

Prototyping Aplikasi E-Health sebagai Bagian Pengenalan Obat-Obatan Dengan Teknologi Cross-Platform

Ari Muzakir^{*)}

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Komputer, Universitas Bina Darma, Palembang

Jln. A. Yani No.03 Plaju, Kota Palembang, 30264, Indonesia

Email: arimuzakir@binadarma.ac.id

Abstract – Nowadays peoples usually do various ways to know the types and benefits of medicines to solve their symptoms. For example they do search information through Internet, but they don't know the appropriate drug to consume according their symptoms. This research aimed to build an encyclopedia about E-Health-based drugs. By utilizing encyclopedia about E-Health-based drugs, its much easier to most peoples to understand and recognize various types of medicines including herbal and chemical medicines. The result of this research is an application prototype about encyclopedia of E-Health-based drugs that runs on web and mobile platforms tested by blacbox method. Furthermore, the result of this research, can be a basis to develop a larger and functional E-Health-based drugs encyclopedia modules.

Abstrak – Saat ini untuk mengetahui jenis dan manfaat obat-obatan, masyarakat biasanya akan melakukan berbagai cara antara lain yaitu bertanya kepada ahlinya atau mencari di internet. Biasanya ketika orang mengalami suatu gangguan kesehatan, maka yang dilakukannya adalah mencari obat baik itu herbal maupun kimiawi. Selanjutnya yang menjadi kendala adalah obat yang seperti apa yang paling sesuai untuk dikonsumsi sehingga solusi dari contoh masalah tersebut adalah dengan membuat suatu ensiklopedia tentang obat-obatan berbasis e-health. Dengan memanfaatkan E-Health atau Electronic masyarakat akan lebih mudah untuk memahami dan mengenali berbagai jenis obat-obatan termasuk obat herbal dan penyakit. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah prototype aplikasi yang berjalan di 2 platform yaitu web dan mobile dengan menggunakan metode prototype. Pada aplikasi mobile ini, ada banyak jenis obat-obatan yang akan di tampilkan baik obat luar maupun obat dalam, baik kimiawi maupun herbal, sehingga Masyarakat dimanapun dapat dengan mudah mengetahui mengenai obat-obatan. Selanjutnya, untuk mengetahui fungsional dari modul dalam aplikasi yang dibangun dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka dilakukan pengujian sederhana menggunakan metode blacbox.

Kata Kunci – Aplikasi E-Health, metode prototyping, pengenalan obat-obatan.

I. PENDAHULUAN

Sejak 2010, jumlah perangkat *mobile* telah meningkat lebih dari 15% per kuartal, yang lebih menekankan kebutuhan untuk kecukupan perusahaan, instansi pemerintah dan

perguruan tinggi untuk realitas baru ini. Bagi perusahaan, kurangnya pengetahuan teknis telah hambatan untuk tidak menerapkan ide-ide yang baik karena biaya yang diperlukan untuk pelatihan [7]. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kini semakin maju. Kemajuan teknologi dan informasi dapat dilihat dengan semakin banyaknya penggunaan *smartphone* sebagai Alat Bantu yang mutakhir, yang bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia, sehingga waktu yang digunakan semakin cepat, dan mudah. [3] Perkembangan *smartphone* telah memicu pola pikir masyarakat dalam memandang *smartphone* sebagai alat yang penting untuk kehidupan saat ini. Kemudahan penggunaan *smartphone* sudah menjadi keharusan bagi perancang maupun bagi para pembuat aplikasi atau software (programmer). Pengembangan aplikasi *mobile* harus ingat bahwa dengan tersedianya berbagai platform *smartphone* yang berbeda-beda dan membangun aplikasi untuk *smartphone* tersebut tentunya akan memakan waktu dan biaya yang mahal [1, 2, 10].

Berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat, sehingga mendorong adanya inovasi dan perubahan yang melibatkan eksperimen dalam berbagai bidang, termasuk bidang kesehatan yang menerapkan penggunaan komputer dalam kegiatannya atau yang biasa dikenal dengan istilah E-Health.

