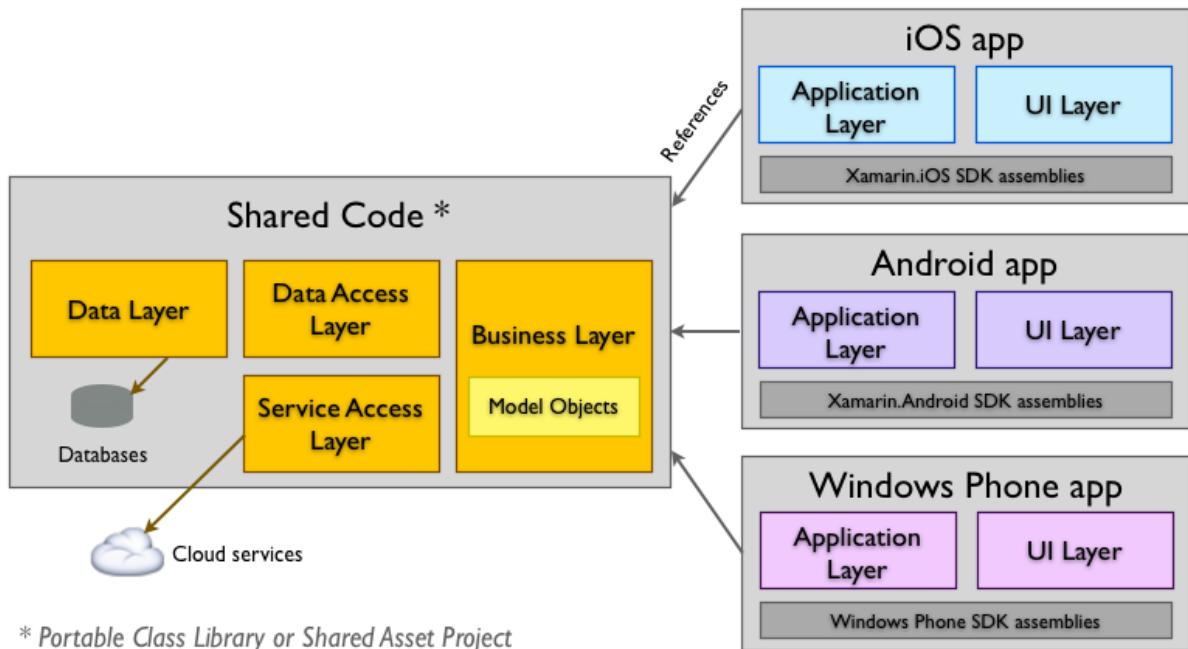
b. Distributed Style

Distributed Style architecture membahas keputusan desain yang penting sehingga terkait dengan collection computational dan perangkat penyimpanan yang berkomunikasi melalui jaringan. Pada umumnya, ini terdiri dari komputer remote secara independen mengeksekusi aplikasi, dan berkomunikasi dengan server independen melalui jaringan.

5. Cross Platform Development

Cross platform development yang muncul untuk menghadapi developers yang akan menerapkan aplikasi mereka dalam satu tahapan untuk berbagai platform, menghindari pengulangan development dan meningkatkan produktivitas (Henning Heitkötter, 2012).

Tahap integrasi adalah dimana aplikasi mobile bisa dilakukan pada fasilitasi IT perusahaan, *cloud* infrastuktur dan kemampuan perangkat asli. Integrasi akan membantu memperluas fungsi dengan fitur tambahan yang bergantung pada system lain (Redda, 2012).



Gambar 7: Ilustrasi arsitektur aplikasi pada cross platform (Xamarin, 2014).

6. Database

Sebuah *database* dapat digambarkan sebagai repository untuk data. Dengan jelas ini bahwa membangun database benar-benar merupakan kelanjutan kegiatan yang dimiliki manusia. Database dapat diterapkan pada hasil setiap pembukuan atau kegiatan perekaman yang terjadi jauh sebelum munculnya era komputer (Robbins, 1995). DBMS (Database Management System) adalah sistem perangkat lunak untuk membuat dan mengelola database (Rouse, 2015). DBMS juga melakukan fungsi pengaturan, pengawasan, pengendalian, pengolahan, dan koordinasi terhadap semua proses yang terjadi pada sistem basis data. Dibawah ini adalah komponen-komponen utama dalam DBMS:

a. Query Language

Digunakan oleh bagian lain dengan sedikit perintah sederhana. Contoh : SQL (Structure Query Language), QBE (Query By Example)

b. DML (Data Manipulation Language)

Terdiri dari perintah-perintah yang disediakan dalam program aplikasi untuk melakukan manipulasi data seperti append, list, atau update

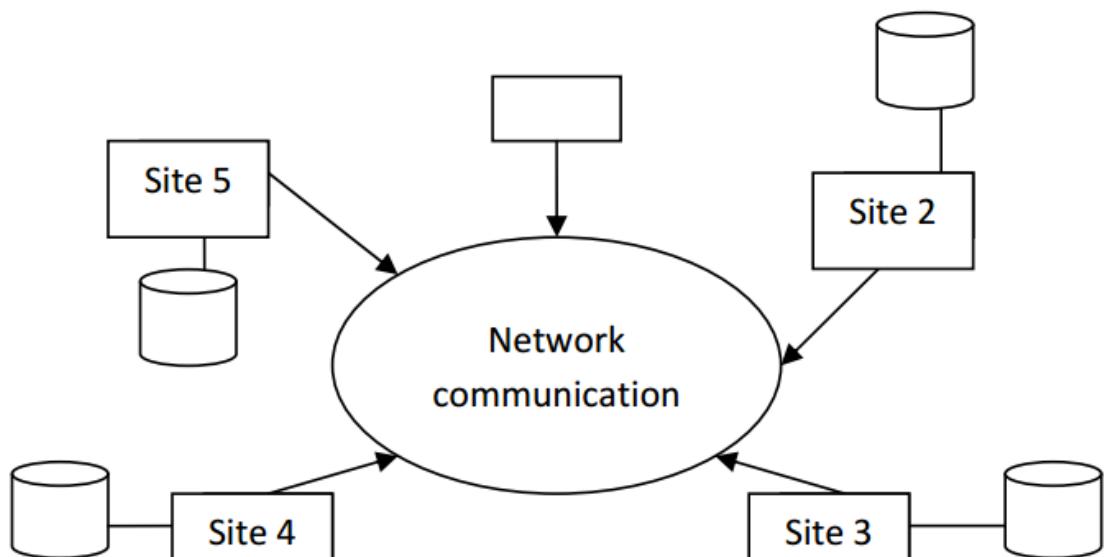
c. DDL (Data Definition Language)

Dengan bahasa ini kita dapat membuat tabel baru, membuat indeks, mengubah tabel, menentukan struktur tabel, dll. Hasil dari kompilasi perintah DDL menjadi Kamus Data, yaitu data yang menjelaskan data sesungguhnya. Contoh : Create, Modify report, Modify structure

7. Distributed Database System

Database terdistribusi sebagai kumpulan beberapa database secara logis saling terkait didistribusikan melalui jaringan komputer. Sebuah sistem manajemen database terdistribusi (DBMS terdistribusi) lalu didefinisikan sebagai sistem perangkat lunak yang memungkinkan manajemen database terdistribusi dan membuat distribusi transparan kepada pengguna (Aspects of the design of distributed databases, 2011). Biasanya (DDBS) digunakan bersama-sama untuk merujuk ke database terdistribusi dan DBMS terdistribusi. Dua istilah penting dalam definisi ini "secara logis saling terkait" dan "didistribusikan melalui jaringan komputer."

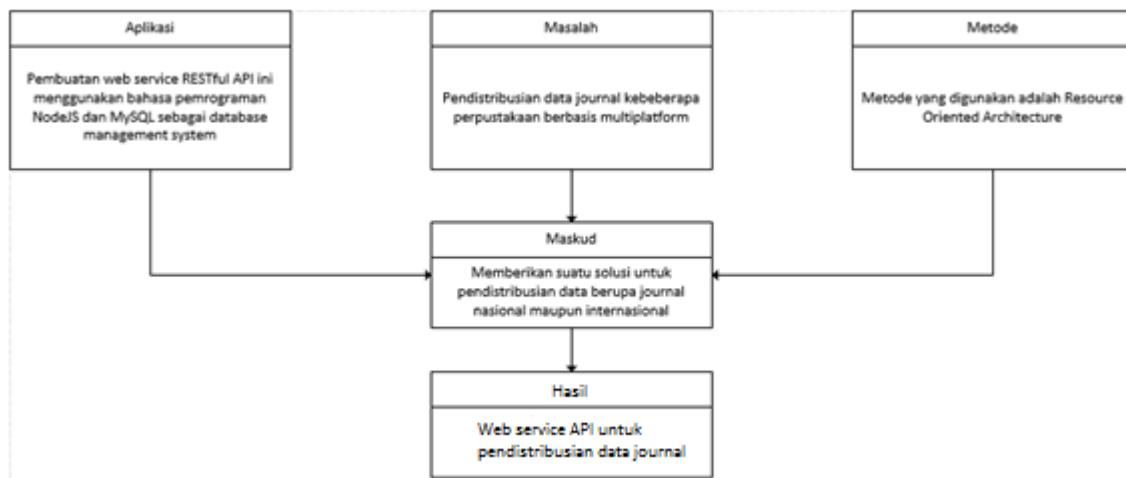
Distribute Database System tidak hanya "sebuah koleksi pada file" tapi itu bisa menjadi media penyimpanan individual dalam setiap node jaringan pada komputer (Aspects of the design of distributed databases, 2011).



Gambar 8: Environment Distribute Database System, (Aspects of the design of distributed databases, 2011)

C. KERANGKA PEMIKIRAN

Berikut merupakan kerangka pemikiran pemecahan masalah dalam penelitian ini yang digambarkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 9: Kerangka pemikiran

Dari gambar 8 maka dapat dijelaskan kerangka pemikirannya, yaitu:

1. Terdapat permasalahan distribusi data jurnal keberbagai perpustakaan
2. Dengan adanya metode *Resource Oriented Architecture* (ROA) distribusi data dapat dilakukan dengan efisien.
3. RESTful API digunakan sebagai media penerapan ROA
4. Pemrograman NodeJS digunakan untuk menarik resource data jurnal dari database
5. Database yang digunakan adalah MySQL, dengan adanya MySQL yang berorientasi RDBMS dapat memungkinkan relasi data keberbagai table menjadi lebih mudah
6. Database ditangani oleh aplikasi sehingga data dapat terdistribusi keberbagai multiplatform menggunakan format data JSON sebagai pertukaran data.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB III

METODE PENGEMBANGAN

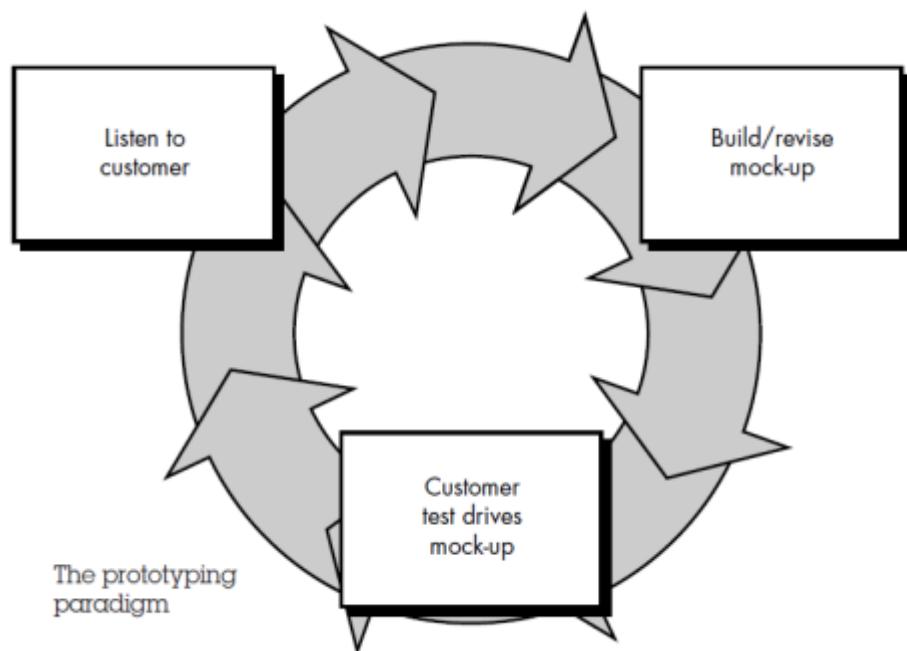
A. MODEL DAN PROSEDUR PENGEMBANGAN

1. Model Pengembangan

Proses pengembangan sistem seringkali menggunakan pendekatan prototipe (prototyping). Metode ini sangat baik digunakan untuk menyelesaikan masalah kesalahpahaman antara user dan analis yang timbul akibat user tidak mampu mendefinisikan secara jelas kebutuhannya (Mulyanto, 2009).

