

SEKOLAH TINGGI ILMU KOMPUTER BINANIAGA
PENGESAHAN PROPOSAL PENELITIAN

Judul : Penerapan Resource Oriented Architecture Untuk Pendistribusian Data
Menggunakan RESTful APIs Berbasis Multiplatform
Oleh : Yanuar Nurcahyo
Jenjang : Strata 1 (S1), NPM : 1512018
Program Studi : Teknik Informatika

Tanggal,.....

Pembimbing I

Dahlia Widhyaestoeti, S.Kom, M.Kom
NIP. 11.120.1102

Tanggal,.....

Pembimbing II

Anggra Triawan, S.Kom
NIP. 11.120.1003

Tanggal,.....

a.n. Ketua

Pembantu Ketua Bidang Akademik

Irmayansyah, S.Kom, M.Kom
NIP. 11.120.0404

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 Sistem Informasi 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.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusunan proposal 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 pengerjaannya, namun Alhamdulillah berhasil diselesaikan.

Penulis skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada jurusan Teknik Informatika di STIKOM Binaniaga Bogor. Permasalahan yang diangkat adalah kurang lengkapnya fasilitas perpustakaan 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 proposal skripsi ini dari awal sampai akhir. Semoga Allah SWT senantiasa memberkahi segala usaha kita. Aamiin.

Bogor, Maret 2016

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN PROPOSAL PENELITIAN	i
RIWAYAT PENULIS.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. RUMUSAH MASALAH	2
1. Identifikasi Masalah	2
2. Problem Statement.....	2
3. 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	19
METODE PENGEMBANGAN.....	19
A. MODEL DAN PROSEDUR PENGEMBANGAN.....	19
B. UJI COBA PRODUK.....	21
1. Desain Uji Coba.....	21
2. Subjek Uji Coba.....	21
C. INSTRUMEN PENGUMPULA DATA	21
D. UJI ANALISIS DATA	21
E. PENJADWALAN.....	21
F. SISTEMATIKA PENULISAN	24
BAB IV	25

HASIL dan PEMBAHASAN	25
A. DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN	25
1. Tentang Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
B. HASIL PENGEMBANGAN	28
C. PEMBAHASAN.....	31
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR TABEL

Table 1: HTTP methods, (Roberto Lucchi, 2008)	7
Table 2: Menampilkan kode HTTP status, (Roberto Lucchi, 2008)	8
Table 3: Rincian jadwal kegiatan penelitian	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Konsep dan relasi pada Resource Oriented Model, (W3C, 2003)l.....	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.....	19
Gambar 11: Prosedur pengembangan.....	20
Gambar 12: Penjadwalan	22

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 ke negara 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 di suatu negara terutama untuk sebuah penelitian. Penting bagi perpustakaan universitas menyediakan referensi *journal-journal* 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 di bidang 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 *journal* ke berbagai perpustakaan juga masih menggunakan teknik konvensional, sehingga menyebabkan kurangnya efisiensi dalam penggunaan waktu pendistribusian.

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 di atas maka Platform teknologi Resource Oriented Architecture (ROA) dan REST sebagai solusi untuk spesialis infrastruktur data terdistribusi. Sehingga *journal-journal* diberbagai universitas dapat diberikan kepada beberapa perpustakaan dan mendapatkan

informasi yang lengkap dan terstruktur di berbagai platform dan mengetahui *performance* pada setiap platform.

B. RUMUSAH MASALAH

1. 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 masih konvensional.
- c. Belum ada sistem pendistribusian data yang bersifat multiplatform..

2. Problem Statement

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

3. Research Question

Bagaimana penerapan *Resource Oriented Architecture* untuk pendistribusian data journal ke berbagai 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 diterapkan di sistem perpustakaan. Serta meninjau platform yang mana yang cocok digunakan untuk data terdistribusi dan mencari kelemahan atau kelebihan antar platform.

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 di perpustakaan tersebut.
3. Memudahkan pengintegrasian data yang terdistribusi karena bersifat multiplatform

F. RUANG LINGKUP DAN KETERBATASAN

Adapun keterbatasan dari penerapan ini adalah:

1. Data journal yang disediakan harus lengkap dan valid
2. Server yang digunakan harus besar untuk menampung journal diberbagai universitas
3. 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 pengidentifikasian dokumen tunggal dan dituliskan dalam satu baris teks.
7. URL (*Uniform Resource Locator*) adalah pengidentifikasian 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 Riyanarto 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 Propriety 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 arsitektural 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 pnelitian 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 penliti 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. Fährnich, 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).

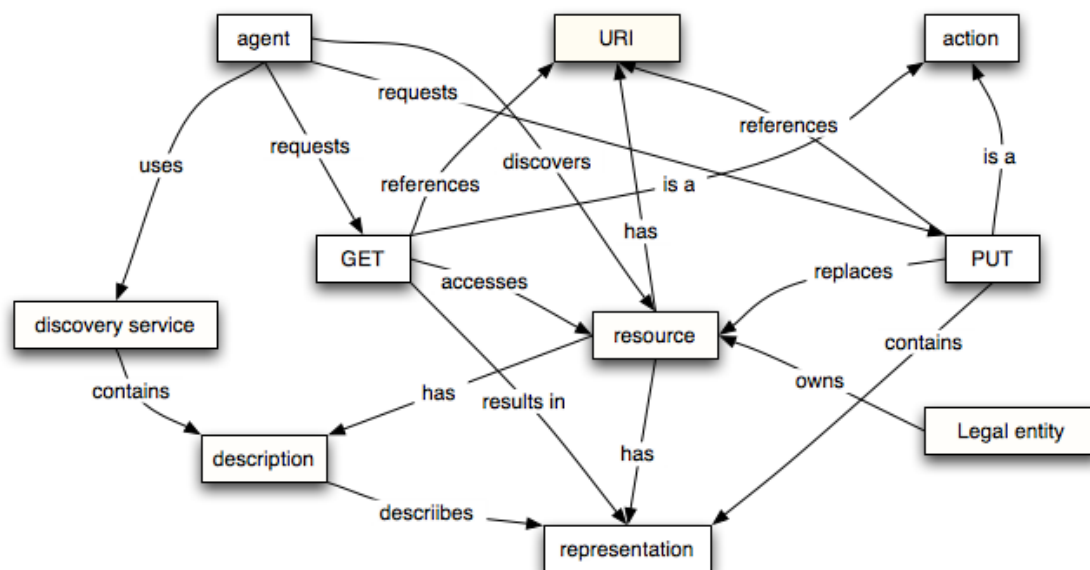
Status	Code	Description
Success	200	Berhasil mengambil data, mengubah dan menghapus

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 menunjukan Web Service berdasarkan style ini. Menurut (Leonard Richardson, 2007), mereka mengatakan, definisi sebuah arsitektur baru, dikenal sebagai *Resource Oriented Architecture (ROA)*, untuk mendevelop sebuah RESTful Web Services.



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

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 Universal 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 media yang 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 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:

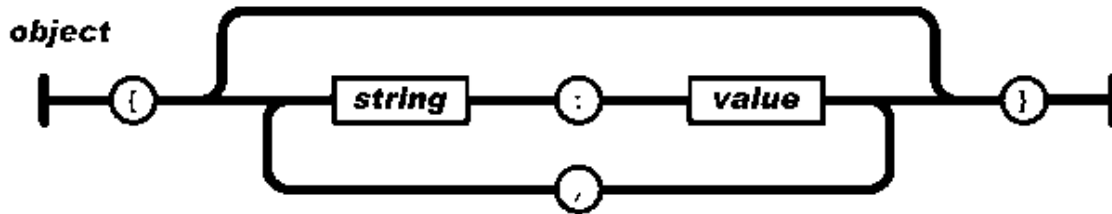
8. Kumpulan pasangan nama/nilai. Pada beberapa bahasa, hal ini dinyatakan sebagai objek (object), rekaman (record), struktur (struct), kamus (dictionary), tabel hash (hash table), daftar berkunci (keyed list), atau associative array.
9. Daftar nilai terurutkan (an ordered list of values). Pada kebanyakan 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 pemrograman yang juga berdasarkan pada struktur data ini (json.org, 2000).