E-Health adalah penggunaan teknologi informasi dan komunikasi termasuk pula elektronika, telekomunikasi, komputer dan informatika untuk memproses berbagai jenis informasi ke dokteran, guna melaksanakan pelayanan klinis (*diagnose* atau terapi), administrasi serta pendidikan. Dengan memanfaatkan E-Health masyarakat akan lebih mudah memahami dan mengenali berbagai jenis obat-obatan termasuk obat herbal. Seperti dalam penelitian ini, dengan membuat aplikasi berbentuk aplikasi *mobile*, orang-orang atau masyarakat akan lebih mudah mencari atau belajar mengakses mengenai berbagai informasi obat-obatan tanpa sendiri. Pada aplikasi *mobile* ini ada banyak jenis obat-obatan yang akan ditampilkan seperti dalam bentuk kapsul, serbuk, cair, simplisia dan *tablet*. Dengan cara seperti ini, masyarakat dengan mudahnya mengetahui tentang obat-obatan yang modern serta informasi yang ada didalamnya.

Obat herbal telah diterima secara luas dinegara-negara tergolong berpenghasilan rendah hingga sedang. Bahkan di Negara berkembang obat herbal telah di manfaatkan dalam pelayanan kesehatan strata pertama, setelah itu banyak di Negara maju penggunaan obat herbal makin populer. Penggunaan obat herbal di Indonesia adalah bagian dari

^{*)} penulis korespondensi (Ari Muzakir)
Email: arimuzakir@binadarma.ac.id

budaya bangsa dan banyak di manfaatkan masyarakat sejak berabad-abad yang lalu, namun demi kian pada umumnya efektivitas dan keamanannya belum sepenuhnya didukung oleh penelitian yang memadai.

Secara umum sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini adalah melakukan rancang bangun aplikasi pembelajaran atau pengenalan obat-obatan. Dalam penelitian ini, ujicoba yang dilakukan menggunakan bahasa pemrograman HTML5, CSS, dan *Javascript* yang mana sudah terpaket dalam *framework* Phonegap. Sedangkan untuk *backend* menggunakan pemrograman PHP. *Tool* yang digunakan dalam penyelesaian aplikasi ini memanfaatkan *integrated development environment* (IDE) secara *online* dari Monaca yang merupakan suatu *tools* dan *services* untuk membangun suatu sistem *mobile hybrid application* dengan menggunakan HTML5 dan Phonegap. IDE Monaca sangat memungkinkan dalam membangun aplikasi lintas *platform* seperti Android, iOS, Windows Phone dan lain sebagainya karena dibangun diatas aplikasi *open source* Cordova [7].

Kerangka (*framework*) untuk pengembangan aplikasi *hybrid* dipisahkan menjadi dua jenis, mereka yang bertanggung jawab untuk antarmuka (UI - *user interface*), dan yang bertanggung jawab untuk mengemas aplikasi menjadi *platform* yang berbeda dan memungkinkan untuk mengakses fitur telepon [8]. Adapun untuk membangun *interface* pada aplikasi ini menggunakan *framework* Onsen UI. *Framework* Onsen UI sendiri tersusun dari HTML, CSS, dan *Javascript* (AngularJs) layaknya *framework* Bootstrap yang biasa digunakan dalam membangun sistem berbasis web. Adapun struktur dari Monaca dapat dilihat pada Gbr.1 [5].



Gbr. 1 Alur proses pengaksesan dalam aplikasi [5]

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh R.A. Merriel Lushena pada tahun 2016 dengan judul pembangunan aplikasi ekspor barang berbasis *cross-platform mobile application* studi kasus direktorat jenderal bea dan cukai Bandung [4]. Hasil dari penelitiannya yaitu mengembangkan aplikasi *native mobile* menggunakan keahlian html, css dan *Javascript* pengembangan *phonegap* dimasukan kedalam store, misalnya *ios apps store*, *android market*, dan sebagainya.

