

Implementasi PHP Web Service Sebagai Penyedia Data Aplikasi Mobile

Martinus Raditia Sigit Surendra

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia

Diterima 30 Oktober 2014

Disetujui 12 Desember 2014

Abstract—This paper demonstrates how PHP web service technology can be used in mobile application. Web service testing can be done manually by creating php client file that call the SOAP web service. Testing can also be done using SoapUI, an open source software that can be used to do functional testing on web service. This paper is proof of concept that PHP Web Service can be used as data provider for application that need dynamic data. This paper proposed PHP Client Layer as an additional layer to simplify the web service calling from mobile application.

Index Terms—web service, php, json, SOAP, SoapUI

I. PENDAHULUAN

Saat ini aplikasi *mobile* telah banyak digunakan seiring semakin mudahnya mendapatkan perangkat *smart phone*. Seiring dengan hal tersebut maka banyak dikembangkan aplikasi yang dapat diunduh oleh pengguna *smartphone*. Salah satu jenis *aplikasi smart phone* adalah aplikasi yang bisa memberikan informasi ke pengguna terkait dengan lokasi bisnis di suatu wilayah tertentu dan juga informasi promo yang bisa dimanfaatkan oleh pengguna. Aplikasi jenis ini dalam android termasuk dalam kategori Perjalanan dan Lokal (*Travel and Local*).

Aplikasi *smart phone* dengan fitur informasi promosi dan informasi tempat membutuhkan data yang dinamis seiring dengan berubahnya data terkait tempat-tempat bisnis dan promosi yang ada di suatu wilayah. Solusi yang diajukan adalah menyimpan data di satu *database server*. Selanjutnya setiap aplikasi melakukan *request* untuk mendapatkan data dari *server*. Begitu juga untuk pengiriman data, setiap aplikasi akan mengirimkan data ke *server*.

Untuk mendukung *scalability* maka digunakan teknologi *web service* sebagai solusi pertukaran data. Dengan memanfaatkan *web service* maka setiap *platform* baik aplikasi *smart phone*, web, maupun aplikasi *desktop* bisa memanggil *method/fungsi* yang diinginkan.

II. PERUMUSAN MASALAH

Ada 3 hal yang ingin dijawab dalam penelitian ini yaitu:

- Bagaimana membuat SOAP *Web service* menggunakan bahasa pemrograman PHP ?
- Bagaimana melakukan pengujian atas *web service* yang sudah di-*deploy* ?
- Bagaimana menyediakan akses data yang lebih mudah dari SOAP server yang sudah dibuat untuk *mobile application* ?

III. WEB SERVICE, PHP, DAN NUSOAP

Web service adalah layanan yang diidentifikasi dengan URI (*Uniform Resource Identifier*) yang mengekspos fiturnya melalui internet menggunakan protokol dan bahasa standar internet serta dapat diimplementasikan menggunakan standar internet seperti XML (*Extensible Markup Language*) [1].

Sampai dengan saat ini teknologi *web service* terus berkembang. Salah satu teknologi yang populer saat ini adalah REST (*Representational State Transfer*) atau terkadang disebut dengan RESTful. Beberapa contoh *RESTful web service* adalah Amazon's Simple Storage Service (S3), Atom Publishing Protocol, dan Google Maps [2]. Pada prinsipnya *request* ke suatu RESTful *web service* sebenarnya adalah suatu *HTTP Request*.

Ada beberapa standar yang digunakan dalam *web service*. Beberapa di antaranya adalah SOAP (*Simple Object Access Protocol*), BPEL (*Business Process Execution Language*), UDDI (*Universal Description, Discovery, and Integration Infrastructure*), WSDL (*Web Service Description Language*)

PHP (*PHP: Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman web. PHP bisa digunakan untuk melakukan *HTTP (Hypertext Transfer Protocol) Request*.

```
<?php
$url = "http://sigitsurendra.com";
$ch = curl_init($url);
curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, true);
$result = curl_exec($ch);
curl_close($ch);
```

Gambar 1. HTTP Request oleh PHP

Kode di atas adalah contoh sederhana bagaimana PHP melakukan HTTP Request ke halaman <http://sigitsurendra.com>, secara default adalah GET Request.