Prototyping adalah pengembangan yang cepat dan pengujian terhadap model kerja (prototipe) dari aplikasi baru melalui proses interaksi dan berulang-ulang yang biasa digunakan ahli sistem informasi dan ahli bisnis. Prototyping disebut juga desain aplikasi cepat (rapid application design/RAD) karena menyederhanakan dan mempercepat desain sistem (O'Brien, 2005).

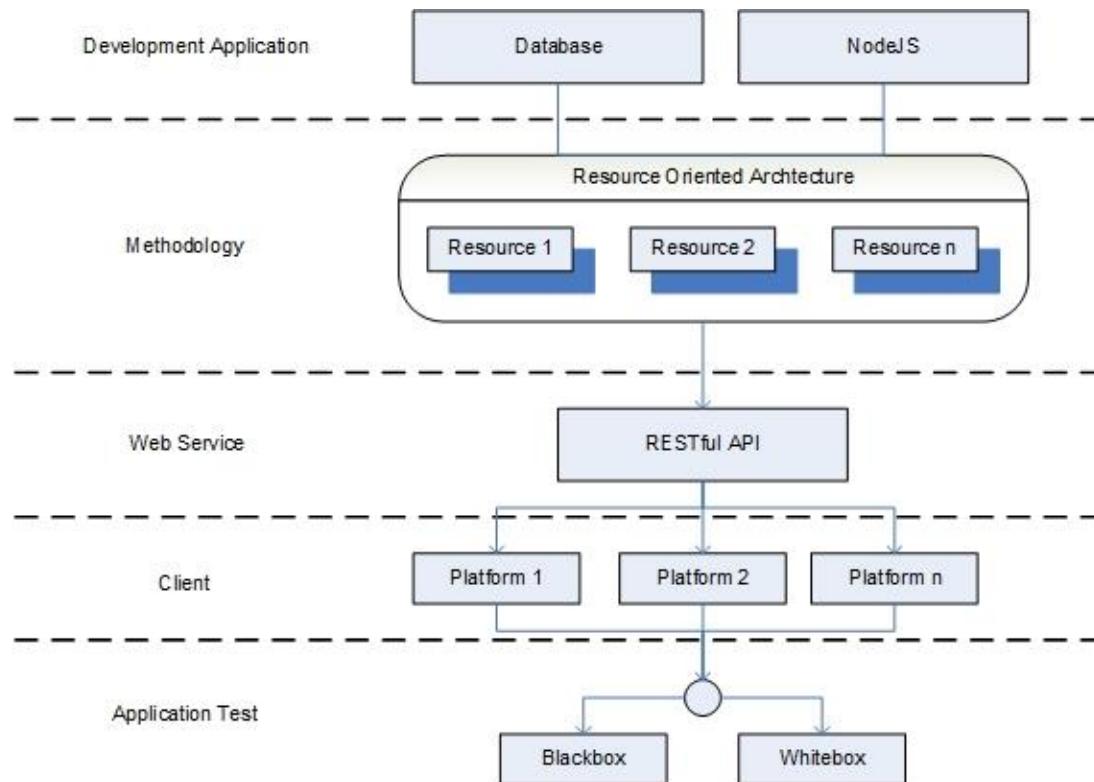
Model tersebut dapat diamati pada gambar 9 dibawah ini



Gambar 10: Model prototype menurut Roger S. Pressman

2. Prosedur Pengembangan

Merujuk pada model pengembangan yang menggunakan *Prototyping*, maka prosedur dalam pengembangan ini berisi langkah-langkah pembuatan *webservice* untuk pendistribusian data journal



Gambar 11: Prosedur pengembangan

a. Development Application

Pada tahap ini adalah tahap untuk membangun sebuah aplikasi berbasis *web service* yang menggunakan database MySQL dan menggunakan NodeJS sebagai bahasa pemrogramannya.

b. Methodology

Metode yang digunakan adalah *Resource Oriented Architecture* sebagai komponen pendistribusian data berbasis *resource* atau sumber data.

c. Web Service

RESTful diperuntukan sebagai *middleware* aplikasi yang mengintegrasikan *resource* kepada platform lain dan HTTP sebagai protokolnya.

d. Client

Pada penelitian pengembangan ini platform-platform adalah sebagai client yang nantinya akan menjadi experiment pendistribusian data

e. Application Test

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap platform-platform yang menggunakan teknik RESTful API dan diuji dampak yang terjadi saat pendistribusian data dilakukan.

B. UJI COBA PRODUK

1. Desain Uji Coba

Pengujian hanya dilakukan dengan menggunakan metode blackbox, terfokus pada apakah unit program memenuhi kebutuhan yang disebutkan dalam spesifikasi. Pengujian hanya dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi unit atau modul, kemudian diamati apakah hasil dari unit itu sesuai dengan proses bisnis yang diinginkan

2. Subjek Uji Coba

Yang menjadi subjek uji coba adalah platform dengan bahasa pemrograman Java, Python dan PHP sebagai media pengujian. Pengujian dilakukan untuk mengukur kecepatan dan juga ketepatan data distribusi bagi pengguna. Selain itu pengujian dilakukan untuk mendeteksi kesalahan yang mungkin terjadi dalam penulisan kode program sehingga diharapkan aplikasi dapat berjalan dengan baik.

C. INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA

Instrumen pengumpulan data dalam proses penelitian pengembangan ini adalah MySQL untuk database pengumpulan data dan Sublime Text 3 sebagai *text editor* bahasa pemrograman NodeJS, dan uji indexing sebagai mengukur selisih waktu antara setiap platform yang menggunakan RESTful.

D. UJI ANALISIS DATA

Uji analisis data dilakukan untuk mengetahui tujuan penelitian pengembangan yaitu menentukan kecepatan rata-rata waktu antara platform dalam pendistribusian data menggunakan RESTful. Variable yang diuji adalah menggunakan waktu antara platform-platform yang menggunakan *HTTP request* (GET, POST) dan banyak data yang diberikan.

PLATFORM	METHOD	REQUEST	DATA(s)	WAKTU (t)
1				
↓				
n				
Total				

Table 3: Table analisis data

Untuk menentukan kecepatan rata-rata yaitu dengan rumus $v = \frac{s_{total}}{t_{total}}$

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN

Objek dari penelitian ini ditekankan kepada data journal dari berbagai universitas ataupun instansi yang dikumpulkan dalam satu database dan di *compile* menjadi beberapa *resource* dengan tipe data *json*. Hal ini dimaksudkan untuk menguji seberapa besar pengaruh antara *resource – resource* tersebut terhadap *multiplatform programming* sebagai objek penelitian eksperimen ini diantaranya yaitu Android, PHP dan Python. Penelitian yang akan digunakan adalah menerapkan teknik RESTful APIs dan NodeJS sebagai development-nya serta *Resource Oriented Architecture* sebagai metode penerapan teknik-teknik tersebut.

Aplikasi ini dibuat menggunakan NodeJS v4.4.7 Beberapa plugin untuk mendukung aplikasi *RESTful* ini antara lain yaitu: express, mysql, body-parser, response-time, crypto.

DBMS yang digunakan untuk membangun *Web Service* ini adalah MySQL v5.6. Table yang digunakan pada web service adalah table journal. Dibawah ini adalah struktur table.

Table Journal			
Fieldname	Type	Length	Description
id (pk)	INT	11	Identitas Jurnal
title	STRING	220	Judul journal
author	STRING	200	Penulis
abstract	TEXT		Abstract journal
keywords	STRING	255	Keywords
image	STRING	150	URL Cover image
file	STRING	150	URL Download file
issn	STRING	30	Nomor ISBN/ISSN
publisher	STRING	150	Nama publisher
volume	INT	11	Versi Volume journal
page	VARCHAR	11	Halaman journal
number	INT	11	Journal number
year	INT	11	Tahun terbit journal
month	INT	11	Bulan terbit journal
day	INT	11	Tanggal Journal

row_status	INT	2	Status journal jika 1 = Aktif dan 0 = tidak aktif
------------	-----	---	---

Table 4: Table journal

Aplikasi ini lah yang akan digunakan sebagai *web server* yang membuat *resource - resource* itu dapat didistribusikan kepada *platform* lain. Beberapa *resource* yang dapat digunakan pada aplikasi ini diantaranya adalah memberikan seluruh data journal, mencari data journal, melihat isi journal, menyimpan data journal dan mengedit data journal.