Selanjutnya pada penelitian yang berkaitan dengan aplikasi *mobile* ini dilakukan oleh Ari Muzakir pada tahun 2016 dengan judul *Framework Phonegap Sebagai Teknologi Cross-platform Mobile Development: Studi Kasus Kamus Tumbuhan* [9]. Penelitian tersebut telah di publikasikan pada

konferensi nasional teknologi informasi dan aplikasinya (KNTIA). Hasil penelitian ini adalah melakukan ujicoba teknologi *cross-platform* dalam proses pengembangan aplikasi *mobile* lintas *platform* yaitu android, ios, dan *windows phone*. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah *Mobile-D*.

Sedangkan pada penelitian yang dilakukan pada penelitian ini fokus pada pengembangan aplikasi *E-Health* untuk kesehatan yang menggunakan *prototyping* model yang berbasis *mobile* android. Proses pengembangannya menggunakan teknologi *cross-platform development* yang berbasis *cordova*.

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif yang disesuaikan dengan metode pengembangan perangkat lunak. Dalam penerapannya, proses analisis dilakukan dengan melihat objek pengguna yaitu mengenai pemahaman mengenai istilah obat-obatan yang beredar di pasaran saat ini, selain obat-obatan yang dijual bebas juga berkaitan dengan jenis obat-obatan herbal yang ada di alam. Adapun model yang digunakan dalam proses pengembangan kamus ilmiah tumbuhan ini menggunakan model *prototype*. Tahapan-tahapan yang ada dalam model *prototype* ini yaitu *communication*, *quick plan*, *modeling*, *quick design*, *construction of prototype*, *deployment delivery* & *feedback* [6].

A. Analisis Sistem

Sesuai dengan tahapan awal pada model *prototype* yaitu kegiatan mendengarkan pelanggan dan pengumpulan data awal, yaitu analisis terhadap kebutuhan pengguna. Seperti data-data obat maupun data obat herbal, serta data penyakit. *Communication* (komunikasi) dilakukan pada beberapa stakeholder seperti aktor-aktor yang akan masuk dalam sistem, actor tersebut antara lain admin dan pelanggan yang akan memakai sistem.

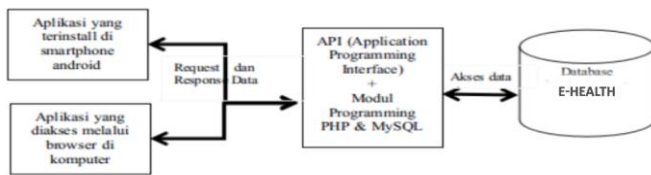
Analisis digunakan untuk mendefinisikan dan menggambarkan kebutuhan sistem secara detail dan termasuk ruang lingkup dari sistem itu sendiri. Hasil dari analisis ini berupa rancangan sistem yang nantinya menjadi acuan dalam mengembangkan sebuah sistem ke tahapan selanjutnya. Analisa kebutuhan sistem menentukan bagaimana *user*, data, proses, dan teknologi informasi dapat saling terhubung. Dengan analisa kebutuhan sistem diharapkan dapat diuraikan secara utuh menjadi komponen-komponen suatu sistem dengan tujuan identifikasi, mengevaluasi permasalahan dan kebutuhan sesuai dengan yang diharapkan.