Data yang didapatkan dari web service dikirimkan dalam format standar misalnya XML atau JSON (*Javascript Object Notation*). Dalam penelitian ini dipilih JSON. Kelebihan utama JSON dibandingkan dengan XML adalah dari sisi ukuran file, JSON memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan XML [3]. Ukuran file yang kecil penting untuk web service yang akan dibuat karena nantinya data akan diakses oleh aplikasi mobile yang membutuhkan respon cepat.

PHP mendukung untuk pengiriman maupun pengolahan data dalam format JSON. Untuk mengirimkan data dalam format JSON, PHP memiliki fungsi `json_encode`.

```
<?php
echo json_encode(array("message" => "hello sigit"));
```

Gambar 2. Json encoding

```
<?php
$data = json_decode('{"message":"sigit"}');
var_dump($data);
```

Gambar 3. Json decoding

Untuk menangani data JSON, PHP memiliki fungsi `json_decode`.

SOAP merupakan layanan web service yang berbasis pada RPC (*Remote Procedure Call*). Kita bisa menggunakan SOAP untuk memanggil *method* atau fungsi yang berada di komputer lain melalui internet. Agar *client* bisa mengetahui *method* tersedia, port, format data input output, atau keterangan lain maka dideklarasikan oleh standar WSDL [4].

Kita bisa menggunakan PHP baik untuk membuat web service server maupun untuk membuat web service client. Namun untuk memudahkan pembuatan web service server beserta WSDL-nya maka kita bisa memanfaatkan library yang telah ada. Salah satu library yang bisa digunakan adalah NuSOAP. NuSOAP merupakan proyek Open Source yang bisa

diakses di <http://sourceforge.net/projects/nusoap>. Berikut ini contoh menciptakan web service dalam NuSOAP.

```
<?php
require('nusoap/lib/nusoap.php');
$server = new soap_server();
$server->configureWSDL('servername', 'urn:serverquote');
$server->register("getData",
    array('symbol' => 'xsd:string'),
    array('return' => 'xsd:string'),
    'urn:rajaspotquote',
    'urn:serverquote#getData');
```

Gambar 4. Menciptakan web service dengan NuSOAP

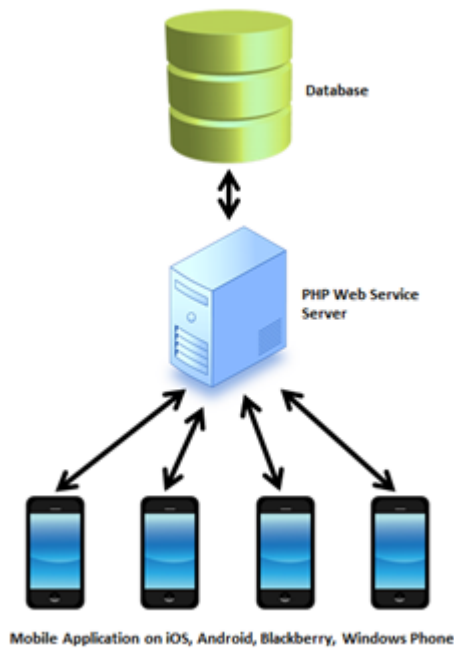
IV. ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM

Sistem yang ingin dibuat adalah aplikasi mobile yang bisa digunakan untuk membantu pengguna mendapatkan informasi promosi, informasi tempat di suatu wilayah spesifik. Pengguna bisa mendapatkan informasi tempat dengan melakukan pencarian di perangkat mobile mereka.

Fokus penelitian ini adalah dari sisi web service server, bukan pada aplikasi mobile yang dibuat. Web service server akan menyediakan layanan data secara dinamis seiring bertambahnya informasi tempat maupun informasi promo.

Fitur-fitur yang harus ada dari sisi server antara lain:

- Menyediakan data promosi
- Menyediakan data informasi tempat yang terdiri dari:
 - Nama tempat
 - Lokasi
 - Kategori bisnis
 - Produk yang dijual
 - Review atas tempat
 - Review atas produk yang dijual
- Layanan registrasi dan otentikasi.



Gambar 5. Arsitektur Sistem

V. PERANCANGAN DATABASE

Selanjutnya dari analisis atas kebutuhan sistem maka disusun *database* yang bisa memenuhi kebutuhan sistem. Rancangan dari *database* dapat dilihat pada gambar 7. Berikut tabel-tabel yang akan digunakan dalam sistem.

a. Lokasi

Dalam aplikasi *mobile* yang dibuat nantinya, ketepatan lokasi suatu tempat menjadi hal yang penting sehingga dibuat beberapa tabel untuk menyimpan data lokasi sehingga bisa dilakukan filter lebih mudah nantinya.