Resource – resource tersebut terbentuk dalam sebuah URI yang berisi data journal bertipe JSON. Request URI yang dapat digunakan dan sesuai standar HTTP diantara lain yaitu:

Method	URL	Deskripsi
GET	{{host}}/journals Parameter: - page (page yang akan digunakan) - limit (batas data yang akan dikeluarkan)	Untuk menampilkan seluruh journal
GET	{{host}}/journals/search/{{keyword}}	Untuk pencarian data journal
GET	{{host}}/journals/detail/{{id_journal}}	Untuk menampilkan detail pada journal
POST	{{host}}/journals/add Parameter: title (string), author (string), abstract (text), keywords (string), image (string url), file (string url), issn (string), publisher (string), volume (integer), page (integer), number (integer), year (integer), month (integer), day (integer),	Untuk meyimpan data journal
PUT	{{host}}/journals/edit/{{id_journal}} Parameter:	Untuk mengedit data journal

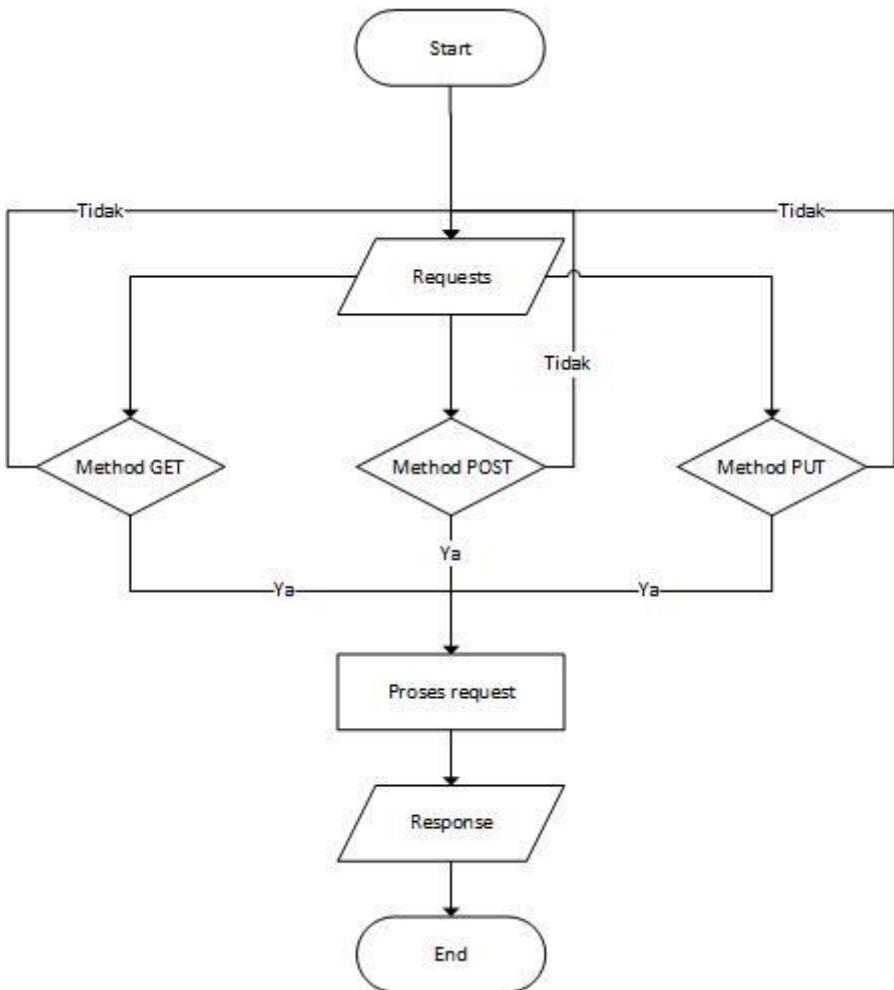
	title (string), author (string), abstract (text), keywords (string), image (string url), file (string url), issn (string), publisher (string), volume (integer), page (integer), number (integer), year (integer), month (integer), day (integer),	
<p>Keterangan:</p> <p><code>{{host}}</code> adalah variable untuk memasukan hostname pada aplikasi berupa base URL.</p> <p><code>{{keyword}}</code> adalah variable yang akan di isi sebagai keyword untuk pencarian data</p> <p><code>{{id_jurnal}}</code> adalah variable yang berisi ID Journal pada database dengan type data <i>integer/number</i></p>		

Table 5: URL yang dapat digunakan pada aplikasi. Dimana host yang digunakan pada aplikasi RESTful tersebut

Table tersebut yang akan digunakan sebagai parameter requests yang dikirimkan oleh user kepada web service.

Hasil – hasil requests tersebut akan di uji coba dan mendapatkan hasil berupa kecepatan waktu pada setiap multiplatform dari beberapa data yang ditampilkan pada webservice.

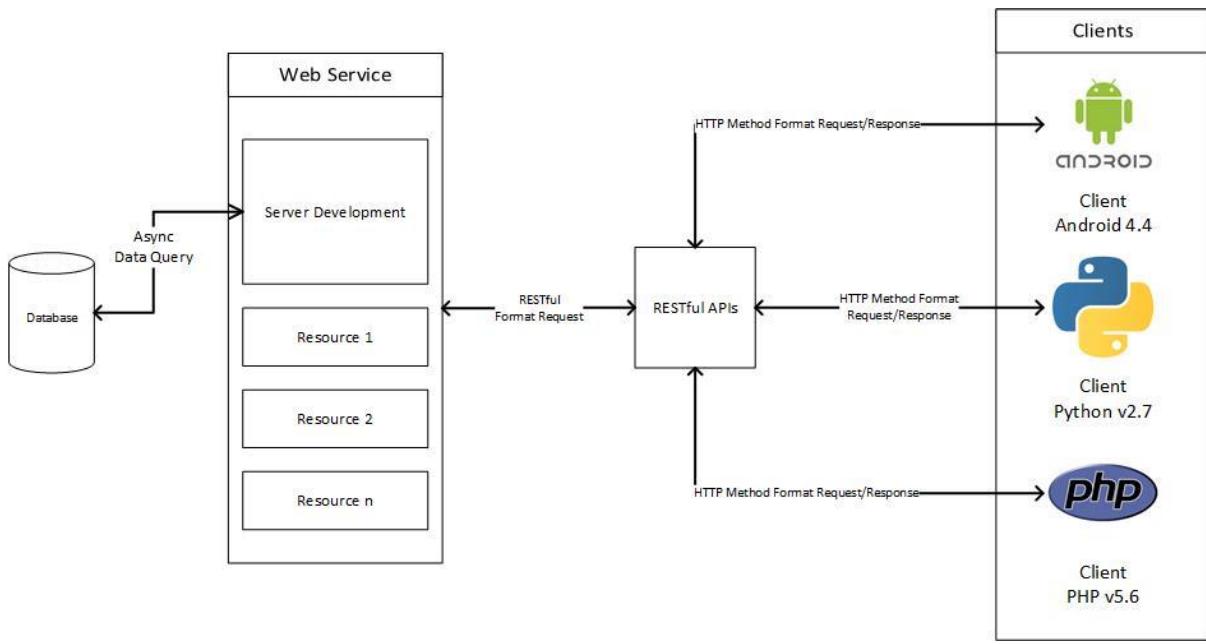
Proses aplikasi ini dimulai dari request user kepada aplikasi dan di cek apakah request tersebut berasal dari *HTTP Method* GET, POST atau PUT. Setelah request tersebut dapat di identifikasi sebagai salah satu *HTTP Method* maka akan diproses untuk menampilkan *response resource* yang sudah direquest. Dibawah ini adalah gambaran flowchart bagaimana aplikasi *web service* ini dapat bekerja.



Gambar 12: Flowchart aplikasi webservice.

Dari gambar flowchart tersebut menggambarkan bahwa ada penginputan *requests*, *requests* tersebut adalah *URL* yang dikirimkan user kepada aplikasi sehingga bisa didefinisikan apakah *HTTP Method* yang dikirimkan tersebut berupa GET, POST atau PUT. Jika sudah terdefinisikan maka akan diproses *request* yang memuat *resources* tersebut menjadi *response* yang akan diterima oleh user.

Dengan lebih jelasnya tentang interaksi antara webservice kepada multiplatform lain dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 13: Interaksi web service kepada users/clients

Dari gambar 14 menggambarkan bagaimana client dapat menggunakan *web service*. Pada konten clients terdapat 3 aplikasi untuk pengujian *web service* ini. Antara lain yaitu: Android v4.4, Python v2.7 dan PHP v5.6. Client tersebut dapat melakukan request kepada RESTful lalu akan dikirimkan kembali kepada development *web service* untuk mendapatkan resource-resource yang nantinya akan dikembalikan kembali kepada client. Tentunya resource-resource memiliki informasi atau penjelasan pada resource. Informasi tersebut didapatkan dari database lalu diolah kembali ke server development menjadi resource yang berisi informasi yang dibutuhkan oleh client. Webservice akan mengembalikan kembali kepada ke client berupa response melalui jalur protokol HTTP dan jika resource sudah sampai ke client, client dapat menggunakan resource yang bermuat informasi tersebut sesuai kebutuhan aplikasi client yang mereka kembangkan.

B. HASIL PENGEMBANGAN

Dalam fase ini memuat uraian logis dari proses pencapaian hasil pengembangan beserta hasil-hasil yang diperoleh dari pelaksanaanya secara nyata sesuai dengan perangkat, metode dan alat yang digunakan dalam memproleh hasil tersebut.

Dibawah ini adalah hasil dari pengembangan pada platform-platform yang akan diuji menggunakan client-server dan memiliki web server menggunakan NodeJS v4.4.7.

Hasil total rata – rata yang kecepatan data menggunakan rumus $v = \frac{s_{total}}{t_{total}}$

keterangan:

v = rata – rata

s = data

t = waktu

1. PHP

i. Spesifikasi client

PHP Native version 5.6.14, Apache 2.0

Windows 8.1 Home Premium 64bit, AMD10, RAM 4GB, HDD 1T

ii. Hasil Output

Method	Name	URI	HTTP Code/Status	Time (data/second)
GET	Mengambil semua data journal	{{host}}/journals	200 / Success	100/0.0374
GET	Mengambil semua data journal	{{host}}/journals	200 / Success	100/0.0341
GET	Mengambil detail journal	{{host}}/detail/50	200 / Success	1/0.0090
GET	Mencari data journal	{{host}}/search/university	200 / Success	4/0.0155
POST	Menginput data journal	{{host}}/journals/add	200 / Success	1/0.3538
POST	Menginput data journal	{{host}}/journals/add	200 / Success	1/0.1509
POST	Menginput data journal	{{host}}/journals/add	200 / Success	1/0.1809
PUT	Mengedit data journal	{{host}}/journals/edit/112	200 / Success	1/0.0909
PUT	Mengedit data journal	{{host}}/journals/edit/111	200 / Success	1/0.0775
PUT	Mengedit data journal	{{host}}/journals/edit/66	200 / Success	1/0.0810
Total				211/1.0310

Table 6: Tabel hasil output pada setiap HTTP Method menggunakan PHP

Hasil output pada tabel 6 menampilkan hasil waktu yang dibutuhkan pada request setiap resources. Waktu yang dibutuhkan pada setiap requests didapatkan dari nilai selisih waktu pertama kali client merequest sampai client mendapatkan hasil resources tersebut berdasarkan total data pada setiap requests. Sehingga dapat dirumuskan $v = t_2 - t_1$ dimana v sebagai nilai selisih, t_2 sebagai waktu akhir dan t_1 sebagai waktu awal.

iii. Rata – Rata pada setiap Method HTTP

Method	Time (data/second)
GET	51/0.0240
POST	1/0.2285
PUT	1/0.0831

Table 7: Table rata - rata waktu pada setiap HTTP Method

Tabel rata – rata waktu didapat dengan rumus $v = \frac{s_{total}}{t_{total}}$ dimana s sebagai total data pada setiap *requests* dan t sebagai total setiap selisih waktu yang dibutuhkan pada setiap *requests*.