Spesifikasi kebutuhan sistem dalam membangun aplikasi pengukuran waktu kerja ini adalah:

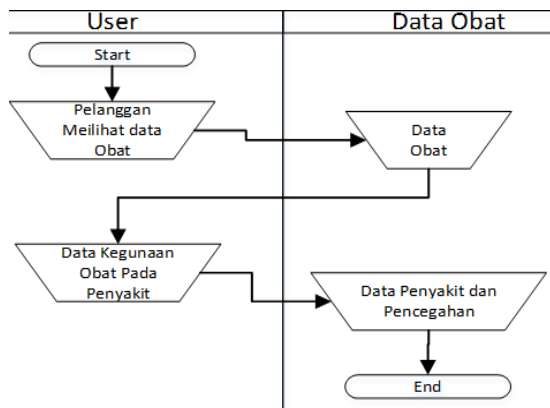
- Sistem operasi : Microsoft Windows atau Linux
- Editorial : Sublime, Notepad ++ (untuk editor script)
- Bahasa Scripting : HTML5, PHP, *Javascript*, CSS
- Aplikasi Toolkit : Microsoft visio, star UML
- Web server : Xampp (paket MySQL dan Apache)

Selanjutnya untuk menentukan kebutuhan fungsional terkait dengan fungsi dan kemampuan sistem nantinya pengguna akan mengakses melalui sebuah aplikasi yang terpasang di *smartphone*. Seluruh proses dalam aplikasi ini akan selalu terhubung menggunakan jaringan *internet* untuk

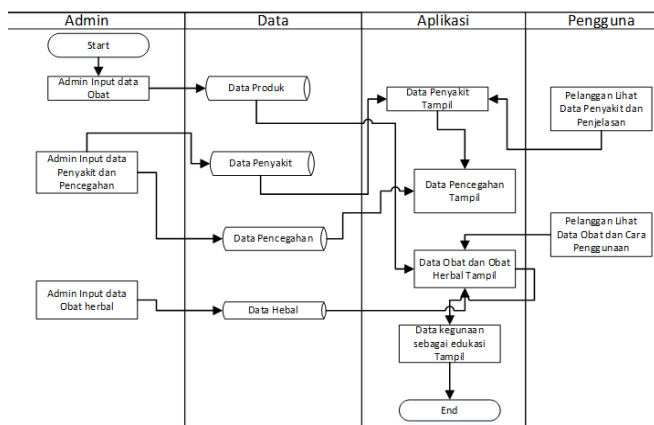
dapat menggunakannya. Pada saat terjadi *request* dan *response* data akan melibatkan *application programming interface* (API), yang mana didalam modul API tersebut terdapat suatu fungsi *query* ke *database*, pada Gbr.2.



Gbr. 2 Alur proses pengaksesan dalam aplikasi



Gbr. 3 Alur sistem saat ini

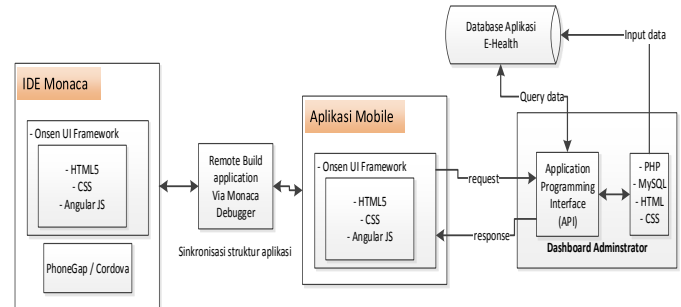


Gbr. 4 Alur sistem yang diusulkan

Pada saat ini alur sistem yang berjalan dalam pembelajaran obat-obatan ke masyarakat seperti pada Gbr.3. Penelitian ini membahas tentang sebuah rekayasa perangkat lunak informasi obat-obatan berbasis *mobile*. Dalam melakukan penelitian ini kebutuhan perangkat dan sistem dalam pembuatan rekayasa perangkat lunak informasi obat-obatan berbasis *mobile* untuk masyarakat dan mempermudah masyarakat untuk mengenal obat herbal. Untuk mengatasi permasalahan sistem lama, sebagai solusinya penulis akan membangun sebuah rekayasa perangkat lunak obat-obatan berbaisi *mobile* untuk mempermudah masyarakat mengenal obat-obatan, sperti pada Gbr 4.