- Tabel Country
- Tabel Province
- Tabel City
- Tabel Kecamatan
- Tabel Kelurahan
- Tabel Address , untuk menyimpan nama jalan, no

b. Bisnis

- Tabel Company
- Tabel ini digunakan untuk menyimpan data perusahaan pemilik Business Entity. Contohnya PT Alfaria memiliki banyak Business Entity yaitu Alfamart di banyak

kota.

- Tabel BusinessEntity

Tabel BusinessEntity digunakan untuk menyimpan data suatu bisnis yang berada di suatu lokasi.

- Tabel Item

Tabel Item digunakan untuk menyimpan data barang ataupun jasa yang dijual oleh Business Entity.

- Tabel BusinessEntityUserReview

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data *review* atas Business Entity yang di-submit oleh pengguna.

- Tabel ItemSoldUserReview

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data *review* atas barang yang di-submit oleh pengguna.

- Tabel Region

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data regional (wilayah).

Promosi maupun Business Entity dikelompokkan dalam regional tertentu agar nantinya memudahkan pengguna menemukan lokasi bisnis dan menerima informasi promosi berdasarkan regional.

- Tabel Promo

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data promosi yang akan tampil di aplikasi pengguna.

- Tabel PromoImage

Setiap promosi memiliki beberapa gambar yang dapat memberikan informasi lebih ke pengguna.

- Tabel Bank

Tabel ini digunakan untuk menyimpan nama bank.

- Tabel BankAccount

Tabel ini digunakan untuk menyimpan nomor rekening bank.

- Tabel ActivationStatus

Hanya Business Entity dan promosi yang aktif saja yang akan ditampilkan di layar pengguna.

c. User

- Tabel User
- Tabel Role
- Tabel UserRole
- Tabel Person

VI. IMPLEMENTASI WEB SERVICE

Setelah penyusunan *database*, maka dibuat PHP *Class* yang akan memudahkan dalam melakukan encode data untuk menghasilkan JSON. Dalam gambar di bawah ini ditampilkan *BusinessEntity class*, yang mewakili tabel *BusinessEntity* serta *property* di dalamnya.

```
<?php

class BusinessEntity
{
    public $businessID;
    public $name;
    public $address;
    public $kelurahan;
    public $kecamatan;
    public $noRate;
    public $noReviews;
    public $phone1;
    public $phone2;
    public $phone3;
    public $reviews;
    public $description;
    public $longitude;
    public $latitude;
    public $items;
    public $imageBusiness;
}
```