2. Python

i. Spesifikasi client

Python 2.7, Flask 0.11

Windows 8.1 Home Premium 64bit, AMD10, RAM 4GB, HDD 1T

ii. Hasil output

Method	Name	URI	HTTP Code/Status	Time (data/second)
GET	Mengambil semua data journal	{{host}}/journals	200 / Success	100/0.0174
GET	Mengambil semua data journal	{{host}}/journals	200 / Success	100/0.0024
GET	Mengambil detail journal	{{host}}/detail/50	200 / Success	1/0.0042
GET	Mencari data journal	{{host}}/search/univerisity	200 / Success	4/0.0027
POST	Menginput data journal	{{host}}/journals/add	200 / Success	1/0.0035
POST	Menginput data journal	{{host}}/journals/add	200 / Success	1/0.0343
POST	Menginput data journal	{{host}}/journals/add	200 / Success	1/0.0016
PUT	Mengedit data journal	{{host}}/journals/edit/112	200 / Success	1/0.0020
PUT	Mengedit data journal	{{host}}/journals/edit/111	200 / Success	1/0.0015
PUT	Mengedit data journal	{{host}}/journals/edit/66	200 / Success	1/0.0118
Total				211/0.0814

Table 8: Tabel hasil output pada setiap HTTP Method menggunakan Python

Hasil output pada tabel 6 menampilkan hasil waktu yang dibutuhkan pada request setiap *resources*. Waktu yang dibutuhkan pada setiap *requests* didapatkan dari nilai selisih waktu pertama kali client merequest sampai client mendapatkan hasil *resources* tersebut berdasarkan total data pada setiap *requests*. Sehingga dapat dirumuskan $v = t_2 - t_1$ dimana v sebagai nilai selisih, t_2 sebagai waktu akhir dan t_1 sebagai waktu awal.

iii. Hasil output pada setiap Method HTTP

Method	Time (data/second)
GET	51/0.0067
POST	1/0.0131
PUT	1/0.0051

Table 9: Table rata - rata waktu pada setiap HTTP Method

3. Android

i. Spesifikasi client

Kitkat v4.4.4, Kernel version 3.4.0

Sony Xperia Z1, RAM 1GB, Memory Internal 12GB

ii. Hasil output

Method	Name	URI	HTTP Code/Status	Time (data/second)
GET	Mengambil semua data journal	{{host}}/journals	200 / Success	100/0.0201
GET	Mengambil semua data journal	{{host}}/journals	200 / Success	100/0.0211
GET	Mengambil detail journal	{{host}}/detail/50	200 / Success	1/0.0192
GET	Mencari data journal	{{host}}/search/univerisity	200 / Success	4/0.0148
POST	Menginput data journal	{{host}}/journals/add	200 / Success	1/0.0139
POST	Menginput data journal	{{host}}/journals/add	200 / Success	1/0.0265
POST	Menginput data journal	{{host}}/journals/add	200 / Success	1/0.0257
PUT	Mengedit data journal	{{host}}/journals/edit/112	200 / Success	1/0.0329
PUT	Mengedit data journal	{{host}}/journals/edit/111	200 / Success	1/0.1095
PUT	Mengedit data journal	{{host}}/journals/edit/66	200 / Success	1/0.0272
Total				211/0.3109

Table 10:Tabel hasil output pada setiap HTTP Method menggunakan Android

Hasil output pada tabel 6 menampilkan hasil waktu yang dibutuhkan pada request setiap *resources*. Waktu yang dibutuhkan pada setiap *requests* didapatkan dari nilai selisih waktu pertama kali client merequest sampai client mendapatkan hasil *resources* tersebut berdasarkan total data pada setiap *requests*. Sehingga dapat dirumuskan $v = t_2 - t_1$ dimana v sebagai nilai selisih, t_2 sebagai waktu akhir dan t_1 sebagai waktu awal.

iii. Hasil output pada setiap Method HTTP

Method	Time (data/second)
GET	51/0.0188
POST	1/0.0220
PUT	1/0.0565

Table 11: Table rata - rata waktu pada setiap HTTP Method

C. PEMBAHASAN

Fase ini merupakan fase hasil pembahasan dari pengujian web service berbasis RESTful API. Proses pengujian ini dilakukan secara berkala dengan mengelompokan terlebih dahulu metode HTTP yang digunakan diantaranya GET, POST dan PUT. Lalu diuji pada 3 platform menggunakan rata-rata

kecepatan waktu pada setiap pertama kali *requests* sampai menghasilkan *response* pada client hingga mendapatkan *response HTTP Code 200* yang menunjukan bahwa *web service* berhasil memberikan *response* kepada client. Dan dari hasil pengembangan tersebut maka didapatkan hasil analisis yang dapat menyimpulkan pemecahan masalah. Hasil uji webservice dapat dilihat pada table 12.

Fungsional Resource	Method HTTP	Platform		
		PHP	Python	Android
Menampilkan seluruh data journal	GET	Sukses	Sukses	Sukses
Pencarian data journal	GET	Sukses	Sukses	Sukses
Menampilkan detail journal	GET	Sukses	Sukses	Sukses
Menyimpan data journal	POST	Sukses	Sukses	Sukses
Mengubah data journal	PUT	Sukses	Sukses	Sukses

Table 12: Hasil uji webservice dengan status 200/success.

1. Output web service dengan format JSON

Output pada client berupa file json dimana data tersebut dapat diolah untuk kepentingan masing – masing aplikasi yang mereka buat. Contoh potongan output file json yang diberikan oleh web service dengan menggunakan *resource* detail journal.

```
{
  "status": {
    "code": 200,
    "message": "Success",
    "description": "",
    "time": "0.003ms"
  },
  "data": {
    "journals": {
      "id": 80,
      "title": "Measuring the Performance of Autoregressive Integrated Moving Average and Vector Autoregressive Models in Forecasting Inflation Rate in Rwanda",
      "subtitle": null,
      "author": "Joselyne INGABIRE, Dr. Joseph K. Mung'atu",
      "book_type": "text-book",
      "description": "The aim of this study is to test and distinguish which of ARIMA and VAR models performs best in forecasting inflation in Rwanda. In order to fulfil this objective observed quarterly data from 2000Q1 to 2015Q1 on economic variables such as the Consumer Price Index, ",
      "image": "",
      "page": null,
      "issn": "2348-5736",
      "publisher": "International journal of mathematics and physical sciences research",
      "volume": 4,
      "year": 2016,
      "month": 4,
      "date": 0,
      "row_status": 1
    }
  }
}
```

```

        }
    }

2. Rata – rata waktu yang dibutuhkan client

```

Dengan menggunakan rumus kecepatan rata – rata waktu tempuh, maka didapatkan hasil yang dibutuhkan pada setiap client saat melakukan *request* hingga mendapatkan sebuah *response* dari *web services*.

	GET	POST	PUT
Python	0.0067	0.0131	0.0051
PHP	0.0240	0.2285	0.0831
Android	0.0188	0.0220	0.0565

Table 13: Hasil uji rata-rata kecepatan waktu yang dibutuhkan untuk me-request sebuah resource

Table 13 diatas didapatkan dari hasil rata – rata pada setiap method HTTP yang digunakan oleh client. Dimana hasil dari rata – rata tersebut menunjukan bahwa client yang menggunakan platform *Python* nilainya lebih rendah yang berarti Python menjadi yang lebih cepat untuk mengakses web service berbasis *RESTful API*s ini di antara platform yang lain.

D. PENGUJIAN SISTEM

Pada penelitian ini pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan pengujian white box dan black box. Pengujian bertujuan untuk mencari kesalahan. Pengujian yang baik adalah pengujian yang memiliki kemungkinan besar dalam menemukan kesalahan. (Roger S. Pressman, 2010, p.584). Dalam penelitian ini pengujian dengan whitebox dan blackbox tidak mempengaruhi hasil akhir dari penelitian karena pengujian dilakukan terhadap software yang telah dibuat.

1. Pengujian Whitebox

Whitebox testing yang digunakan untuk merancang test case adalah Cyclomatic Complexity. Cyclomatic Complexity merupakan suatu sistem pengukuran yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kompleksitas logika suatu program. Pada Basis Path Testing, hasil dari cyclomatic complexity digunakan untuk menentukan banyaknya independent paths. Independent path adalah sebuah kondisi pada program yang menghubungkan node awal dengan node akhir. Berikut rumus matematika yang akan dibutuhkan.

$$v(G) = E - N + 2$$

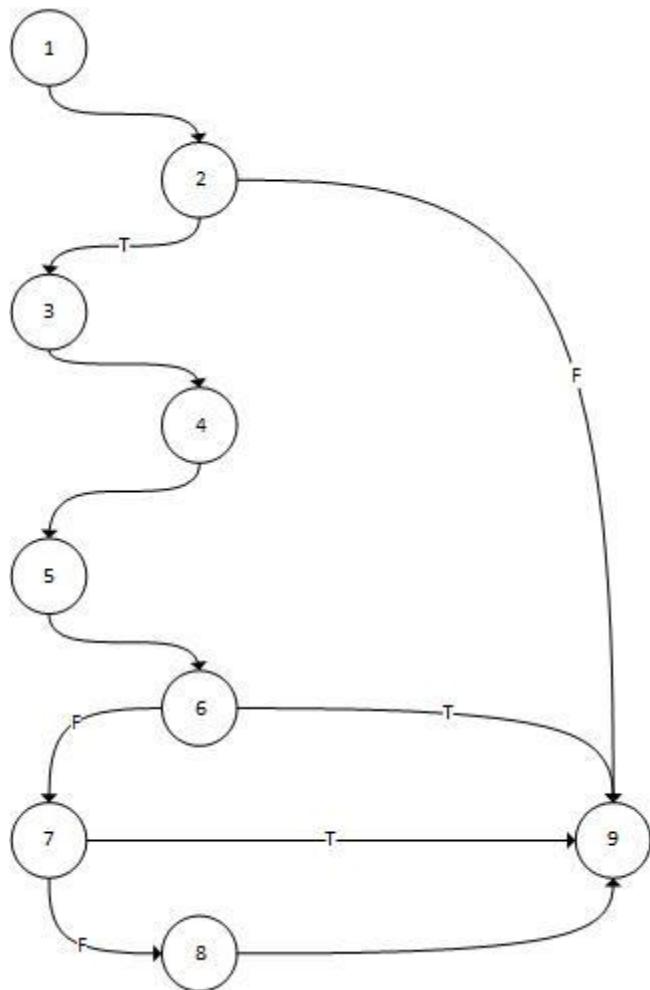
Menggunakan grafik aliran ini, kita dapat menghitung jumlah jalur independen melalui kode. Kami melakukan ini dengan menggunakan metrik disebut nomor cyclomatic (McCabe, 1976), yang didasarkan pada teori grafik.

a. Langkah pertama

Prosedur dibawah ini menunjukan bagaimana laporan algoritma dipetakan ke node grafik, nomor di samping kiri.

```
exports.detail = function( req, res ) {
1.  var id = req.params.id;
2.  if ( validation.checkInt( id ) ) {
3.    var conditions = [ 'journal.id', 'journal.row_status' ];
4.    var query = modelInstance.getDetail( conditions, null );
5.    db.query( query , [id, 1], function(err,rows) {
6.      if( err )
          data = { error: err }; code = 422;
7.      if( rows && rows.length > 0 )
          data = { journal: rows[0] }; code = 200;
8.      else data 'Data is not found'; code = 404
    });
  } else {
    data = { error: 'ID must integer' }; code = 422;
  }
9.  return response( res, data, code );
}
```

Dari script diatas dapat dibuatkan node – node pada setiap logikal aplikasi sehingga membentuk flowchart. Hasil node diagram ini akan digunakan untuk menghitung nilai kompleksitas *cyclomatic* dari grafik aliran.



Gambar 14: Graph flowchart dari fungsional pengambilan detail jurnal.

Dari grafik alir yang telah dibuat sebelumnya, maka didapat hubungan bobot antar node. Hubungan bobot diberi nilai 1 jika terdapat hubungan antara node satu dengan yang lain, dan akan bernilai 0 jika tidak ada hubungan antar node.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	1	1	0	0
9	0	1	0	0	0	0	1	1	0

Table 14: Nilai bobot pada node.