Dibawah ini beberapa bentuk dari format data JSON

1. Object

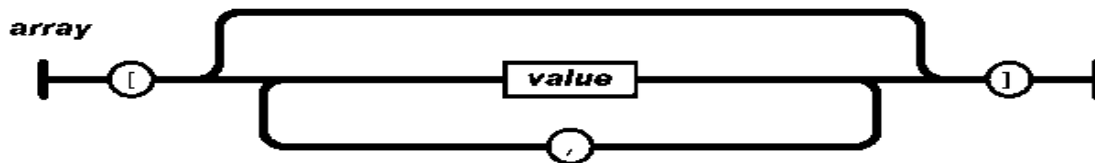
Object adalah sepasang nama/nilai yang tidak terurutkan. Biasa dimulai dengan { (kurung kurawal buka) dan diakhiri dengan } (kurung kurawal tutup). Setiap nama diikuti dengan : (titik dua) dan setiap pasangan nama/nilai dipisahkan oleh , (koma), (json.org, 2000).



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

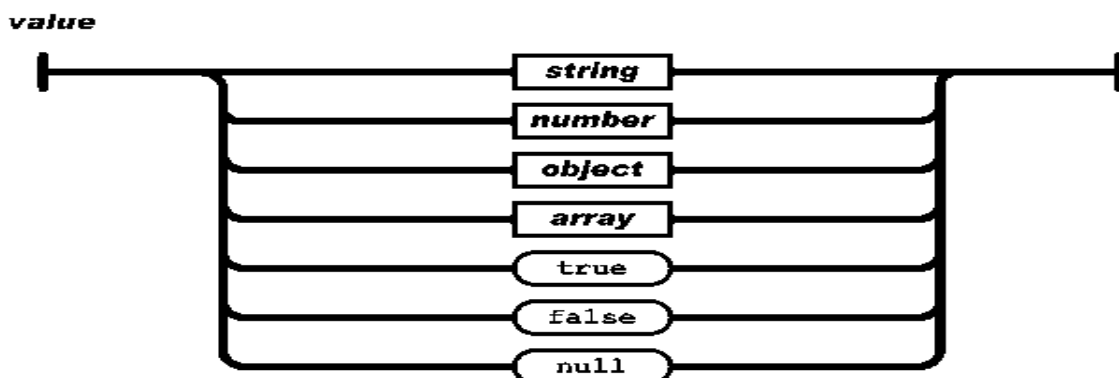
2. Array

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)

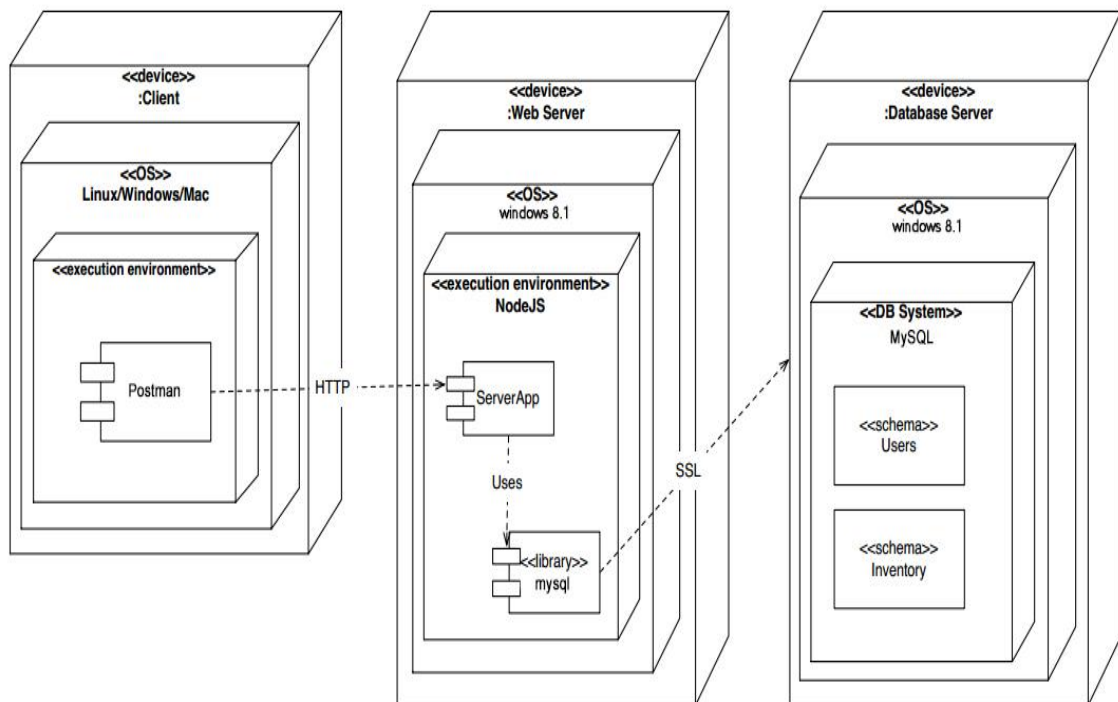
Nilai (value) dapat berupa sebuah **string** dalam tanda kutip ganda, atau *angka*, atau `true` atau `false` atau `null`, atau sebuah *objek* atau sebuah *larik*. Struktur-struktur

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 kata 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 deplyoment diagram (Dahl, 2013).

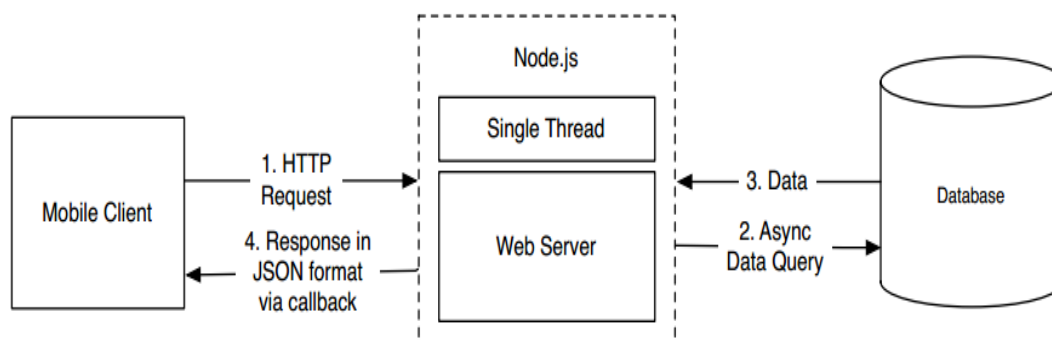


Gambar 5: Deployment Diagram pada sistem Node.js, (Dahl, 2013)

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)

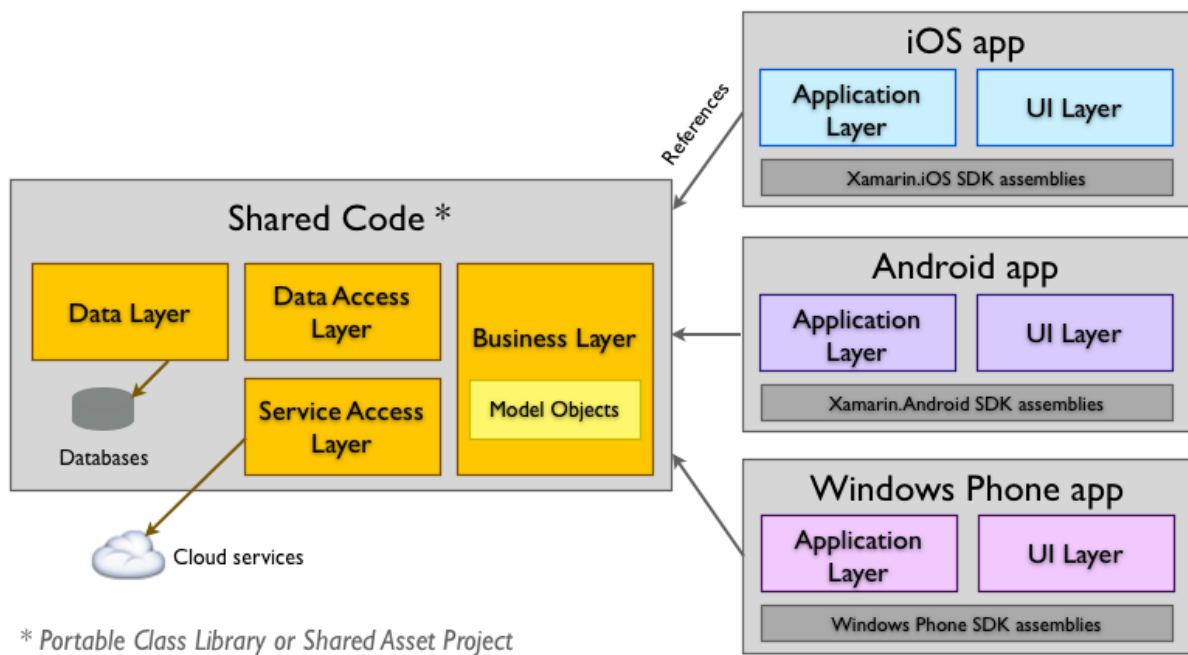
b. Distributed Style

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 Heitkotter, 2012).