B. Perancangan Sistem

Perancangan (design) merupakan tahapan selanjutnya dari metode *prototyping* dimana pada tahap ini proses desain menerjemahkan kebutuhan kedalam ke dalam sebuah representasi perangkat lunak yang dapat diperkirakan demi kualitas sebelum dimulai generasi kode. Aplikasi yang dibangun memiliki arsitektur seperti ditunjukkan pada Gbr.5.



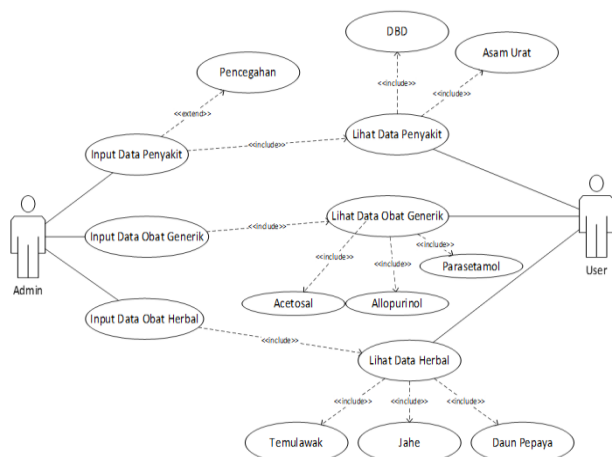
Gbr.5 Arsitektur prototipe aplikasi yang akan dibangun

Pada Gbr.5 dapat diperjelas melalui beberapa alur berikut:

1. Pada tahap awal membangun *phonegap framework* ini menggunakan IDE online dari IDE Monaca. IDE Monaca ini diakses secara *online* artinya ketika memulai membuat aplikasi *phonegap* ini harus terkoneksi dengan *internet*. Monaca dipilih karena kemudahannya dalam membuat aplikasi disertai dengan fitur *build* secara langsung ke beberapa ekstensi *file* di *smartphone*. Tahap awal ini menggunakan *framework* onsen UI dalam membuat *interface*. Onsen UI sendiri memiliki kelengkapan fitur yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi berbasis *phonegap* seperti HTML5, CSS, dan *Javascript* (Angula JS).
2. Tahap kedua adalah melakukan sinkronisasi ke aplikasi IDE Monaca ke IDE Monaca *Debugger* (terinstall di *smartphone*) sebagai *emulator preview*.
3. Untuk dapat terintegrasi dengan data yang ada di database, maka dibangun *dashboard* untuk administrator. Dimana data akan selalu tersinkronisasi melalui API yang dibangun dan di letakkan pada suatu *server* (dalam hal ini nantinya akan dipaketkan dengan aplikasi *dashboard administrator*). Proses sinkronisasi dan pengambilan data dari aplikasi pengguna ke database menggunakan struktur *javascript object notation* (JSON).

C. Use Case Sistem

Dalam penelitian ini melibatkan 2 aktor pengguna yaitu pengguna dan admin seperti pada Gbr.6. Adapun peran dari aktor tersebut adalah: (1) *User* hanya dapat melihat data obat-obatan baik herbal maupun kimiawi, melihat data penyakit beserta rekomendasi jenis obat, serta cara penggunaan obat; (2) *Administrator* dapat mengontrol seluruh aplikasi melalui menu *dashboard* admin. Adapun yang terdapat dimenu *dashboard* admin yaitu memasukkan data penyakit, data obat-obatan dan jenisnya.