- Diketahui : Koneksi = Jumlah bobot per simpul – 1
 Didapat : Simpul 1 = 1-1 = 0
 Simpul 2 = 2-1 = 0

Simpul 3 = 1-1 = 1
 Simpul 4 = 1-1 = 0
 Simpul 5 = 1-1 = 0
 Simpul 6 = 2-1 = 0
 Simpul 7 = 2-1 = 1
 Simpul 8 = 1-1 = 1
 Simpul 9 = 0-1 = -1

Maka dapat dihitung nilai cyclomatic complexity nya dari grafik hubungan bobot berdasarkan jumlah total dari nilai koneksi yang didapat dari masing-masing simpul yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{Cyclomatic Complexity} &= \text{Jumlah koneksi simpul} + 1 \\
 &= 3 + 1 \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

b. Langkah kedua

Menentukan kompleksitas *cyclomatic* dari grafik aliran.

$$\begin{aligned}
 v(G) &= E - N + 2 \\
 &= 11 - 9 + 2 \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

Keterangan:

E = Jumlah busur atau link

N = Jumlah simpul

c. Langkah ketiga

Menentukan dasar jalur independen. Jalur independen pada flow graph atau node yang akan diuji adalah sebanyak 4 jalur. Berdasarkan urutan alur flow graph diatas, didapat kelompok basis flow graph sebagai berikut:

Path 1: 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 9

Path 2: 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 - 7 – 9

Path 3: 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9

Path 4: 1 – 2 – 9

2. Pengujian Blackbox

Pengujian selanjutnya adalah pengujian black box, yang dilakukan untuk menguji aplikasi dari sisi validitas parameter setiap tahapan kegiatan yang dilakukan oleh platform – platform terhadap web service data journal. Adapun tahapan pengujian black box dapat dilihat pada tabel pengujian black box.

Web service : Detail journal					
URI: host/journals/detail/{journal_id}					
No	Skenario pengujian	Test case parameter	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	kesimpulan

1	Merequest web service dengan mengisi id journal	journal_id: 10	Menampilkan detail journal berdasarkan id 10	Sesuai harapan	Valid
2	Merequest web service dengan journal id-nya bukan integer	Journal_id: test_id	Memberikan http code 422 dan menampilkan message error "ID Must Integer"	Sesuai harapan	valid
3	Merequest web service dengan journal id tidak ada di database	Journal_id: 123123	Memberikan HTTP Code 404 dan menampilkan message Not Found	Sesuai harapan	valid

Table 15: Hasil pengujian blackbox.

The screenshot shows the Postman application interface in 'Builder' mode. At the top, there are tabs for 'Runner', 'Import', 'Builder' (which is highlighted), and 'Team Library'. Below the tabs, a search bar contains the text 'Get Journal Detail'. To the right of the search bar is a button labeled 'Final Paper'. The main area displays a 'GET' request with the URL {{host}}/journals/detail/10. Underneath the request, there is a 'Type' dropdown set to 'No Auth'. The 'Body' tab is selected, showing a JSON response. The JSON response is displayed in a code editor-like format with line numbers from 1 to 13. The response structure includes a 'status' object with a 'code' of 200 and a 'message' of 'Success', and a 'data' object containing a 'journal' object with an 'id' of 10, a 'title' of 'The Impact of Religion in University on Young Un Ethnographic Inquiry', an 'author' of 'Indraka Hemantha Ubeysekara', and an 'abstract' describing the research context.

```
1 {
2   "status": {
3     "code": 200,
4     "message": "Success",
5     "description": "",
6     "time": "0.003ms"
7   },
8   "data": {
9     "journal": {
10       "id": 10,
11       "title": "The Impact of Religion in University on Young Un Ethnographic Inquiry",
12       "author": "Indraka Hemantha Ubeysekara",
13       "abstract": "The existing literature reveals that there are explaining why youth practice religion in universities: well-being and to gain life satisfaction. However, the examine how religion impacts on youth in university co research studies were largely based on empirical data samples, thus, the context-specific differences and di"
14     }
15   }
16 }
```

Gambar 15: Hasil output pengujian langkah pertama

GetJournal Detail

Final Paper

GET {{host}}/journals/detail/test_id

Type: No Auth

Status: 422

Body (Pretty)

```
1 [{}  
2   "status": {  
3     "code": 422,  
4     "message": "Unprocessable Entity",  
5     "description": "",  
6     "time": "0ms"  
7   },  
8   "data": {  
9     "error": "ID must integer"  
10 }]  
11 ]
```

Gambar 16: Pengujian blackbox langkah kedua

GetJournal Detail

Final Paper

GET {{host}}/journals/detail/123123

Type: No Auth

Status: 404

Body (Pretty)

```
1 [{}  
2   "status": {  
3     "code": 404,  
4     "message": "Not Found",  
5     "description": "Data is not found",  
6     "time": "0.002ms"  
7   },  
8   "data": null  
9 ]
```

Gambar 17: Pengujian blackbox langkah ketiga

BAB V

KESIMPULAN dan SARAN

A. KESIMPULAN

Dari uraian dan pembahasan “*Penerapan Resource Oriented Architecture Untuk Pendistribusian Data Menggunakan RESTful APIs Berbasis Multiplatform*” maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pendistribusian menggunakan metode ROA dapat berjalan dengan baik di setiap platform diantaranya adalah Python, PHP dan Android.
2. Aplikasi yang tercepat diantara multiplatform lainnya yaitu multiplatform berbasis *Python* dengan nilai rata – rata 0.0067 (GET), 0.0131 (POST), 0.0051 (PUT).

B. SARAN

Dalam penggunaan dan pengimplementasian pada aplikasi agar lebih sempurna dalam tampilan dan penggunaanya, maka diberikan saran sebagai berikut :

1. Untuk mengakses web service ini diharapkan menggunakan teknik *Tokenize* sehingga keamanan pada setiap *resource* dapat terjaga.
2. Metode lain yang dapat digunakan sebagai pendistribusian data adalah *Service Oriented Architecture*.
3. Untuk pengumpulan data sebaiknya menggunakan data yang valid dari setiap perpustakaan universitas sehingga data tersebut dapat terjamin keasliannya.

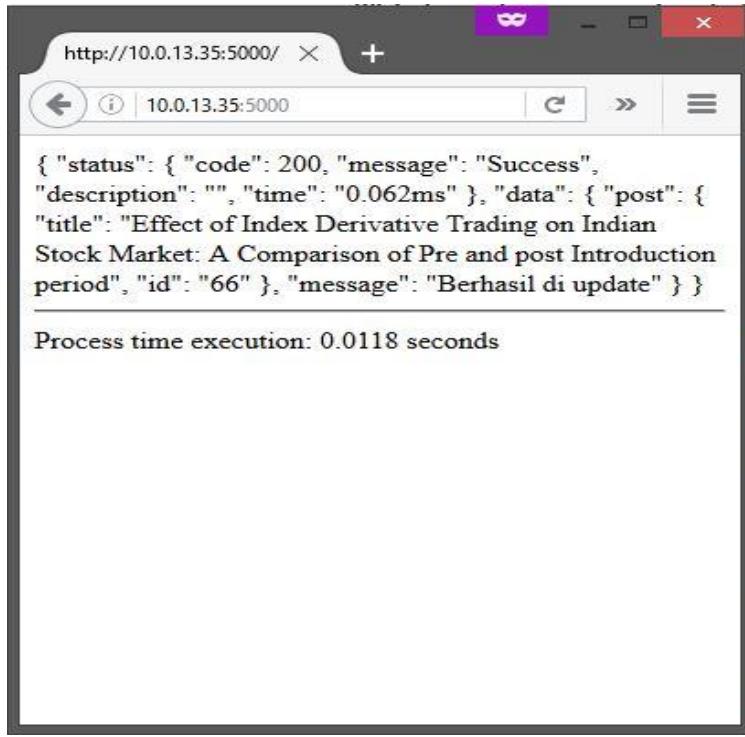
DAFTAR PUSTAKA

- Aspects of the design of distributed databases. (2011). *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*.
- Benjamin San Souci, M. L. (2014). An Inside Look at the Architecture of NodeJS. *McGill University*.
- Dahl, R. (2013, December 13). About node. (D. Synodinos, Interviewer)
- Danks, S. (2011, 11). The ADDIE Model. ASQ *The Global Voice of Quality*, IV.
- Fielding, R. T. (2000). Architectures, Architectural Styles and the Design of Network-based Software. *University of California*.
- Henning Heitkötter, S. H. (2012, April). Evaluating Cross-Platform Development Approaches for Mobile Applications. *Springer Berlin Heidelberg*, 140, 120-138.
- json.org. (2000). *JSON is a lightweight data-interchange format. It is easy for humans to read and write.* Retrieved from JSON (JavaScript Object Notation): <http://www.json.org/json-id.html>
- Leonard Richardson, S. R. (2007). *RESTful Web Services*. (M. Loukides, Ed.) United States of America: O'Reilly Media.
- Letaifa, N. (2011, April 10). *Zenika is a firm specializing in Computer Architecture and Agile methods.* Retrieved from Zenika: <http://blog.zenika.com/2011/04/10/nodejs/>
- Orsini, L. (2013, November 7). *ReadWrite is now one of the most widely read and respected tech news sites in the world.* Retrieved from ReadWrite: <http://readwrite.com/2013/11/07/what-you-need-to-know-about-nodejs/>
- R. Fähnrich, K. F. (2009). Proceedings First International Symposium on Services Science ISSS'09. *REST and Resource-Oriented Architecture*, 161.
- Redda, Y. A. (2012, Juni). Cross platform Mobile Applications Development. *Norwegian University of Science and Technology*.
- Ritesh Sinha, M. K. (2014, 8 7). Design & Development of a REST based Web Service Platform for Applications Integration on Cloud. *IJISET - International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 1, 387.
- Robbins, R. J. (1995). Database Fundamentals. In R. J. Robbins, *Database Fundamentals*. Johns Hopkins University.
- Roberto Lucchi, M. M. (2008). Resource Oriented Architecture and Rest – Assesment of impact and advantage on INSPIRE. *JRC Scientific and Technical Reports*.
- Rouse, M. (2015, January 23). *This definition is part of our Essential Guide: Relational database management system guide: RDBMS still on top.* Retrieved from database management system (DBMS): <http://searchsqlserver.techtarget.com/definition/database-management-system>
- Saputra, E. Y. (2015, July 30). *ekajogja is an Indonesian web designer-developer, WordPress consultant, who loves working on software localization & documentation.* Retrieved from ekajogja: <http://ekajogja.com/definisi/rest-representational-state-transfer/>
- W3C. (2003, March). *The World Wide Web Consortium (W3C) is an international community where Member organizations, a full-time staff, and the public work together to develop Web standards.* (D. Booth, Editor) Retrieved from Web Services Architecture: <https://www.w3.org/TR/2003/WD-ws-arch-20030808/>
- Xamarin. (2014, Juni). *Setting Up A Xamarin Cross Platform Solution.* Retrieved from We officially open sourced the Xamarin SDK for Android, iOS, and Mac under the same MIT license used for the Mono project. https://developer.xamarin.com/guides/cross-platform/application_fundamentals/building_cross_platform_applications/part_3_-_setting_up_a_xamarin_cross_platform_solution/

LAMPIRAN

A. HASIL OUTPUT

1. PYTHON

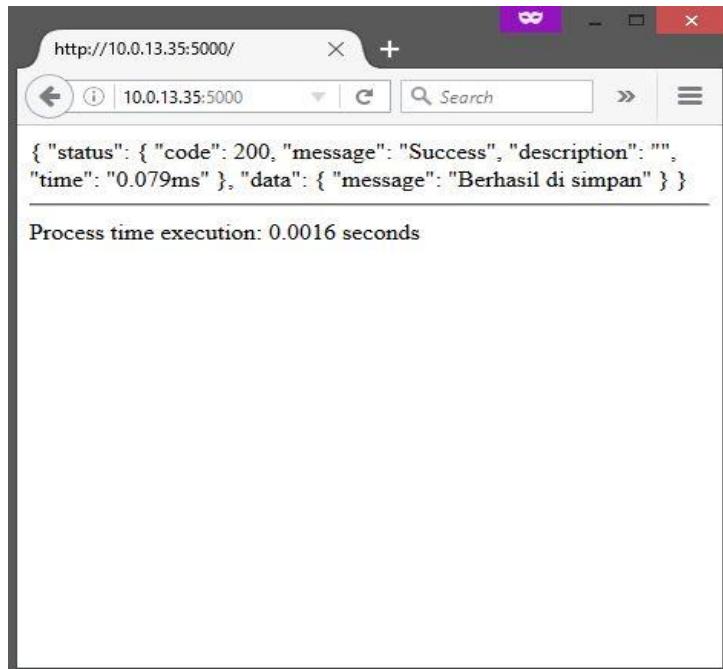


The screenshot shows a web browser window with the URL `http://10.0.13.35:5000/`. The page content displays a JSON response:

```
{ "status": { "code": 200, "message": "Success", "description": "", "time": "0.062ms" }, "data": { "post": { "title": "Effect of Index Derivative Trading on Indian Stock Market: A Comparison of Pre and post Introduction period", "id": "66" }, "message": "Berhasil di update" } }
```

Below the JSON response, the text "Process time execution: 0.0118 seconds" is visible.