Gambar 6. *Business Entity Class*

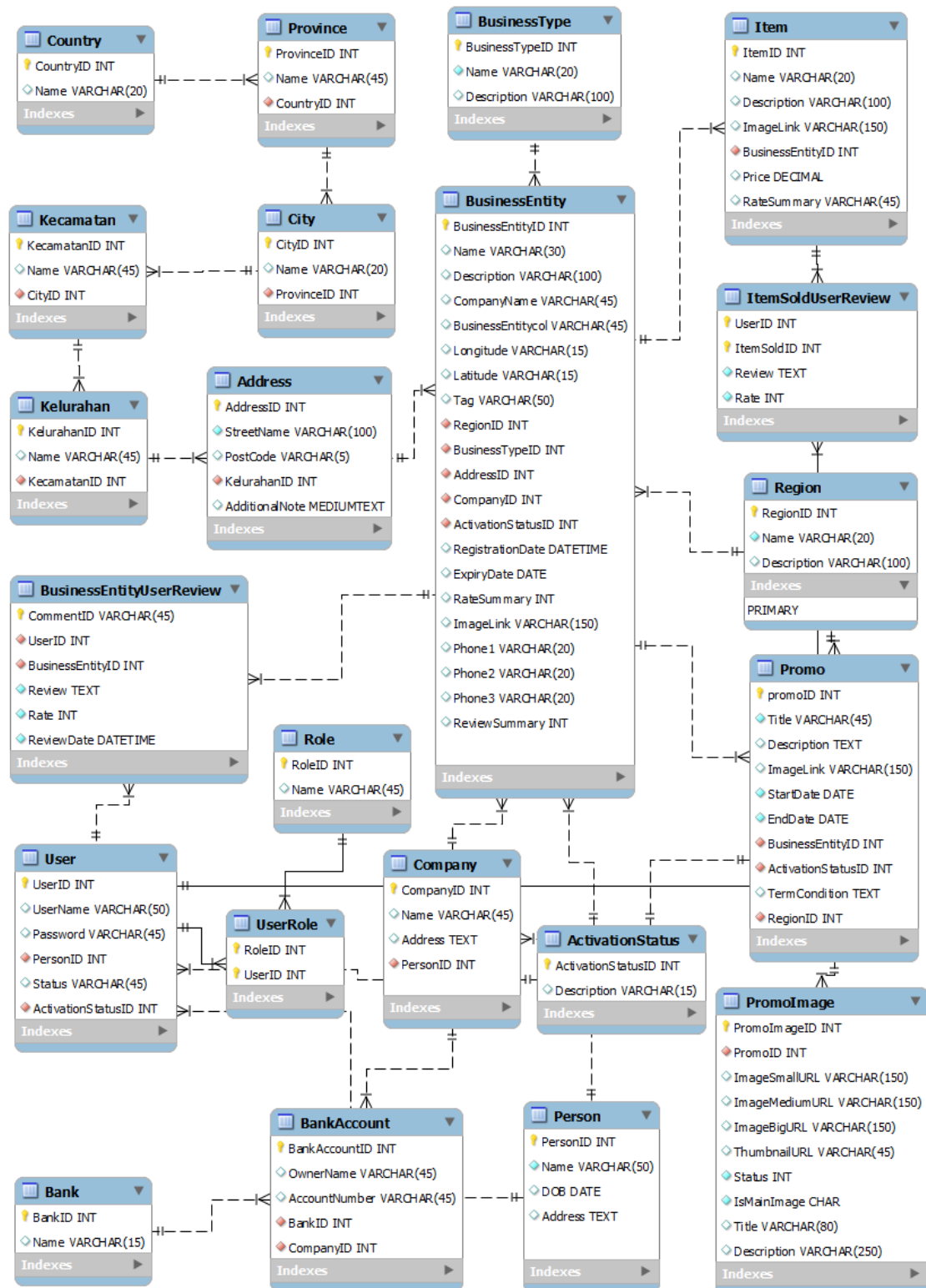
Beberapa kelas lain yang diciptakan untuk memudahkan penciptaan Json antara lain:

- CompleteSearchResult
- SearchResult
- ImageURL
- Item
- Promo
- UserComment

```
1 <?php
2
3 include_once $_SERVER['DOCUMENT_ROOT'] . '/rs_db.inc.php';
4
5 require('nusoap/lib/nusoap.php');
6 require('entities/SearchResult.php');
7 require('entities/CompleteSearchResult.php');
8
9 function simpleSearchSpot($keyword)
10 {
11     global $link;
12     $json = array();
13
14     $sql1 = "select Name, BusinessEntityID from BusinessEntity
15     where Name like '%" . $keyword . "%'";
16     $result1 = mysqli_query($link, $sql1);
17
18     if (mysqli_num_rows($result1)) {
19         while ($row = mysqli_fetch_assoc($result1)) {
20             $newSearch = new SearchResult();
21             $newSearch->name = $row['Name'];
22             $newSearch->id = $row['BusinessEntityID'];
23             $newSearch->category = 'BusinessEntity';
24             $json['search_result'][] = $newSearch;
25         }
26     }
27
28     $sql2 = "select Name, ItemID from Item where Name
29     like '%" . $keyword . "%'";
30     $result2 = mysqli_query($link, $sql2);
31
32     if (mysqli_num_rows($result2)) {
33         while ($row = mysqli_fetch_assoc($result2)) {
34             $newSearch = new SearchResult();
35             $newSearch->name = $row['Name'];
36             $newSearch->id = $row['ItemID'];
37             $newSearch->category = 'Item';
38             $json['search_result'][] = $newSearch;
39         }
40     }
41
42     return json_encode($json);
43 }
44
45 function completeSearchSpot($keyword, $regionid)
46 {
47     global $link;
48     $json = array();
49
50     $sql1 = "select be.Name, be.BusinessEntityID, a.StreetName,
51     kl.Name kelname, kc.Name kecname from BusinessEntity be " .
52     "left join Address a on be.AddressID = a.AddressID
53     left join Kelurahan kl on a.KelurahanID = kl.KelurahanID " .
54     "left join Kecamatan kc on kl.KecamatanID = kc.KecamatanID
55     where be.Name like '%" . $keyword . "%' and be.RegionID = " .
56     $regionid;
57
58     $result1 = mysqli_query($link, $sql1);
59
60     if (mysqli_num_rows($result1)) {
61         while ($row = mysqli_fetch_assoc($result1)) {
62             $newSearch = new CompleteSearchResult();
63             $newSearch->name = $row['Name'];
64             $newSearch->id = $row['BusinessEntityID'];
65             $newSearch->category = 'BusinessEntity';
66             $newSearch->address = $row['StreetName'];
67             $newSearch->kelurahan = $row['kelname'];
68             $newSearch->kecamatan = $row['kecname'];
69             $json['search_result'][] = $newSearch;
70         }
71     }
72
73     return json_encode($json);
74 }
75
76 $server = new soap_server();
77 $server->configureWSDL('mywsserver', 'urn:mywsquote');
78
79 $server->register("simpleSearchSpot",
80     array('keyword' => 'xsd:string',
81     'return' => 'xsd:string'),
82     'urn:mywsquote',
83     'urn:mywsquote#simpleSearchSpot');
84
85 $server->register("completeSearchSpot",
86     array('keyword' => 'xsd:string', 'regionid' => 'xsd:string'),
87     'return' => 'xsd:string'),
88     'urn:mywsquote',
89     'urn:mywsquote#completeSearchSpot');
90
91 $HTTP_RAW_POST_DATA = isset($HTTP_RAW_POST_DATA)
92 ? $HTTP_RAW_POST_DATA : '';
93 $server->service($HTTP_RAW_POST_DATA);
```