Tahap integrasi adalah dimana aplikasi mobile bisa dilakukan pada fasilitas IT perusahaan, *cloud* infrastruktur 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

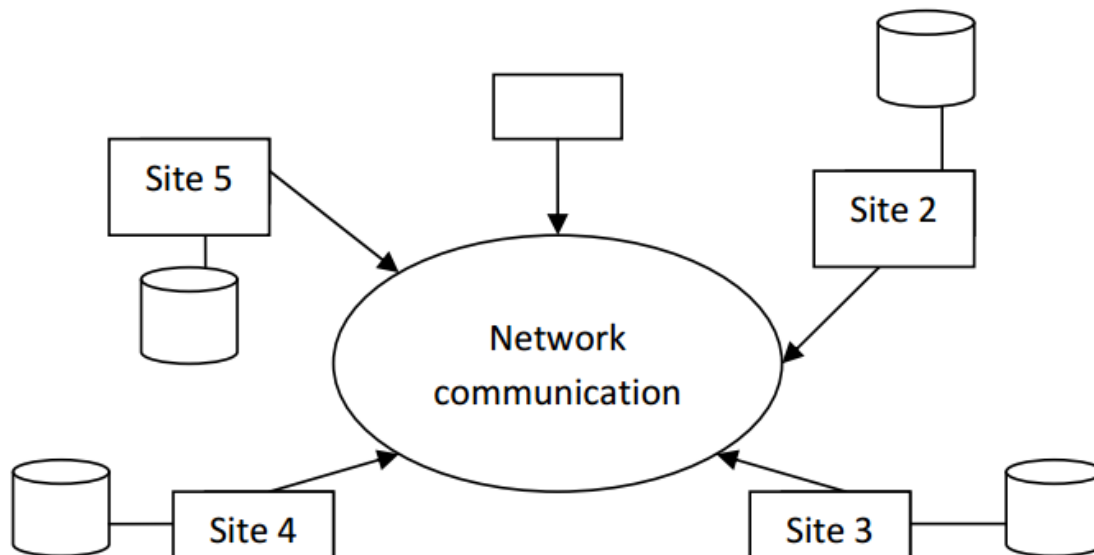
c. DDL (Data Definition Language)

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."

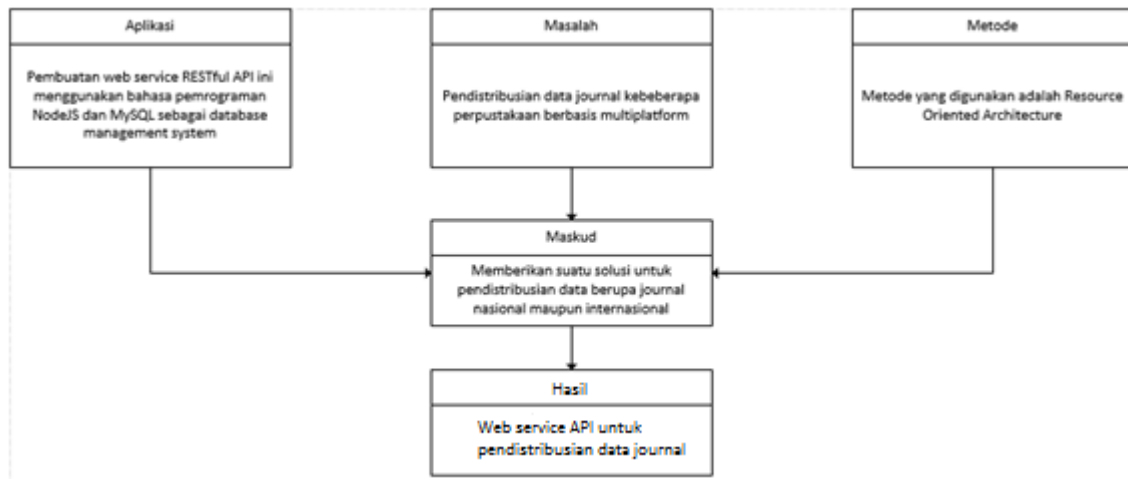
Distribute Database System tidak hanya "sebuah koleksi pada file" tapi itu bisa menjadi media penyimpanan individual dalam setiap node jaringan pada komputer (Aspects of the design of distributed databases, 2011).



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 journal ke berbagai 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 journal dari database
5. Database yang digunakan adalah MySQL, dengan adanya MySQL yang berorientasi RDBMS dapat memungkinkan relasi data ke berbagai table menjadi lebih mudah
6. Database ditangani oleh aplikasi sehingga data dapat terdistribusi ke berbagai multiplatform menggunakan format data JSON sebagai pertukaran data.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB III

METODE PENGEMBANGAN

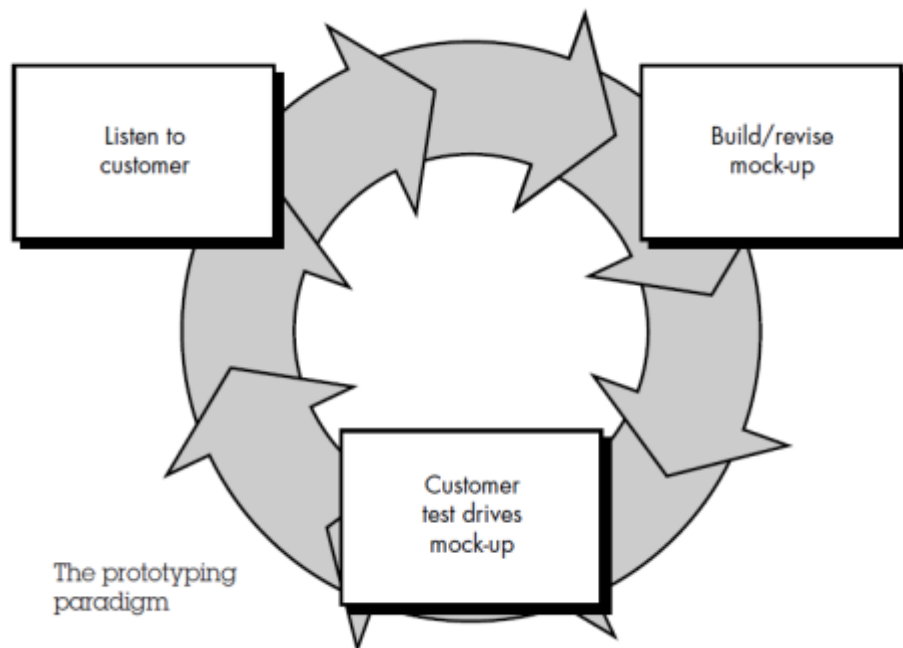
A. MODEL DAN PROSEDUR PENGEMBANGAN

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).