Gambar 18: Python merequest edit journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/edit/(journal_id) yang menggunakan method HTTP PUT

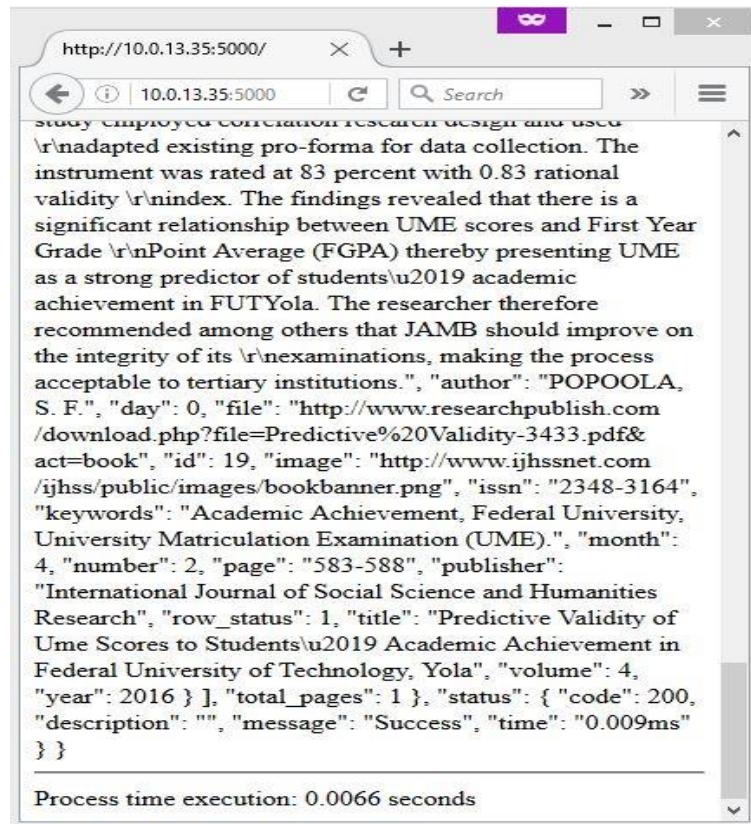


The screenshot shows a web browser window with the URL `http://10.0.13.35:5000/`. The page content displays a JSON response:

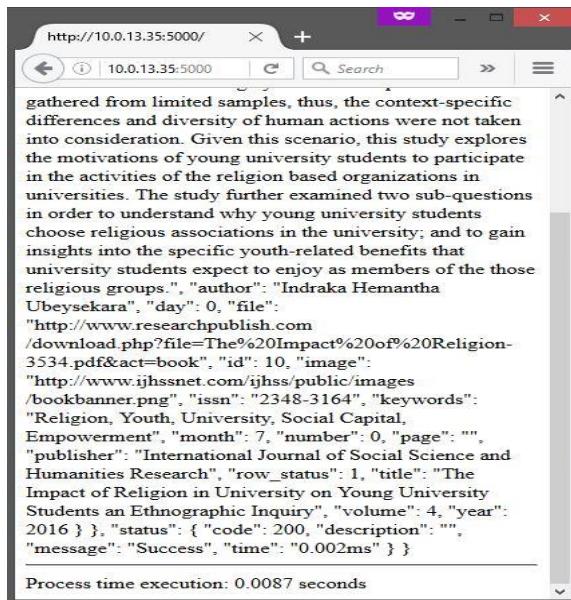
```
{ "status": { "code": 200, "message": "Success", "description": "", "time": "0.079ms" }, "data": { "message": "Berhasil di simpan" } }
```

Below the JSON response, the text "Process time execution: 0.0016 seconds" is visible.

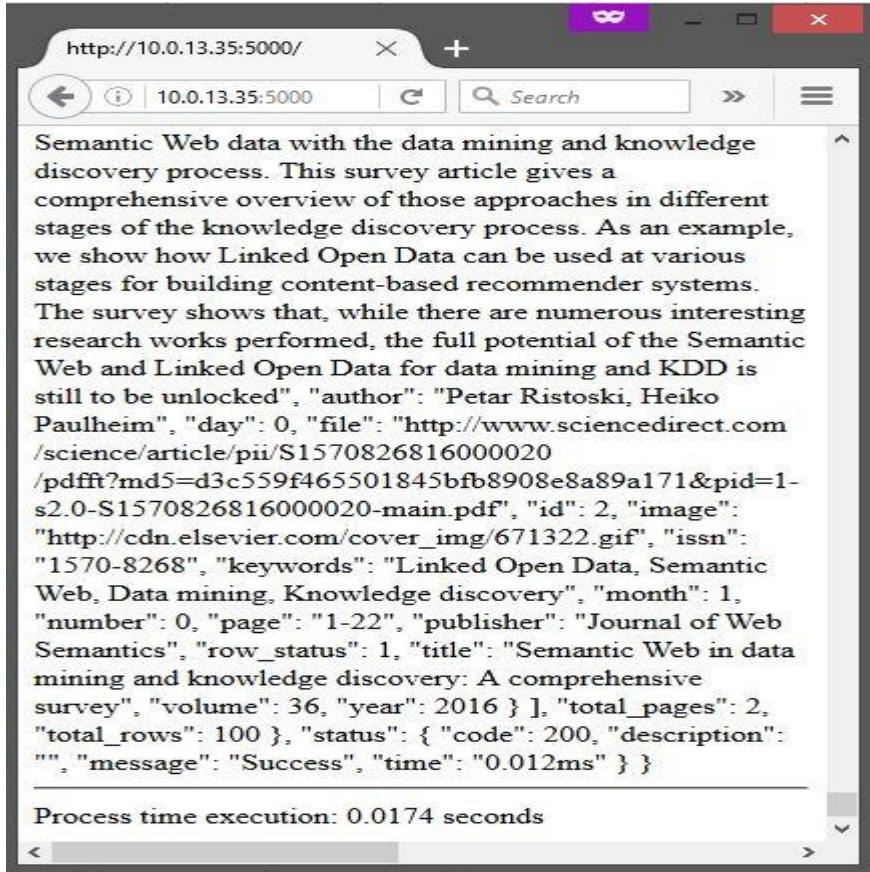
Gambar 19: : Python merequest menambahkan journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/add yang menggunakan method HTTP POST



Gambar 20: Python merequest pencarian journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/search/a yang menggunakan method HTTP GET



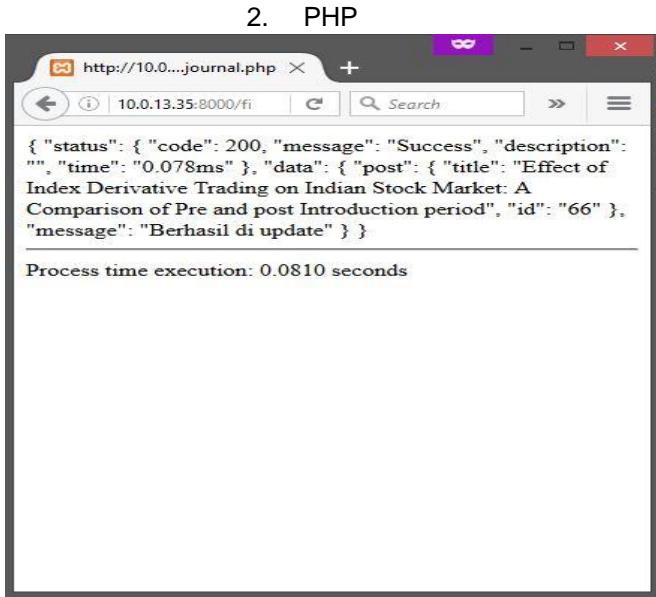
Gambar 21: Python merequest detail journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/edit/(journal_id) yang menggunakan method HTTP GET



Semantic Web data with the data mining and knowledge discovery process. This survey article gives a comprehensive overview of those approaches in different stages of the knowledge discovery process. As an example, we show how Linked Open Data can be used at various stages for building content-based recommender systems. The survey shows that, while there are numerous interesting research works performed, the full potential of the Semantic Web and Linked Open Data for data mining and KDD is still to be unlocked", "author": "Petar Ristoski, Heiko Paulheim", "day": 0, "file": "http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1570826816000020/pdf?md5=d3c559f465501845bfb8908e8a89a171&pid=1-s2.0-S1570826816000020-main.pdf", "id": 2, "image": "http://cdn.elsevier.com/cover_img/671322.gif", "issn": "1570-8268", "keywords": "Linked Open Data, Semantic Web, Data mining, Knowledge discovery", "month": 1, "number": 0, "page": "1-22", "publisher": "Journal of Web Semantics", "row_status": 1, "title": "Semantic Web in data mining and knowledge discovery: A comprehensive survey", "volume": 36, "year": 2016 }], "total_pages": 2, "total_rows": 100 }, "status": { "code": 200, "description": "", "message": "Success", "time": "0.012ms" } }

Process time execution: 0.0174 seconds

Gambar 22: Python merequest data journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals yang menggunakan method HTTP GET