Gbr. 6 User system modelling

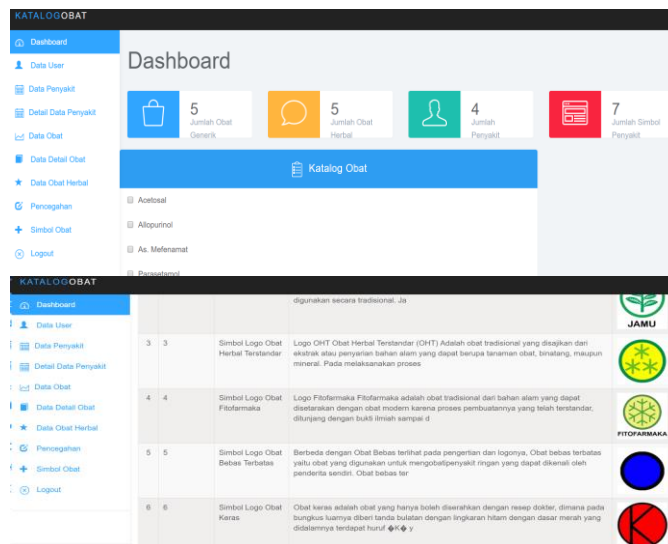
TABEL I
PENGUJIAN BUILD APLIKASI

Jenis Pengujian	Jenis Smartphone		Keterangan Hasil
	Android	Windows Phone	
Build App file secara free	berhasil	berhasil	IOS membutuhkan generate private key dan juga sertifikat development langsung dari Apple yang membutuhkan biaya sekitar 99 dolar Pada Windows Phone hanya dapat berjalan pada windows 8.x
Konfigurasi App	mudah	mudah	Jenis konfigurasi antara lain: <i>splash screen</i> , <i>app name</i> , <i>version device</i> , <i>private key</i>
Biaya Publish App to Store	USD 25 (dengan kartu kredit)	USD 99 / tahun (dengan kartu kredit)*	Untuk windows phone gratis jika teregistrasi di DreamSpark Student
File Installer for testing	Tersedia file .apk	Tersedia file .appx	Untuk IOS langsung di publish ke app store

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui beberapa analisis kebutuhan sistem serta perancangan desain yang berkaitan dengan aplikasi yang dibuat dalam penelitian, maka didapatkan hasil berupa aplikasi sistem. Hasil yang diperoleh ada 2 jenis yaitu sistem berbasis web dan sistem berbasis *mobile* android. Untuk aplikasi *mobile* dilakukan pengujian dari segi kemudahan *build* aplikasi seperti pada Tabel I.

Untuk ujicoba pertama kali dilakukan pada menggunakan jaringan *localhost* untuk dapat memastikan bahwa fungsionalitas dari aplikasi telah berjalan sesuai yang diharapkan. Setelah aplikasi sesuai 90% dari yang direncanakan, maka seluruh modul aplikasi dipindahkan ke hosting dan domain di alamat <http://katalogherbal.xyz>. Tampilan aplikasi berbasis web dapat dilihat pada Gbr.7



Gbr. 7 Aplikasi berbasis web untuk dashboard Administrator



Gbr. 8 Aplikasi Android untuk pengguna umum

Pada Gbr.7 terdapat beberapa fasilitas yang memungkinkan administrator untuk dapat memasukkan data informasi yang berkaitan dengan jenis obat-obatan (baik kimiawi maupun herbal). Selain itu juga pada informasi yang nantinya akan ditampilkan pada aplikasi pengguna aplikasi android pada Gbr.8, pengguna akan diberi edukasi pemahaman mengenai obat-obatan, jenis atau kategori obat, dan cara penggunaan secara jelas.

Setelah melakukan percobaan pada perangkat baik web dan *mobile*, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian sederhana menggunakan metode *blackbox*. Metode ini akan mengukur kemampuan aplikasi berdasarkan fungsi masukan dan keluaran (Tabel II dan III).

OOTABEL II
PENGUJIAN FUNGSI APLIKASI ADMIN (WEB)