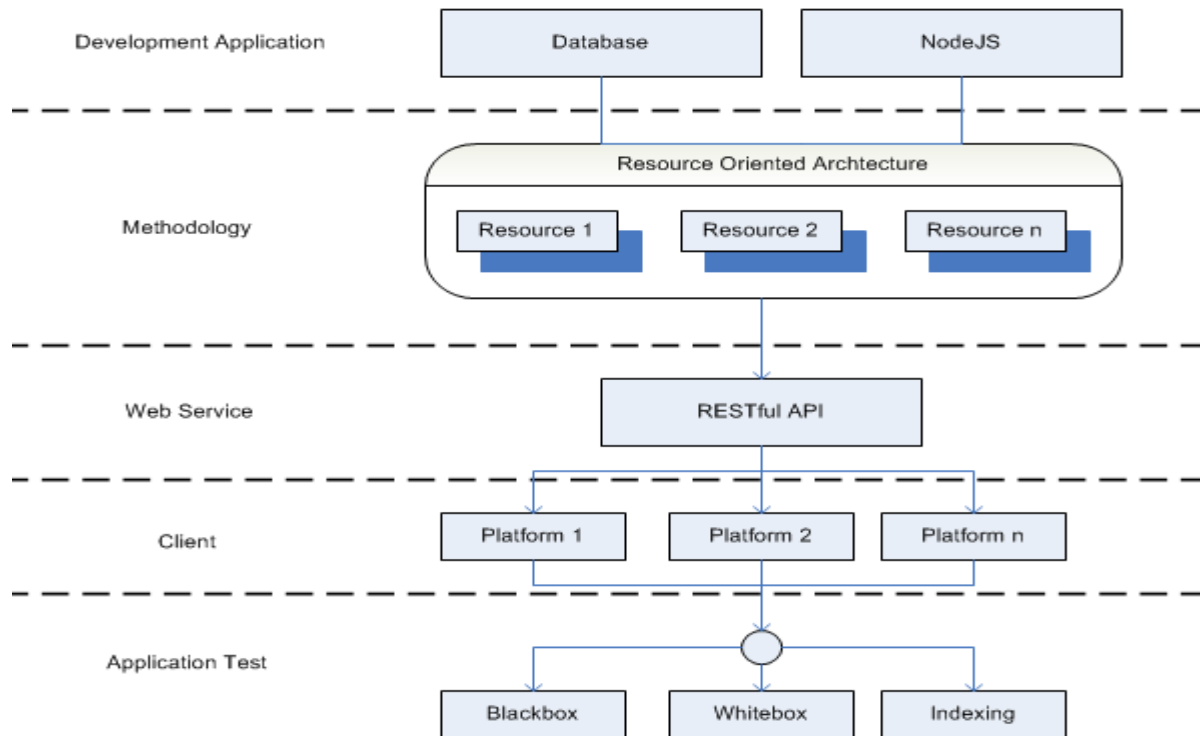
Model tersebut dapat diamati pada gambar 9 dibawah ini



Gambar 10: Model prototype menurut Roger S. Pressman

2. Prosedur Pengembangan

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



Gambar 11: Prosedur pengembangan

- Development Application**
Pada tahap ini adalah tahap untuk membangun sebuah aplikasi berbasis *web service* yang menggunakan database MySQL dan menggunakan NodeJS sebagai bahasa pemrogramannya.
- Methodology**
Metode yang digunakan adalah *Resource Oriented Architecture* sebagai komponen pendistribusian data berbasis *resource* atau sumber data.
- Web Service**
RESTful diperuntukan sebagai *middleware* aplikasi yang mengintegrasikan *resource* kepada platform lain dan HTTP sebagai protokolnya.
- Client**
Pada penelitian pengembangan ini platform-platform adalah sebagai client yang nantinya akan menjadi experiment pendistribusian data
- 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.

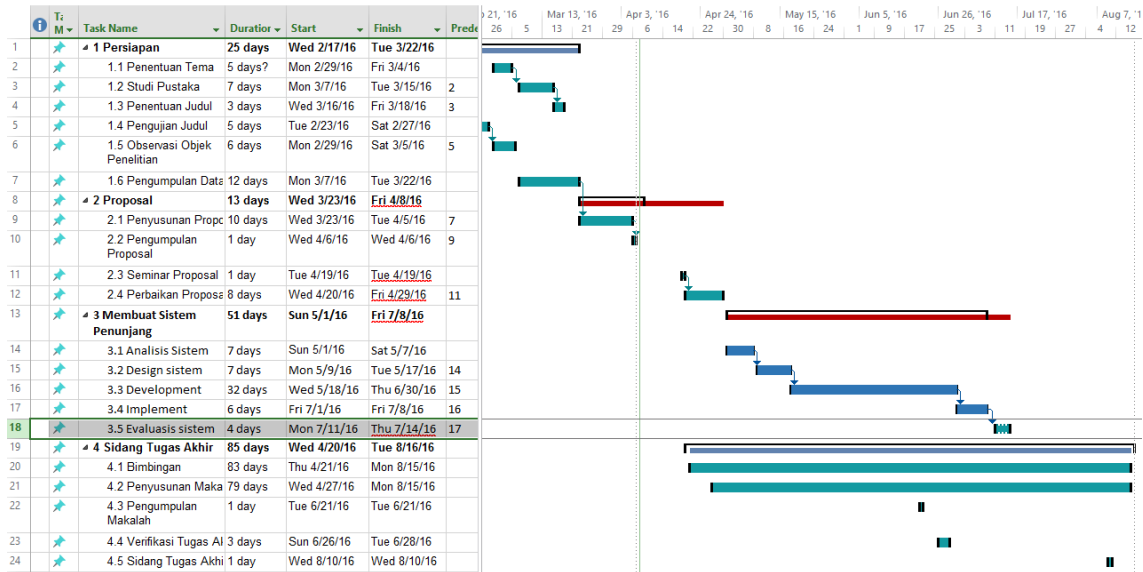
PLATFORM	METHOD	REQUEST	DATA(s)	WAKTU (t)
1				
↓				
n				
Total				

Table 3: Table analisis data

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

E. PENJADWALAN

Penjadwalan dibuat untuk mengetahui proses dari pengembangan dan waktu yang dibutuhkan dalam melakukan pengembangan. Penjadwalan dari penelitian pengembangan ini dapat digambarkan pada gambar 10 berikut:



Gambar 12: Penjadwalan

Dari gambar 12 penjadwalan kegiatan pada penelitian ini dapat dirincikan pada tabel 4.

No.	Kegiatan	Waktu Kegiatan/hari
1	Persiapan	
	Penentuan Tema	5
	Studi Pustaka	7
	Penentuan Judul	3
	Pengajuan Judul	5
	Observasi Objek Penelitian	6
	Pengumpulan Data	12
2	Proposal	
	Penyusunan Proposal	10
	Pengumpulan Proposal	1
	Seminar Proposal	1
	Perbaikan Proposal	8
3	Membuat Sistem Penunjang	
	Analisis Sistem	7
	Design Sistem	7
	Development	32
	Implement	6
	Evaluasi	4
4	Sidang Tugas Akhir	
	Bimbingan	83
	Penyusunan Makalah	79
	Pengumpulan Makalah	1
	Verifikasi Tugas Akhir	3
	Sidang Tugas Akhir	1

Table 4: Rincian jadwal kegiatan penelitian

F. SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, pentingnya penelitian, serta keterbatasan.

BAB II KERANGKA TEORITIS

Dalam bab ini dibahas tentang tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian ini, landasan teori mengenai metode *Resource Oriented Architecture* dan RESTful API serta kerangka pemikiran sebagai pemecahan masalah.

BAB II METODE PENGEMBANGAN

Dalam bab ini diuraikan metode yang dipakai dalam pembuatan web service ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menampilkan pembahasan dari hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian.

BAB IV

HASIL dan PEMBAHASAN

B. 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 dan menggunakan database MySQL. Beberapa plugin untuk mendukung aplikasi *RESTful* ini antara lain yaitu: express, mysql, body-parser, response-time, crypto.

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:	Untuk meyimpan data journal