Gambar 6. Menciptakan *Web Service* berdasarkan *database* yang dibuat

Dalam kode di atas dibuat *web service* dengan 2 *method* yaitu *SimpleSearchSpot* dan *CompleteSearchSpot*.



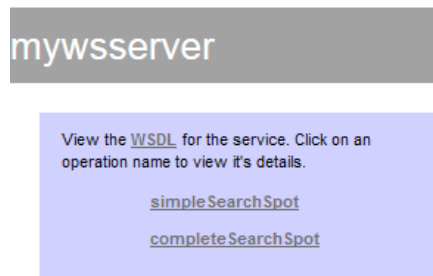
Gambar 7 Physical Database Diagram



Gambar 7 simpleSearchSpot dan completeSearchSpot

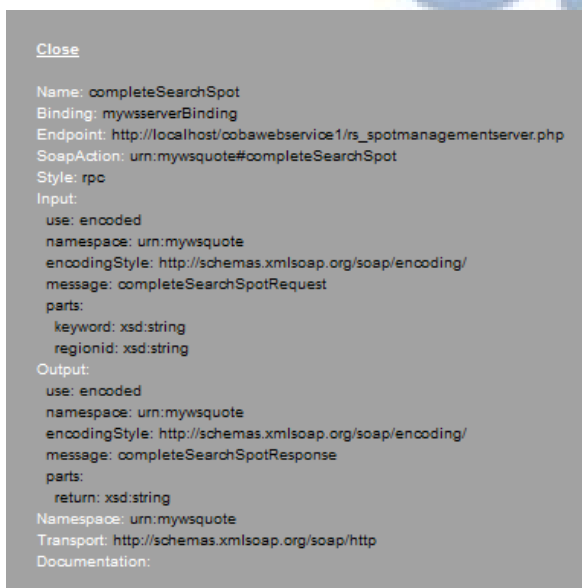
Bisa dilihat bahwa *input* dan *output* untuk kedua method ini bertipe String. Kedua *method* ini akan menerima masukan berupa *keyword* yang ingin dicari oleh pengguna dan akan mengembalikan hasil pencarian dengan format JSON.

Setelah dilakukan *deployment* ke server selanjutnya dilakukan pengecekan atas WSDL.



Gambar 8 Hasil deployment

Bisa dilakukan pengecekan atas tiap method/fungsi yang ada dalam server.



Gambar 8 Hasil Deployment (detil)

Berdasarkan analisis kebutuhan pengguna maka dibuat beberapa *web service method* yang lain.