No	Fungsi yang di uji	Cara pengujian	Halaman yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Login	Admin login memasukan username dan password	Admin masuk ke halaman utama	Berhasil
2	Menu utama	Admin meng-click button yang tersedia	Halaman menu utama berfungsi Mengelola data	Berhasil
3	Halaman Data penyakit	Admin memasukan Data penyakit	Halaman untuk input data berhasil menyimpan data	Berhasil
4	Halaman detail penyakit	Admin melakukan input Data (keterangan dan gejala)	Admin dapat menampilkan data detail penyakit secara rinci	Berhasil
5	Halaman data obat	Admin masuk ke menu data obat (nama dan kode)	Halaman data obat menampilkan jenis-jenis obat yang di input	Berhasil
6	Halaman detail data obat	Admin memasukkan data obat secara rinci	Admin dapat melakukan proses input detail data obat dengan memasukan data (isi keterangan dan produk)	Berhasil
7	Halaman data obat herbal	Admin melakukan input data obat herbal	Admin dapat melakukan proses input dan bisa ditampilkan pada perangkat lunak	Berhasil
8	Halaman pencegahan	Admin meng-input data (nama penyakit, Pencegahan, obat generic Dan obat herbal)	Data yang di input bisa tampil Pada perangkat lunak	Berhasil
9	Halaman simbol obat	Admin meng-input data (kode simbol, logo, Keterangan)	Admin bisa input dan edit data lalu menampilkan informasi yang sudah di-input	Berhasil

Pada Tabel II merupakan pengujian fungsional dari aplikasi berbasis *web* yang dipergunakan oleh administrator, sedangkan pada Tabel II merupakan pengujian untuk aplikasi pengguna (aplikasi berbasis *mobile* android).

TABEL III
PENGUJIAN FUNGSI APLIKASI USER (ANDROID)

No	Fungsi yang di uji	Cara pengujian	Halaman yang Diharapkan	Hasil pengujian
1	Home user	User membuka Aplikasi pada <i>smartphone</i>	Halaman <i>home</i> Atau utama	Berhasil
2	Halaman Obat herbal	user meng-klik button “obat herbal” pada Halaman <i>home user</i>	Halaman informasi Jenis-jenis obat Herbal	Berhasil
3	Halaman Obat generik	User meng-klik button “obat generik” pada Halaman <i>home user</i>	Halaman informasi Obat jenis-jenis Generic	Berhasil
4	Halaman Penyakit	<i>user</i> meng-klik button “penyakit” pada Halaman <i>home user</i>	Tampilkan informasi nama Jenis penyakit	Bersih

```
<?php
//get collection
$app->get('/api/kamus', function () use ($app) {
    $request = $app->request();
    $where = '';
    $order = 'order by indonesia ASC';
    if($request->get('word')){
        if($request->get('type')){
            if($request->get('type') == 'latin'){
                $where = 'where latin like "'.$request->get('word').'%"';
                $order = 'order by latin ASC';
            }
        }
        toJSON($app, $arr);
    });

//get entity
$app->get('/api/kamus/:id', function ($id) use ($app) {
    $sql = "select * from kamus where id='".$id.'"";
    $data = fetch($sql);
    toJSON($app, $data);
});
```

Gbr. 9 Potongan coding application programming interface

Setelah proses pengujian dilakukan langsung oleh admin dan user maka dapat diketahui bahwa sistem yang dibangun berjalan sesuai alur sistem yang telah dirancang sebelumnya, kemudian sistem juga berjalan sesuai dengan permintaan user (aplikasi android). Dalam proses pembuatan sistem, telah melakukan komunikasi dengan user mengharapkan dengan adanya perangkat lunak yang dibangun dapat membantu dalam proses pengetahuan atau edukasi tentang obat dan penyakit, pencegahan sampai pengobatan secara generik ataupun herbal.

Pada aplikasi pembelajaran mengenai obat-obatan ini disisipkan sebuah *file application programming interface* (API) yang dibangun menggunakan program PHP. Pada file API ini berisi modul-modul yang digunakan untuk query data secara langsung antara aplikasi *smartphone* dengan dengan *database*. Peran *framework* Phonegap disini adalah sebagai kerangka kerja yang berisi HTML5, CSS, dan *Javascript*. HTML5, CSS, dan *Javascript* sendiri digunakan sebagai template pada saat *development* aplikasi penerjemah atau kamus yang sudah dikemas dalam *framework* Onsen UI. Struktur dari API dari aplikasi obat-obatan dapat dilihat dari potongan Gbr.9.

```

app.service('kamusService', ['$http',
function($http) {
  this.collection = function(param) {
    return $http({
      method: 'GET',
      url: url+'kamus?'+param,
      headers: {
        'Content-Type': 'application/json'
      }
    })
  };
  this.entity = function(id) {
    return $http({
      method: 'GET',
      url: url+'kamus/'+id,
      headers: {
        'Content-Type': 'application/json'
      }
    })
  };
});