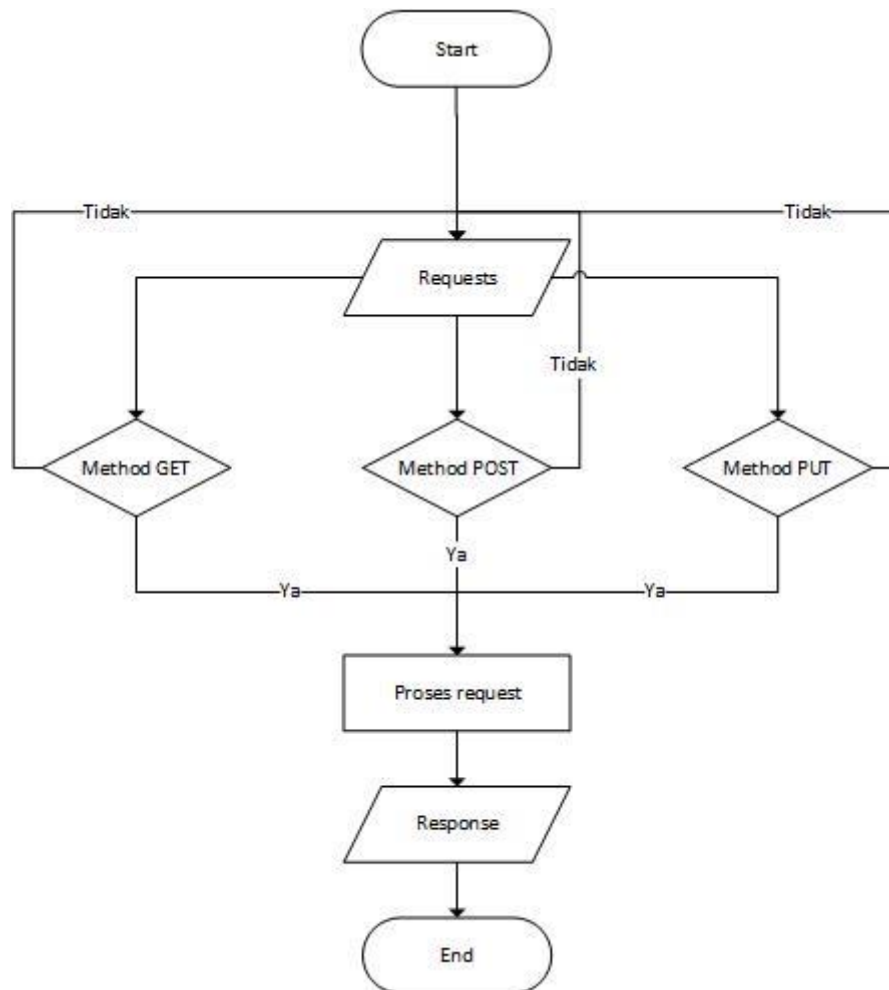
	title (string), author (string), abstract (text), keywords (string), image (string url), file (string url), issn (string), publisher (string), volume (integer), page (integer), number (integer), year (integer), month (integer), day (integer),	
PUT	{{host}}/journals/edit/{{id_journal}} Parameter: title (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 mengedit data journal
<p>Keterangan:</p> <p>{{host}} adalah variable untuk memasukan hostname pada aplikasi berupa base URL.</p> <p>{{keyword}} adalah variable yang akan di isi sebagai keyword untuk pencarian data</p> <p>{{id_journal}} 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.

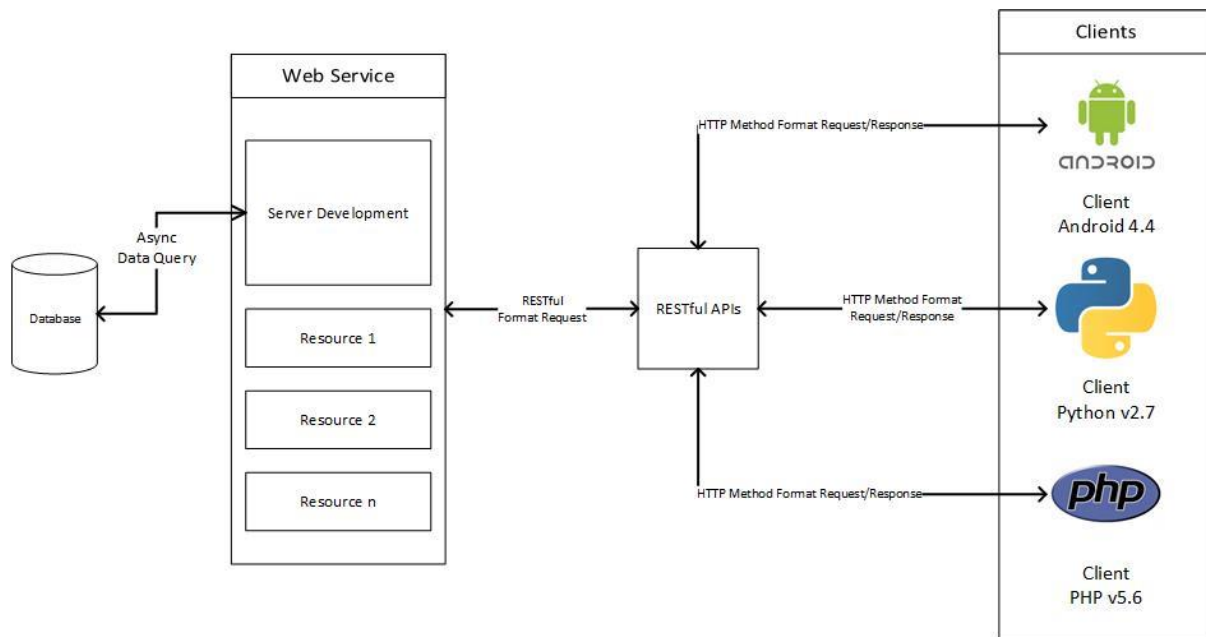
Proses aplikasi ini dimulai dari request user kepada aplikasi dan di cek apakah request tersebut berasal dari *HTTP Method* GET, POST atau PUT. Setelah request tersebut dapat diidentifikasi sebagai salah satu *HTTP Method* maka akan diproses untuk menampilkan *response resource* yang sudah direquest.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



Gambar 13: 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 terdefiniskan 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 14: 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.

C. HASIL PENGEMBANGAN

Dalam fase ini memuat uraian logis dari proses pencapaian hasil pengembangan beserta hasil-hasil yang diperoleh dari pelaksanaannya secara nyata sesuai dengan perangkat, metode dan alat yang digunakan dalam memperoleh 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 $v = \frac{s_{total}}{t_{total}}$

ketarangan:

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/univerisity	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 $v = t2 - t1$ dimana v sebagai nilai selisih, $t2$ sebagai waktu akhir dan $t1$ 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 $v = t2 - t1$ dimana v sebagai nilai selisih, t2 sebagai waktu akhir dan t1 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 $v = t2 - t1$ dimana v sebagai nilai selisih, $t2$ sebagai waktu akhir dan $t1$ 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

D. PEMBAHASAN

Fase ini merupakan fase hasil pembahasan dari pengujian web service berbasis RESTful API. Proses pengujian ini dilakukan secara berkala dengan mengelompokkan 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 menunjukkan 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 menunjukkan bahwa client yang menggunakan platform *Python* nilainya lebih rendah yang berarti *Python* menjadi yang lebih cepat untuk mengakses web service berbasis *RESTful APIs* ini di antara platform yang lain.

E. 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 menunjukkan bagaimana laporan algoritma dipetakan ke node grafik, nomor di samping kiri.

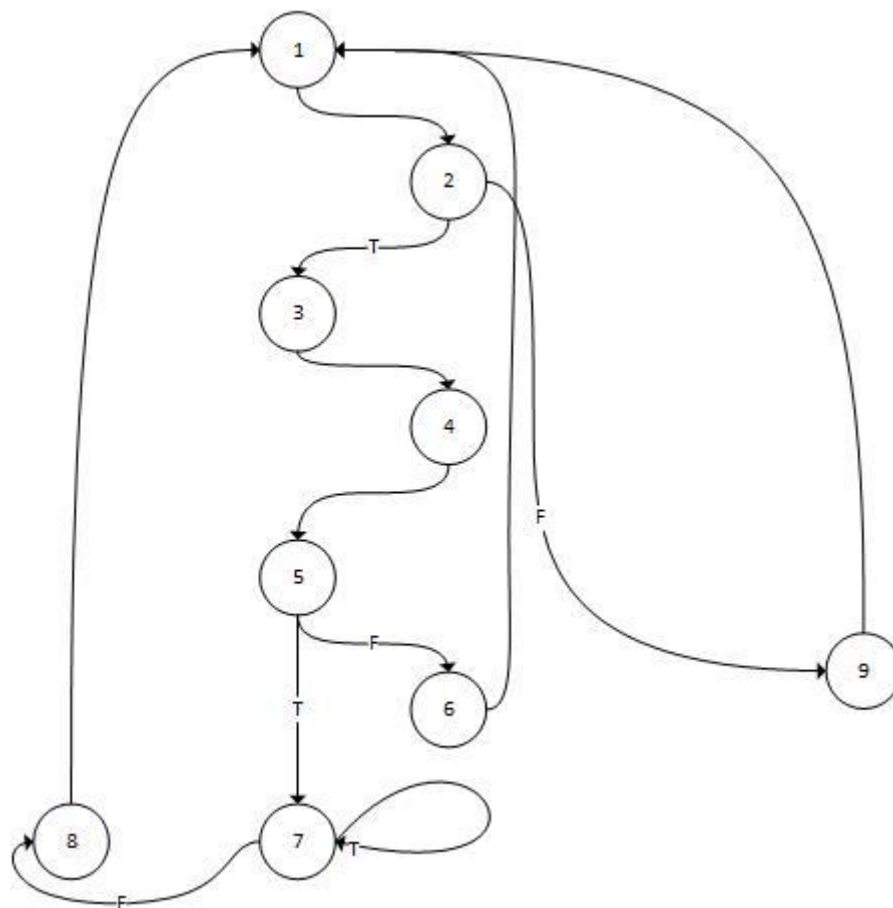
```

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 ) return response( res, { error: err }, 422 );
7.           if( rows && rows.length > 0 ) return response(res, { journal:
rows[0] });
8.           else return response( res, null, 404, 'Data is not found' );

        });
    }
9.   return response( res, { error: 'ID must integer' }, 422 );
}

```

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 15: Graph flowchart dari fungsional pengambilan detail journal.