Tabel 1. Tabel Fitur dan implementasi web service

Fitur	PHP Server	method
Menyediakan data promosi	rs_promoserver.php	getPromoData() getPromoDataByRegionID(regionID) getPromoDetailByID(promoID)
Pencarian lokasi bisnis berdasarkan kata pencarian tertentu	rs_spotmanagementserver.php	simpleSearchSpot(keyword, regionid) completeSearchSpot(keyword, regionid) getBusinessDetailReviewByBusinessId(id, regionid) saveBusinessEntityReview
Menyediakan data informasi tempat yang terdiri dari: o Nama tempat o Lokasi o Kategori bisnis o Produk yang dijual	rs_spotmanagementserver.php	getBusinessDetailByBusinessId(id, regionid) getBusinessDetailByItemId(id, regionid) getDetailSpotByCatAndId(category, id, regionid)
Layanan registrasi dan otentikasi.	rs_usermanagementserver.php	saveUserData(fullName, email, password) loginUser(email, password)

VII. PENGUJIAN

Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu dengan membuat php yang menggunakan (*consume*) web service tersebut.

a. PHP Client

```

1 <?php
2 require_once("nusoap/lib/nusoap.php");
3 $c = new nusoap_client('http://localhost/
4 cobawebsevice1/rs_spotmanagementserver.php?wsdl'
5 , true);
6 $keyword = 'sum';
7 $regionid = 1;
8 $result1 = $c->call('simpleSearchSpot',
9     array('keyword' => $keyword));
10 echo 'simpleSearchSpot Test';
11 echo '<br/>';
12 echo $result1;
13 $result2 = $c->call('completeSearchSpot',
14     array('keyword' => $keyword,
15         'regionid' => $regionid));
16 echo '<br/>';
17 echo '<br/>';
18 echo 'completeSearchSpot Test';
19 echo '<br/>';
20 echo $result2;
```

Gambar 9 Pengujian dengan PHP Client

Hasil dari proses ini adalah:

```

1 simpleSearchSpot Test
2 {"search_result":[{"name":"Mall Summarecon",
3 "category":"BusinessEntity","id":"1"},
4 {"name":"Bamboo Dim Sum","category":"BusinessEntity",
5 "id":"2"}, {"name":"Dimsum Ceker",
6 "category":"Item","id":"1"}]}
7
8 completeSearchSpot Test
9 {"search_result":[{"name":"Mall Summarecon",
10 "category":"BusinessEntity","id":"1",
11 "address":"Scientia Garden No 56",
12 "kelurahan":"Pagedangan","kecamatan":"Serpong Utara"},
13 {"name":"Bamboo Dim Sum","category":"BusinessEntity",
14 "id":"2","address":"Scientia Garden No 56",
15 "kelurahan":"Pagedangan","kecamatan":"Serpong Utara"}]}
```

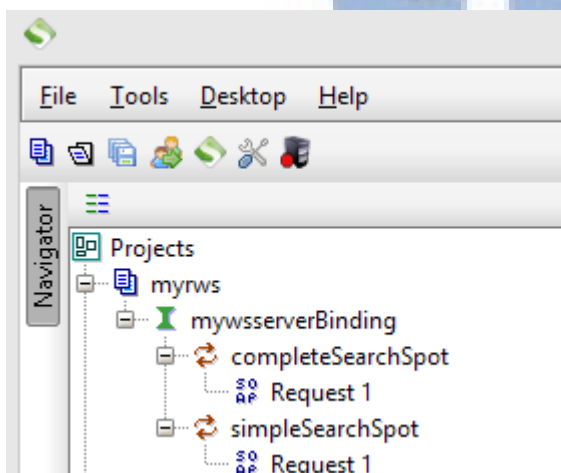
Gambar 10 Hasil pengujian

Hal ini membuktikan bahwa *service* yang dibuat telah valid dan bisa digunakan oleh sistem lain.

b. SoapUI 5

SoapUI 5 merupakan perangkat lunak *open source* yang dapat digunakan untuk membuat test cases atas web service yang dibuat. SoapUI akan menyusun *request* ke *web service server* selanjutnya bisa dibuat kriteria pengetesan misal dalam hal batas waktu, keamanan, validasi [5].

Pada gambar 11 ditampilkan dua method yang bisa dites. Kedua *method* ini akan muncul otomatis setelah kita set alamat dari *web service* yang akan dipanggil. Selanjutnya kita bisa melakukan tes dengan melakukan *request* ke server seperti yang ditunjukkan pada gambar x. Pada gambar x, dilakukan request dengan parameter 'sum'. Selanjutnya akan dikeluarkan hasil *response* dari server berupa xml dimana di dalamnya ada hasil Json. Hal ini menunjukkan bahwa *web service* yang di-deploy telah valid.