```

Gbr. 10 Potongan kode struktur *service API* aplikasi

Dari potongan skrip diatas terdiri dari 2 bagian, yaitu *get collection* dan *get entity*. Pada *get collection*, jika terjadi request dari aplikasi *smartphone* maka akan dilanjutkan ke database berupa query. Selanjutnya, data hasil *query* akan di-*parsing* kedalam kode JSON. Kemudian pada bagian kedua yaitu *get entity*, data akan diinterpretasikan sesuai *request* dan dikembalikan kedalam bentuk kode JSON. Untuk menjalankan fungsi JSON tersebut melibatkan *Javascript* yang terdapat pada file “obat.js” seperti pada potongan skrip Gbr 10.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat membantu peneliti untuk menerapkan teknologi *cross-platform* sehingga dapat diujicoba pada perangkat android dan windows phone. Dari hasil pengujian yang dilakukan penulis berharap masyarakat atau pengguna dimanapun dapat dengan mudah mengetahui tentang pengenalan obat-obatan dan penyakit, tanpa kesulitan dengan menggunakan *smartphone* atau *gadget* lainnya yang berbasis *mobile*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama proses penelitian ini tidak lupa saya sampaikan ucapan banyak terima kasih kepada seluruh rekan-rekan kerja yang telah ikut berpartisipasi memberikan masukan dan kritiknya mengenai aplikasi edukasi obat-obatan. Tak lupa juga saya ucapkan terima kasih kepada Universitas Bina Darma dalam memberikan fasilitas untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.Holzinger, P.Treidler, and W.Slany. 2012. Making Apps useable on Multiple Different *Mobile* Platform: On Interoperability for Business Application Development on *Smartphones*. IFIP International Federadation for Information Processing.
- [2] H.Heitkotter, S.Hanschke, and Tim A. Majchrzak. , 2013. Evaluating Cross-Platform Development Approaches for *Mobile* Application. Springer Berlin Heidelberg.
- [3] T.Deify. 2016. Manfaat Penggunaan *Smartphone* Sebagai Media Komunikasi. Journal Acta Diurna, Vol. 02.
- [4] R.A. Merriel Lushena., 2016. Pembangunan Aplikasi Ekspor Barang Berbasis *Cross Platform Mobile Application* studi kasus Direktorat Jenderal Bea dan Cukai Bandung”.
- [5] <https://docs.monaca.io/en/reference>, (diakses tanggal 10 Agustus 2016).
- [6] R.S.Pressman., 2010. Software Engineering: a practitioner’s approach. McGraw-Hill, New York.
- [7] R.Francesc, M.Risi, G.Tortora, G.Scanniello., 2013. Supporting the development of multi-platform *mobile* applications. *Web Systems Evolution (WSE)*, 2013 15th IEEE International Symposium on, vol., no., pp.87, 90.
- [8] R.Gangundi., 2010. *Smartphone* Application Development using *Cross-platform Frameworks*. Proceedings of the National Conference on Information and Communication Technology, NMIMS University, Mumbai, India.
- [9] Muzakir, A., 2017. *Framework* Phonegap Sebagai Teknologi *Cross-Platform Mobile* Development: Studi Kasus Kamus Tumbuhan. KNTIA, 4.
- [10] [Asmura, A., Afriyudi, A. and Ari Muzakir, A., 2017. Implementasi Object Oriented Hypermedia Design Method Pada Sistem Informasi Akademik Smk Madyatama.