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	1	0	1	1
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	1	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	1	0	1	0	0
8	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Table 14: Nilai bobot pada node.

Diketahui : Koneksi = Jumlah bobot per simpul – 1

Didapat : Simpul 1 = 3-1 = 2

Simpul 2 = 1-1 = 0

Simpul 3 = 2-1 = 1

Simpul 4 = 1-1 = 0

Simpul 5 = 1-1 = 0

Simpul 6 = 1-1 = 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 – 7 – 7

Path 2: 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 7 – 8 – 1

Path 3: 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 1

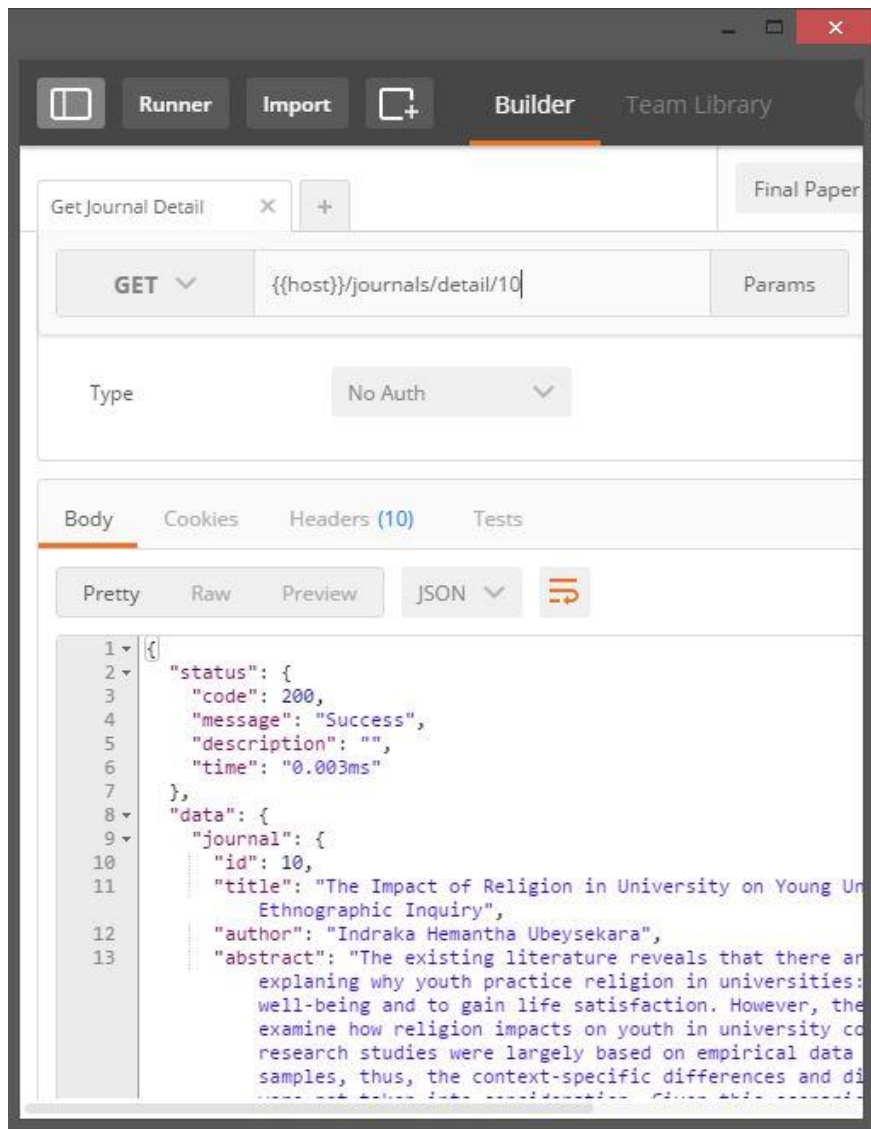
Path 4: 1 – 2 – 9 – 1

2. Pengujian blackbox

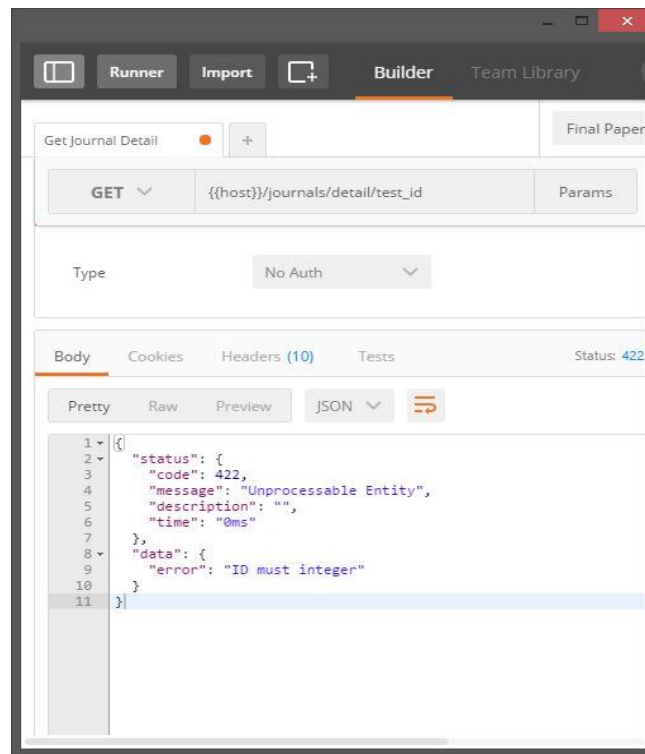
Pengujian selanjutnya adalah pengujian black box, yang dilakukan untuk menguji aplikasi dari sisi validitas form atau interface setiap tahapan kegiatan yang dilakukan oleh platform – platform terhadap web service data journal. Adapun tahapan pengujian black box dapat dilihat pada tabel pengujian black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

Web service : Detail journal URI: host/journals/detail/{journal_id}					
No	Skenario pengujian	Test case	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

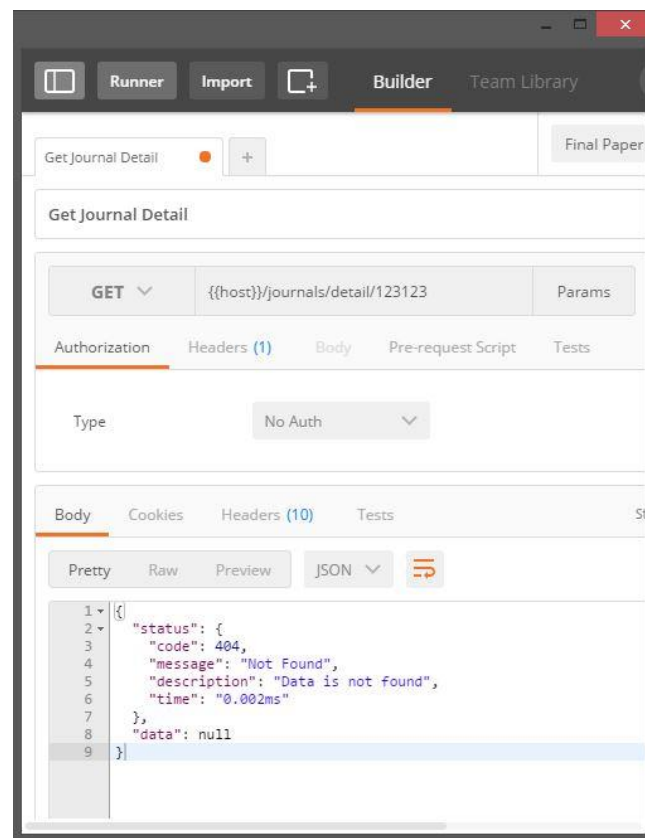
Table 15: Hasil pengujian blackbox.