Gambar 11 Proyek dalam SoapUI

```
<soapenv:Envelope
xmlns:xsi=
"http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd=
"http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:soapenv=
"http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
xmlns:urn="urn:mywsquote">
<soapenv:Header/>
<soapenv:Body>
<urn:simpleSearchSpot
soapenv:encodingStyle=
"http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
<keyword xsi:type="xsd:string">sum</keyword>
</urn:simpleSearchSpot>
</soapenv:Body>
</soapenv:Envelope>
```

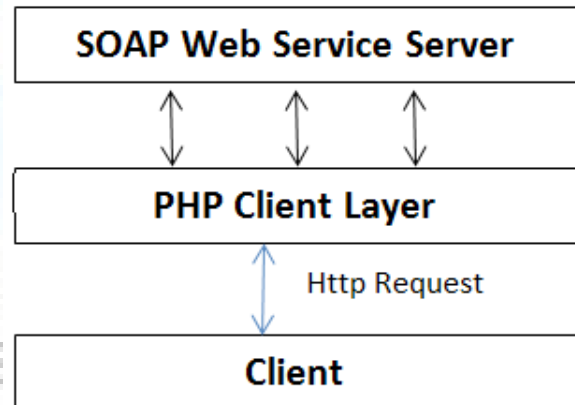
Gambar 12 Format XML untuk pengujian

```
<SOAP-ENV:Envelope SOAP-ENV:encodingStyle=
"http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:SOAP-ENC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
<SOAP-ENV:Body>
<ns1:simpleSearchSpotResponse xmlns:ns1="urn:mywsquote">
<return xsi:type="xsd:string">{"search_result":
[{"name":"Mall Summarecon","category":"BusinessEntity",
"id":"1"},
{"name":"Bamboo Dim Sum","category":"BusinessEntity",
"id":"2"},
{"name":"Dimsum Ceker","category":"Item","id":"1"}]}
</return>
</ns1:simpleSearchSpotResponse>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Gambar 12 Hasil pengujian

VIII. MODIFIKASI MENJADI REST WEB SERVICE

Pemanggilan method dengan SOAP menggunakan XML lebih rumit jika dibandingkan dengan REST yang menggunakan HTTP Request biasa. Untuk memberikan fitur pemanggilan dengan HTTP Request biasa maka dibuat *layer* tambahan pada sistem. *Layer* tambahan ini adalah file PHP yang akan melayani *HTTP Request*, dari *request* yang diterima, selanjutnya dilakukan pemanggilan ke SOAP server.



Gambar 13 PHP Client Layer

PHP *Client Layer* dibuat untuk tiap Web Service File yang diciptakan. Salah satu contohnya bisa dilihat pada gambar 14 ini:

```

1 <?php
2
3 $method = '';
4 if (isset($_REQUEST['method'])) {
5     $method = $_REQUEST["method"];
6 }
7
8 $keyword = '';
9 if (isset($_REQUEST["keyword"])) {
10     $keyword = $_REQUEST["keyword"];
11 }
12
13 $regionid = '';
14 if (isset($_REQUEST["regionid"])) {
15     $regionid = $_REQUEST["regionid"];
16 }
17
18 if (!empty($method)) {
19     require_once("nusoap/lib/nusoap.php");
20     $c = new nusoap_client('http://localhost
21 /cobawebsevice/rs_spotmanagementserver.php?wsdl',
22 true);
23
24     if ($method == 'simpleSearchSpot') {
25         if (!empty($keyword)) {
26             $result = $c->call('simpleSearchSpot',
27 array('keyword' => $keyword));
28             echo $result;
29         } else {
30             echo json_encode("empty");
31         }
32     }
33
34     if ($method == 'completeSearchSpot') {
35         if (!empty($keyword) && !empty($regionid)) {
36             $result = $c->call('completeSearchSpot',
37 array('keyword' => $keyword,
38 'regionid' => $regionid));
39             echo $result;
40         } else {
41             echo json_encode("empty");
42         }
43     }
44 }

```

Gambar 13 PHP Client Layer untuk rs_spotmanagementserver.php

IX. PEMANGGILAN PHP CLIENT LAYER DARI PERANGKAT MOBILE

Berikut ini ditampilkan contoh pemanggilan *HTTP Request* ke PHP Client Layer yang dilakukan melalui bahasa pemrograman Objective C untuk perangkat iOS.

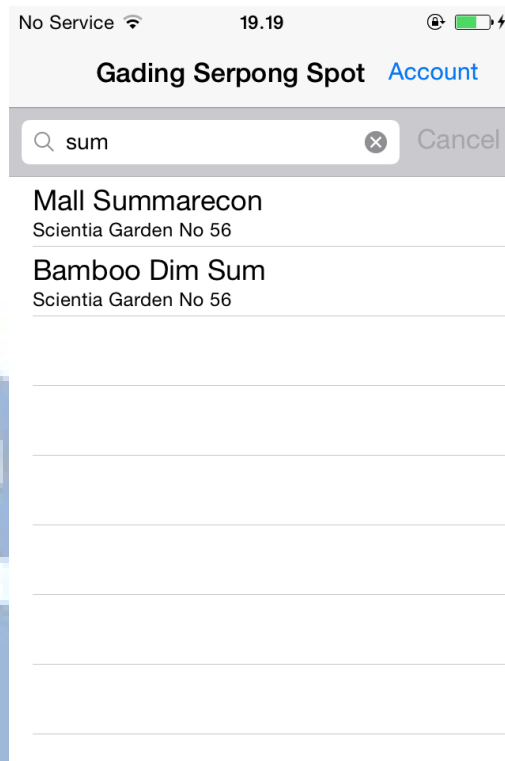
```

1 #import "GSS_BusinessEntityVC.h"
2 #define serverURL [NSURL URLWithString:
3 @"http://www.rws.rajaspot.com/rs_spotmanagementclient.php"]
4 NSString *requestString = [NSString stringWithFormat:
5 @"method=%@&keyword=%@&regionid=1",
6 @"completeSearchSpot", self.mySearchBar.text];
7 NSLog(@"%@", requestString);
8
9 dispatch_async(kBgQueue, ^{
10     GSSServerReply *serverReply = [[GSSServerReply alloc]
11 initWithParameterString:requestString urlTujuan:searchUrl];
12 [self performSelectorOnMainThread:@selector(fetchSearchData:)
13 withObject:[self
14 refinedJSONData:serverReply.rawData]
15 waitUntilDone:YES];
16 });
17

```

Gambar 13 Pemanggilan melalui Objective C [6]

Hasilnya adalah sebagai berikut ini:



Gambar 13 Hasil pemanggilan [6]

X. SIMPULAN

Berdasarkan dari proses yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa *PHP Web Service* bisa diimplementasikan dalam aplikasi mobile yang membutuhkan data dinamis. Pengujian atas *web service* bisa dilakukan dengan membuat file PHP secara manual ataupun menggunakan *SOAP web service*. Untuk memudahkan pemanggilan data bisa dilakukan modifikasi dengan memberikan *layer* tambahan berupa PHP File yang memanggil pada *SOAP web service*.

Untuk penelitian selanjutnya bisa dikembangkan ke arah pengujian dari sisi performa, keamanan, dan juga *code design pattern* untuk menghasilkan kode yang lebih terstruktur dan memiliki fleksibilitas tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih pada tim Rajaspot, terutama Bapak Johan Setiawan dan Bapak Wira Munggana atas ide aplikasi terkait penelitian ini. Juga kepada Daniel Gunawan yang telah membantu dalam pengujian aplikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bougettaya, A., Sheng, Q.Z., Advanced Web Services, Springer 2014
- [2] Richardson, L., Ruby, S., RESTful Web Services, O'Reilly, California 2007
- [3] Mitchell, L.J., PHP Web Services, O'Reilly, California 2013
- [4] Ferris, C., Farrell, J., "What are Web Services ?", IBM Communications of the ACM, June 2003/Vol 46, No.6 Pp.31.
- [5] ___, "SoapUI. The Swiss-Army Knife of Testing". <http://www.soapui.org/About-SoapUI/what-is-soapui.html>, diakses pada tanggal 24 Oktober 2014.
- [6] Gunawan, D., Implementasi Desain Aplikasi Sistem Informasi Geografis Menggunakan Teknologi Berbasis IOS Studi Kasus, 2014, belum terbit.