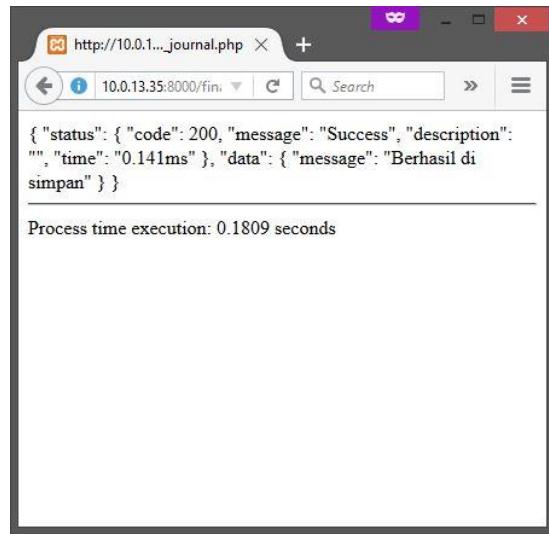


2. PHP

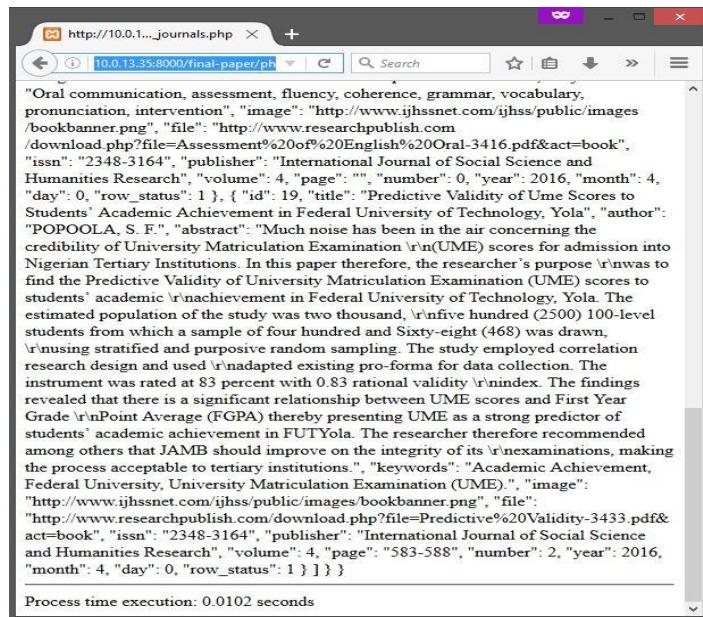
{ "status": { "code": 200, "message": "Success", "description": "", "time": "0.078ms" }, "data": { "post": { "title": "Effect of Index Derivative Trading on Indian Stock Market: A Comparison of Pre and post Introduction period", "id": "66" }, "message": "Berhasil di update" } }

Process time execution: 0.0810 seconds

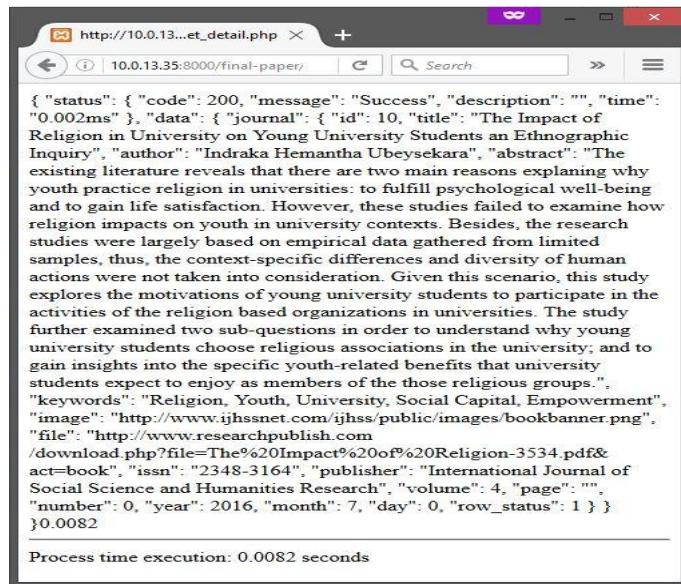
Gambar 23: PHP merequest edit journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/edit/(journal_id) yang menggunakan method PUT



Gambar 24: PHP merequest tambah journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/add yang menggunakan method POST



Gambar 25: PHP merequest pencarian journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/search/a



```

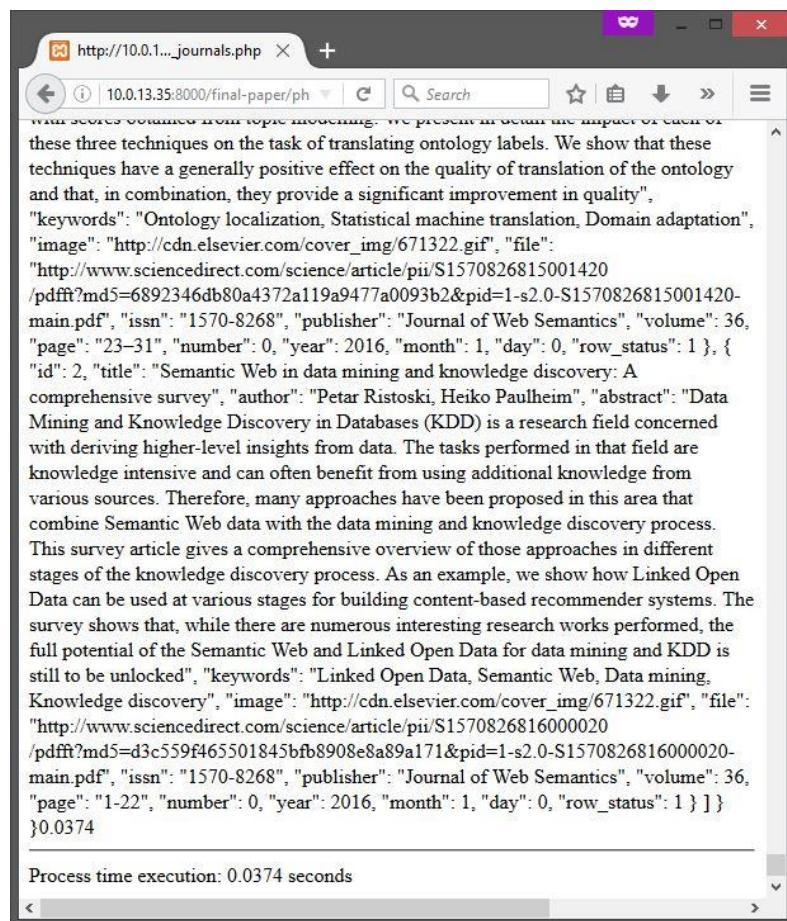
http://10.0.13.35:8000/final-paper/et_detail.php
10.0.13.35:8000/final-paper/et_detail.php

{
  "status": {
    "code": 200,
    "message": "Success",
    "description": "",
    "time": "0.002ms"
  },
  "data": {
    "journal": {
      "id": 10,
      "title": "The Impact of Religion in University on Young University Students an Ethnographic Inquiry",
      "author": "Indraka Hemantha Ubeysekara",
      "abstract": "The existing literature reveals that there are two main reasons explaining why youth practice religion in universities: to fulfill psychological well-being and to gain life satisfaction. However, these studies failed to examine how religion impacts on youth in university contexts. Besides, the research studies were largely based on empirical data gathered from limited samples, thus, the context-specific differences and diversity of human actions were not taken into consideration. Given this scenario, this study explores the motivations of young university students to participate in the activities of the religion based organizations in universities. The study further examined two sub-questions in order to understand why young university students choose religious associations in the university; and to gain insights into the specific youth-related benefits that university students expect to enjoy as members of the those religious groups.",
      "keywords": "Religion, Youth, University, Social Capital, Empowerment",
      "image": "http://www.ijhssnet.com/ijhss/public/images/bookbanner.png",
      "file": "http://www.researchpublish.com/download.php?file=The%20Impact%20of%20Religion-3534.pdf&act=book",
      "issn": "2348-3164",
      "publisher": "International Journal of Social Science and Humanities Research",
      "volume": 4,
      "page": "",
      "number": 0,
      "year": 2016,
      "month": 7,
      "day": 0,
      "row_status": 1
    }
  }
}

Process time execution: 0.0082 seconds

```

Gambar 26: PHP merequest detail journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/detail/(journal_id) yang menggunakan method GET



```

http://10.0.13.35:8000/final-paper/ph
10.0.13.35:8000/final-paper/ph

{
  "status": {
    "code": 200,
    "message": "Success",
    "description": "With scores obtained from topic modeling, we present in detail the impact of each of these three techniques on the task of translating ontology labels. We show that these techniques have a generally positive effect on the quality of translation of the ontology and that, in combination, they provide a significant improvement in quality",
    "time": "0.0374ms"
  },
  "data": [
    {
      "journal": {
        "id": 2,
        "title": "Semantic Web in data mining and knowledge discovery: A comprehensive survey",
        "author": "Petar Ristoski, Heiko Paulheim",
        "abstract": "Data Mining and Knowledge Discovery in Databases (KDD) is a research field concerned with deriving higher-level insights from data. The tasks performed in that field are knowledge intensive and can often benefit from using additional knowledge from various sources. Therefore, many approaches have been proposed in this area that combine Semantic Web data with the data mining and knowledge discovery process. This survey article gives a comprehensive overview of those approaches in different stages of the knowledge discovery process. As an example, we show how Linked Open Data can be used at various stages for building content-based recommender systems. The survey shows that, while there are numerous interesting research works performed, the full potential of the Semantic Web and Linked Open Data for data mining and KDD is still to be unlocked",
        "keywords": "Linked Open Data, Semantic Web, Data mining, Knowledge discovery",
        "image": "http://cdn.elsevier.com/cover_img/671322.gif",
        "file": "http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1570826815001420/pdf?md5=6892346db80a4372a119a9477a0093b2&pid=1-s2.0-S1570826815001420-main.pdf",
        "issn": "1570-8268",
        "publisher": "Journal of Web Semantics",
        "volume": 36,
        "page": "23-31",
        "number": 0,
        "year": 2016,
        "month": 1,
        "day": 0,
        "row_status": 1
      }
    ]
}

Process time execution: 0.0374 seconds

```

Gambar 27: PHP merequest pencarian journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/search/a

3. ANDROID

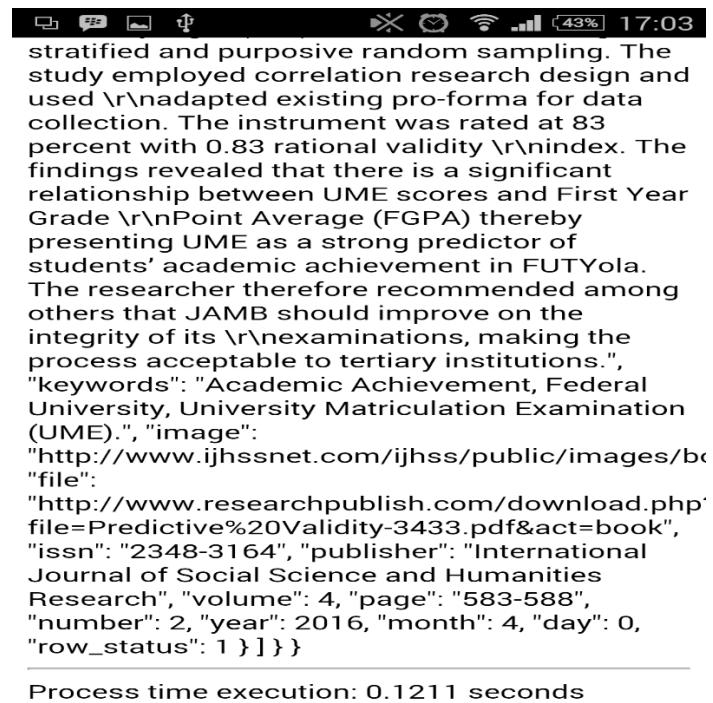


```
{ "status": { "code": 200, "message": "Success", "description": "", "time": "0.084ms" }, "data": { "message": "Berhasil di simpan" } }
```