Gambar 16: Hasil output pengujian langkah pertama



Gambar 17: Pengujian blackbox langkah kedua



Gambar 18: 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. Aplikasi dapat berjalan pada setiap multiplatform dengan menggunakan beberapa HTTP Method, diantaranya yaitu: GET, POST dan PUT.
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 tidak menggunakan access token sehingga keamanan API masih cukup lemah.
2. Untuk web service ini tidak menggunakan metode caching sehingga dapat mengimprovisasi web service dengan lebih cepat jika me-load data yang cukup banyak.

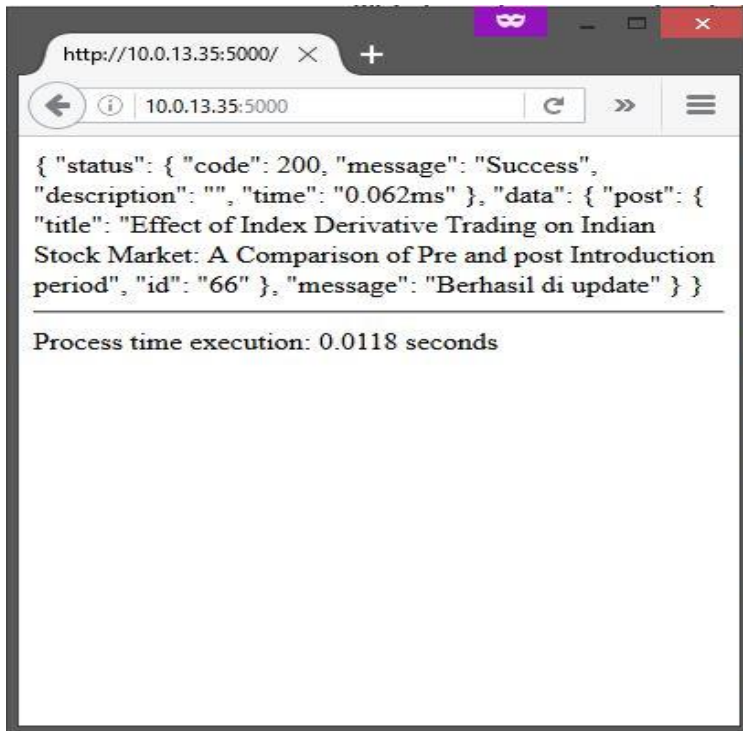
DAFTAR PUSTAKA

- 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 Heitkotter, 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. Fährnich, 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. *IJISSET - 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/

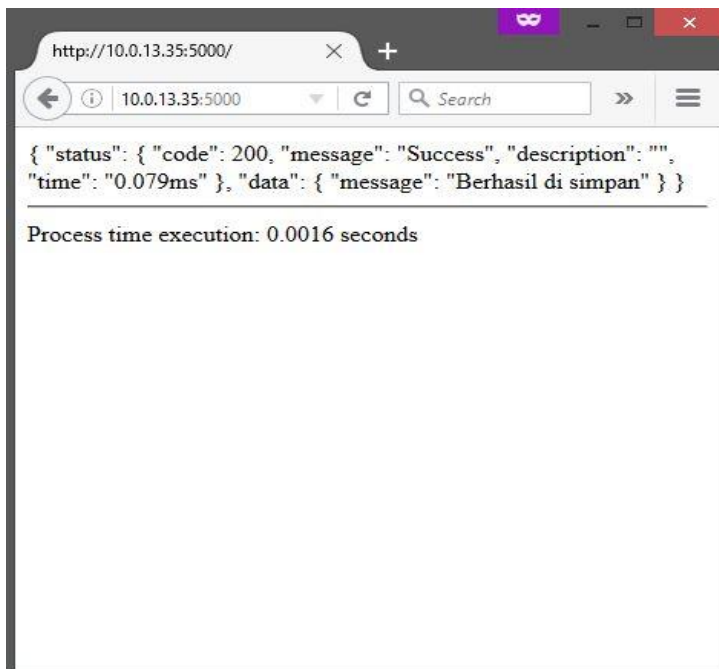
LAMPIRAN

A. HASIL OUTPUT

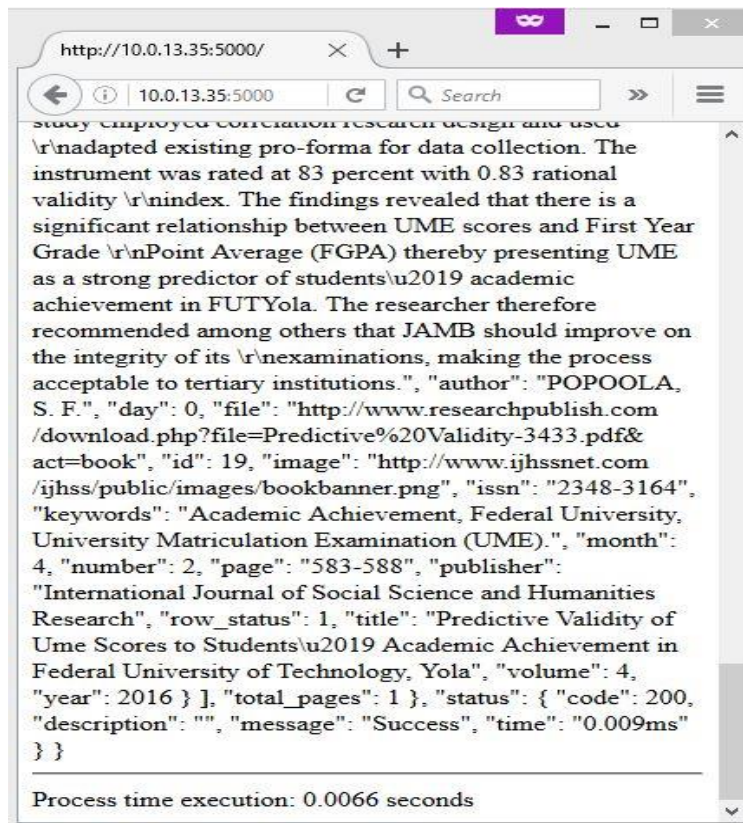
1. PYTHON



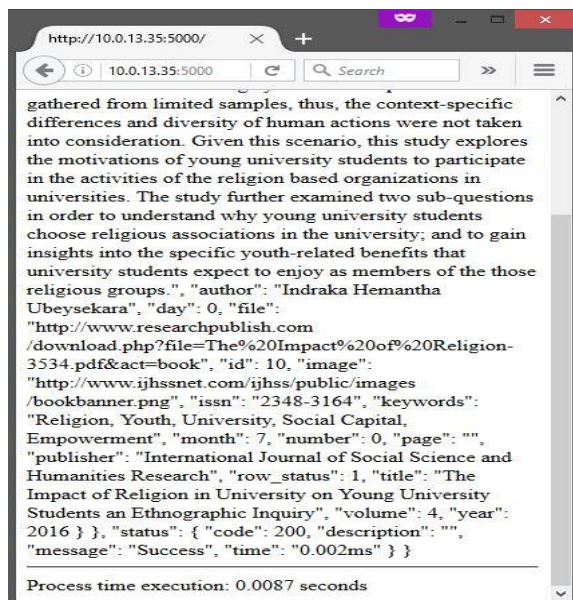
Gambar 19: Python merequest edit journal dengan dimana resource tersebut adalah `/journals/edit/(journal_id)` yang menggunakan method HTTP PUT



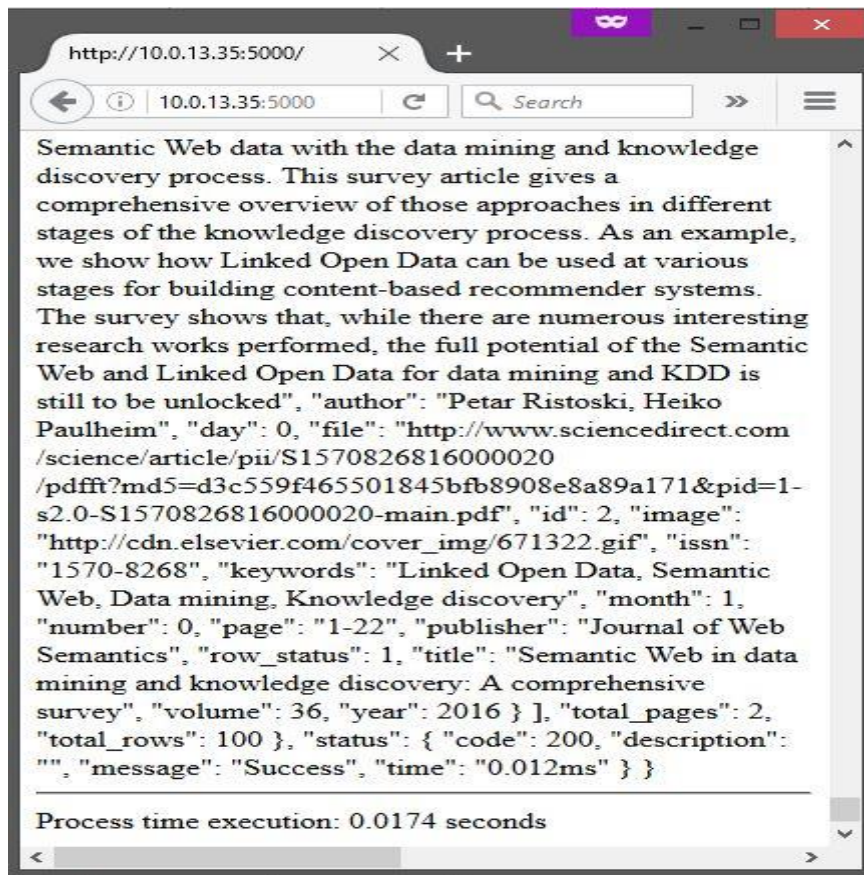
Gambar 20: : Python merequest menambahkan journal dengan dimana resource tersebut adalah `/journals/add` yang menggunakan method HTTP POST



Gambar 21: Python merequest pencarian journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/search/a yang menggunakan method HTTP GET

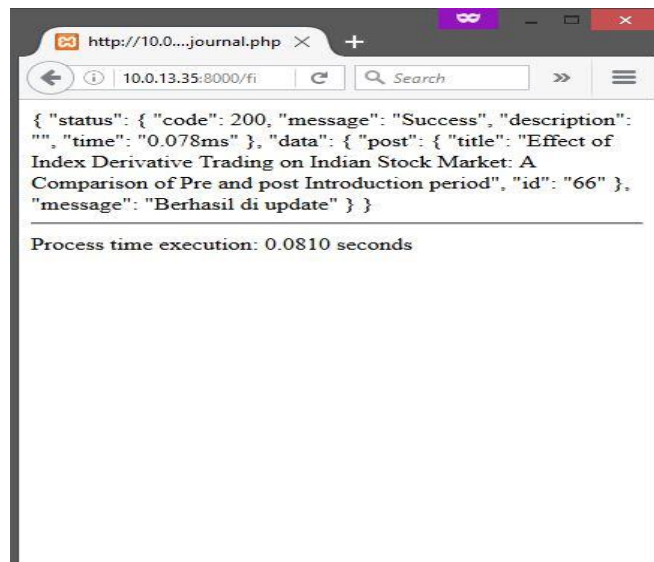


Gambar 22: Python merequest detail journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/edit/(journal_id) yang menggunakan method HTTP GET

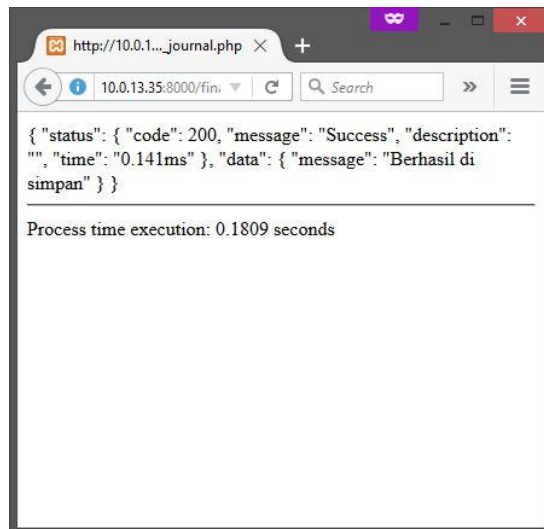


Gambar 23: Python merequest data journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals yang menggunakan method HTTP GET

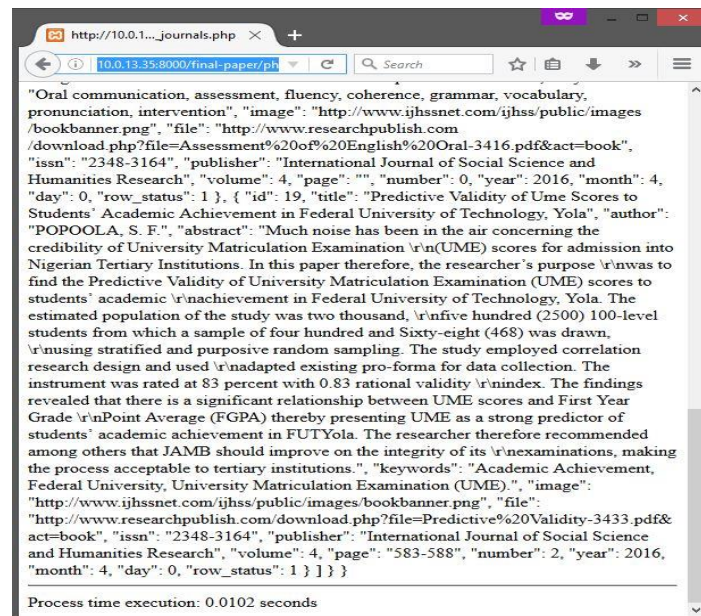
2. PHP



Gambar 24: PHP merequest edit journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/edit/(journal_id) yang menggunakan method PUT



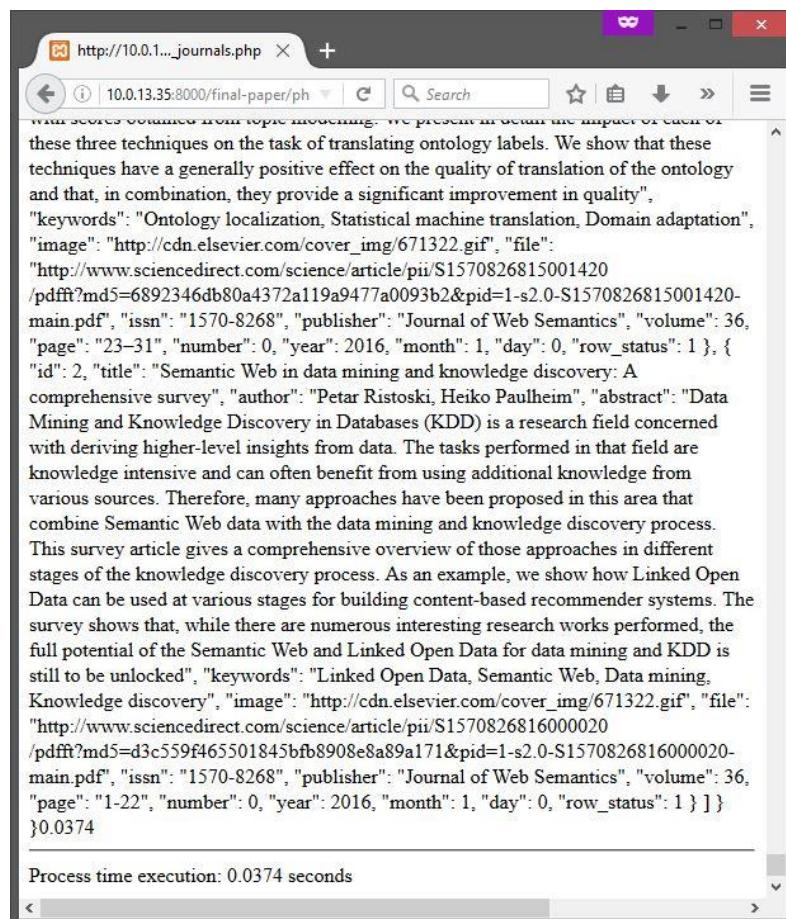
Gambar 25: PHP merequest tambah journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/add yang menggunakan method POST



Gambar 26: PHP merequest pencarian journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/search/a



Gambar 27: PHP merequest detail journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/detail/(journal_id) yang menggunakan method GET



Gambar 28: PHP merequest pencarian journal dengan dimana resource tersebut adalah /journals/search/a

3. ANDROID