Process time execution: 0.0139 seconds



Gambar 28: Android merequest menggunakan method POST



```
stratified and purposive random sampling. The study employed correlation research design and used \r\nadapted existing pro-forma for data collection. The instrument was rated at 83 percent with 0.83 rational validity \r\nindex. The findings revealed that there is a significant relationship between UME scores and First Year Grade \r\nPoint Average (FGPA) thereby presenting UME as a strong predictor of students' academic achievement in FUTYola. The researcher therefore recommended among others that JAMB should improve on the integrity of its \r\nexaminations, making the process acceptable to tertiary institutions.", "keywords": "Academic Achievement, Federal University, University Matriculation Examination (UME).", "image": "http://www.ijhssnet.com/ijhss/public/images/bc", "file": "http://www.researchpublish.com/download.php?file=Predictive%20Validity-3433.pdf&act=book", "issn": "2348-3164", "publisher": "International Journal of Social Science and Humanities Research", "volume": 4, "page": "583-588", "number": 2, "year": 2016, "month": 4, "day": 0, "row_status": 1 } ] } }
```

Process time execution: 0.1211 seconds



Gambar 29: Andoird merequest resource pencarian data journal

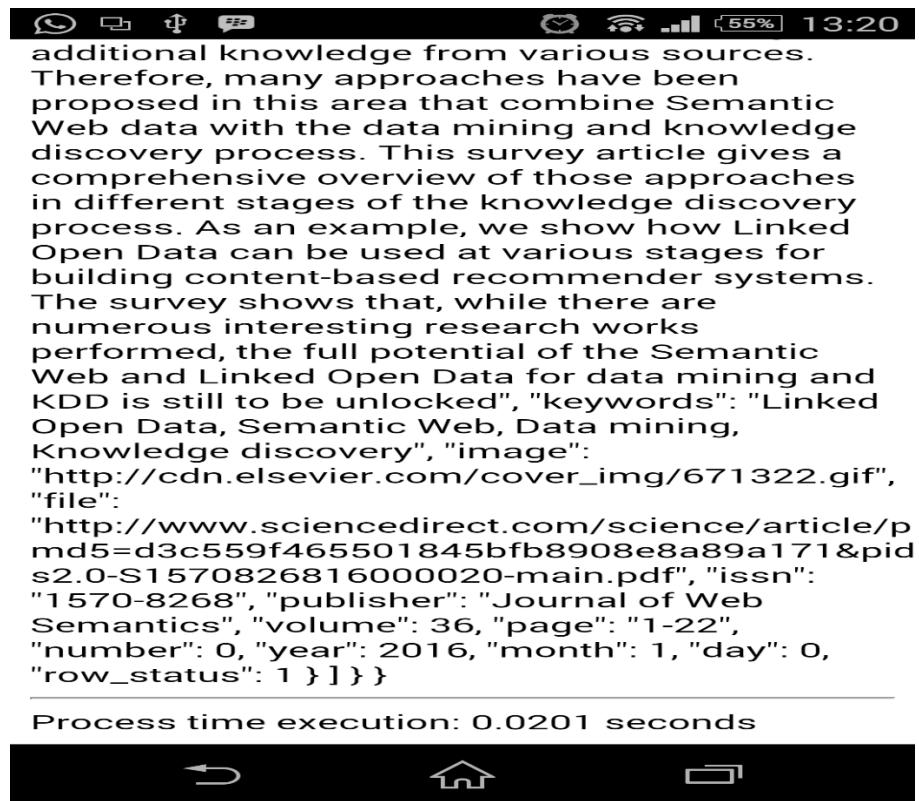
44% 17:00

Besides, the research studies were largely based on empirical data gathered from limited samples, thus, the context-specific differences and diversity of human actions were not taken into consideration. Given this scenario, this study explores the motivations of young university students to participate in the activities of the religion based organizations in universities. The study further examined two sub-questions in order to understand why young university students choose religious associations in the university; and to gain insights into the specific youth-related benefits that university students expect to enjoy as members of those religious groups.", "keywords": "Religion, Youth, University, Social Capital, Empowerment", "image": "http://www.ijhssnet.com/ijhss/public/images/book/1534.pdf", "file": "http://www.researchpublish.com/download.php?file=The%20Impact%20of%20Religion-3534.pdf&act=book", "issn": "2348-3164", "publisher": "International Journal of Social Science and Humanities Research", "volume": 4, "page": "", "number": 0, "year": 2016, "month": 7, "day": 0, "row_status": 1 } } }

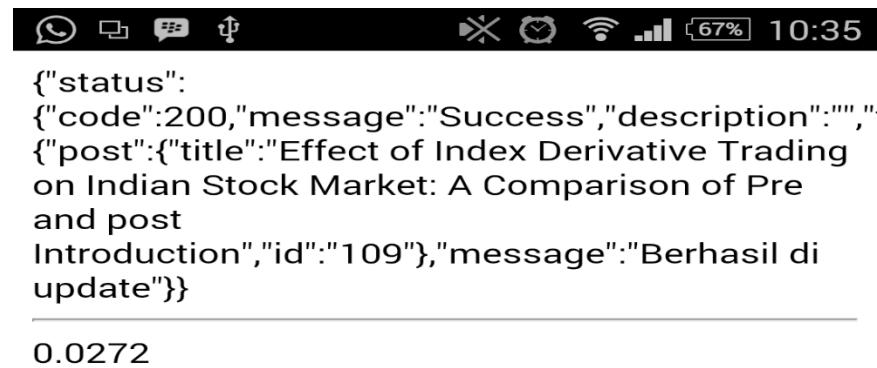
Process time execution: 0.0073 seconds



Gambar 30: Android merequest detail journal



Gambar 31: Andoird merequest data journal



Gambar 32: Andoird mengupdate data jurnal menggunakan method PUT

B. SCRIPT

1. App.js

```
/**  
 * Mendapatkan beberapa module untuk mendukung fungsi Web Service API  
 * @return functions  
 */  
var express      = require( 'express' ) ;  
var http        = require( 'http' ) ;  
var path        = require( 'path' ) ;  
var mysql        = require( 'mysql' ) ;  
var bodyParser   = require( 'body-parser' ) ;  
var responseTime = require( 'response-time' )  
var crypto       = require( 'crypto' ) ;  
var jwt          = require( 'jsonwebtoken' ) ;  
  
db              = require( './config/database.js' ) ;  
secretKey       = require( './config/secret-keys.js' ) ;  
  
start = new Date() ;
```

```

app      = express();

var users        = require( './controllers/users' );
var journals     = require( './controllers/journals' );
var publishers   = require( './controllers/publishers' );
var authenticate = require( './controllers/authenticate' );

merge      = require( 'merge' );
fn         = require( './services/global-functions.js' )();
buildQuery = require( './services/build-query.js' )();
md5        = crypto.createHash( 'md5' );

user_data  = null;
user_level = null;

app.use( bodyParser.urlencoded({ extended: true }) );
app.use( bodyParser.json() );
app.use( responseTime() );

app.use( function(req, res, next) {
    res.header( "Access-Control-Allow-Origin", "*" );
    res.header( "Access-Control-Allow-Headers", "Origin, X-Requested-With, Content-Type, Accept" );
    res.header( 'Access-Control-Allow-Methods',
    'GET,PUT,POST,DELETE,OPTIONS');
    res.header( 'Content-Type', 'text/json' );
    next();
});

app.use( function( req, res, next ) {
    start      = new Date()
    responsetime = (new Date() - start) / 1000;
    next()
});

app.get ( '/journals', journals.index );
app.get ( '/journals/:type', journals.index );
app.post( '/journals/add', journals.add );
app.put ( '/journals/edit/:id', journals.edit );
app.get ( '/journals/search/:query', journals.search );
app.get ( '/journals/detail/:id', journals.detail );
app.get ( '/publishers', publishers.index );
app.post( '/publishers/add', publishers.add );
app.put ( '/publishers/edit/:id', publishers.edit );
app.get ( '*', function(req, res){ fn.getResponse(res, 'Url is not found', 404) });

app.set( 'port', process.env.PORT || 2000 );
http.createServer(app).listen(app.get('port'), function(){
  console.log('Express server listening on port ' + app.get('port'));
});

```

2. Journals.js

```

var validation = require( '../services/validations' )();
var modelInstance = require( '../models/journals-model' );

var total_pages, conditions;
limit = 10;

exports.index = function( req, res ) {

```

```

var count,
    total_pages,
    conditions = 'journal.row_status = 1 ',
    page = 1,
    offset = 0,
    order = 'journal.id DESC';

if( req.query.limit != undefined ) {limit = req.query.limit; }

db.query( modelInstance.getCount(conditions), function( err, rows )
) {
    count = rows[0].count;
    total_pages = Math.ceil( count/limit );
} );

if ( req.query.page )
{
    page = req.query.page - 1;
    offset = page*limit;
    page += 1;
}

if ( req.query.sort )
{
    order = req.query.sort
    if ( req.query.direction )
    {
        order += ' ' + req.query.direction
    }
}

var options = {
    order: order,
    offset: offset,
    limit: limit
}

db.query( modelInstance.getList( conditions, options ), null,
function(err,rows) {

    if( err ) fn.getResponse( res, { error: err }, 422 );
    if( rows ) fn.getResponse( res, {
        count: count,
        total_pages: total_pages,
        current_page: page,
        total_rows: rows.length,
        journals: rows
    } );
} );
}

exports.detail = function( req, res ) {

var id = req.params.id;
if ( validation.checkInt( id ) ) {

    var conditions = [ 'journal.id', 'journal.row_status' ];
    var query = modelInstance.getDetail( conditions, null );

    db.query( query , [id, 1], function(err,rows) {

```

```

        if( err ) fn.getResponse( res, { error: err }, 422 );
        if( rows && rows.length > 0 ) fn.getResponse( res, {
journal: rows[0] } );
        else fn.getResponse( res, null, 404, 'Data is not found' );
    });
    return
}
fn.getResponse( res, { error: 'ID must integer' }, 422 );
}

exports.search = function( req, res ) {

    var count,
        total_pages,
        conditions = 'journal.row_status = 1 ',
        page = 1,
        offset = 0,
        order = 'journal.id DESC';

    if ( req.params.query != undefined ) conditions += ' AND title LIKE
%"' + req.params.query + "%" ';

    if( req.params.type != undefined ) conditions += ' AND
journal.journal_type = "' + req.params.type + '" ';

    db.query( modelInstance.getCount(conditions), function( err, rows
) {
        count = rows[0].count;
        total_pages = Math.ceil( count/limit );
    });

    if ( req.params.page )
    {
        page = req.params.page - 1;
        offset = page*limit;
        page += 1;
    }

    if ( req.params.sort )
    {
        order = req.params.sort
        if ( req.params.direction )
        {
            order += ' ' + req.params.direction
        }
    }

    var options = {
        order: order,
        offset: offset,
        limit: limit
    }

    db.query( modelInstance.getList( conditions, options ), null,
function(err,rows) {

    if( err ) fn.getResponse( res, { error: err }, 422 );
    if( rows ) fn.getResponse( res, {
        count: count,

```

```

        total_pages: total_pages,
        current_page: page,
        journals: rows
    } );
}

exports.add = function( req, res ) {

    var post = req.body;

    // delete post.token;
    db.query(
        buildQuery.insert( 'journals' ),
        post,
        function( err, rows ) {
            if( err ) fn.getResponse( res, { error: err }, 400 );
            if( rows ) fn.getResponse( res, { 'message': 'Berhasil di
simpan' } );
        }
    )
}

exports.edit = function( req, res ) {

    var id = req.params.id;
    var post = req.body;

    db.query(
        modelInstance.updateData( id ),
        post,
        function( err, rows ) {
            post.id = id;
            if( err ) fn.getResponse( res, { error: err, post: post },
400 );
            if( rows ) fn.getResponse( res, { post, 'message':
'Berhasil di update' } );
        }
    )
}
}

```