Aplikasi Perizinan Pengusahaan dan Penggunaan Alokasi Air pada Balai Wilayah Sungai Kalimantan I

Firrizqi Suryadi^{#1}, Novi Safriadi^{#2}, Enda Esyudha Pratama^{#3}

[#]Program Studi Teknik Informatika, Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124

¹sfirrizqi@gmail.com

²safriadi@informatics.untan.ac.id

³enda@informatika.untan.ac.id

Abstrak— Balai Wilayah Sungai Kalimantan I (BWSK I) merupakan bagian yang bertanggung jawab kepada Direktorat Jendral Sumber Daya Air Departemen Pekerjaan Umum. Proses perizinan dilakukan secara manual yaitu pemohon datang ke lingkungan BWSK I untuk mendapatkan informasi awal ketersediaan air pada daerah aliran sungai, perizinan pemberkasan yang dilakukan di kantor BWSK I serta dalam pelaksanaan status permohonan terbaru pemohon juga mendatangi kantor BWSK I. Model pengembangan sistem menggunakan konsep System Development Life Cycle (SDLC), konsep tersebut digunakan untuk perancangan. Pengujian dilakukan dengan metode black box, aspek pengujian usability dan pengujian portability. Aplikasi berjalan dengan baik dan bebas kesalahan berdasarkan pengujian black box, dan hasil perhitungan menggunakan skala likert dengan hasil persentase 84,75% berdasarkan pengujian aspek usability, serta tampilan aplikasi dapat ditampilkan dengan baik melalui desktop maupun mobile browser berdasarkan pengujian portability. Berdasarkan hasil pengujian, disimpulkan bahwa sistem yang dibangun dapat mengatasi permasalahan pemberkasan, pengolahan data dan penyajian informasi pada aplikasi perizinan pengusahaan dan penggunaan alokasi air pada Balai Wilayah Sungai Kalimantan I berbasis website.

Kata kunci— Sumber Daya Air, Perizinan, Pemetaan DAS, SDLC, Pengujian Aspek Usability.

I. PENDAHULUAN

Balai Wilayah Sungai Kalimantan I (BWSK) adalah salah satu Unit Pelaksana Teknis yang berada dibawah dan bertanggung jawab kepada Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, yang bertugas melaksanakan pengelolaan Sumber Daya Air di Wilayah Sungai Kapuas dan Jelai Kendawangan. Adapun salah satu fungsi BWSK adalah mengenai perizinan yaitu Rekomendasi Teknis Sumber Daya Air yang diberikan oleh BWSK kepada masyarakat dan perusahaan yang akan mengajukan izin [1]. Perizinan merupakan instrumen

pengendali untuk mewujudkan ketertiban dalam Pengelolaan Sumber Daya Air.

Seiring meningkatnya permohonan izin pengusahaan dan penggunaan sumber daya air menyebabkan antrian pemohon untuk mendapatkan informasi dan konsultasi di kantor menjadi tidak optimal. Beberapa kekurangan pada sistem yang konvensional ini adalah proses perizinan membutuhkan SDM yang banyak karena banyaknya pengusahaan dan penggunaan yang memerlukan izin untuk sumber daya air. Waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk melayani perizinan juga sangat banyak, proses pelayanan perizinan yang ada pada Balai Wilayah Sungai Kalimantan I masih dilakukan secara manual yaitu dimana dalam melengkapi berkas administrasi pemohon harus menyerahkan berkas di kantor pelayanan rekamtek yang memakan waktu selama 23 bahkan 60 hari. Belum adanya tata cara progres tahapan status dalam proses perizinan yang masih dilakukan secara konvensional yaitu para pemohon masih mendatangi kantor BWSK untuk mendapatkan informasi proses perizinannya.

Berdasarkan permasalahan yang dipaparkan diatas sebelumnya dengan melihat beberapa kelemahan ini dan menjadi sebuah solusi untuk mengurangi kelemahan yang ada juga untuk mencapai target pelayanan yang maksimal dengan membangun sebuah Aplikasi perizinan. Tersedianya akses informasi awal kondisi setempat terhadap lokasi yang akan dilakukan pengusahaan dan penggunaan sumber daya air melalui aplikasi. Pemohon dapat memperoleh informasi awal mengenai ketersediaan informasi pra rekomendasi teknis yang menampilkan informasi perkiraan pemanfaatan air yang ada di DAS (daerah aliran sungai) wilayah sungai kapuas, pemetaan lokasi pengusahaan dan penggunaan mana saja yang telah mendapatkan SIPA (Surat Izin Pengusahaan/Penggunaan Air), pemohon mengetahui lokasi DAS (Daerah Aliran Sungai) mana yang akan diambil dan progres perizinan proses status

tahapan perizinan. Diharapkan dengan adanya aplikasi perizinan ini dapat digunakan sebagai media untuk para pemohon dalam mengajukan perizinan di Balai Wilayah Sungai Kalimantan I.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Perizinan

Penurut Ridwan Juniarso (2009) ada beberapa hambatan yang biasanya dikeluhkan oleh masyarakat yang ingin mengurus perizinan yaitu :

1) Biaya perizinan

Biaya pengurusan izin sangat memberatkan bagi pelaku usaha kecil, besarnya biaya perizinan seringkali tidak transparan dan penyebab besarnya biaya disebabkan karena adanya pungutan liar.

2) Waktu

Waktu yang diperlukan mengurus izin relatif lama karena prosesnya yang berbelit, tidak adanya pemberitahuan dan kejelasan kapan izin diselesaikan, dan proses perizinan tergantung pada pola birokrasi setempat.

3) Persyaratan

Persyaratan yang sama dan diminta secara berulang-ulang untuk berbagai jenis izin, dan persyaratan yang ditetapkan seringkali sulit untuk diperoleh [2].

B. Wilayah Sungai

Berdasarkan Permen PU No.11A Tahun 2006, Kalimantan Barat memiliki 5 (lima) Wilayah Sungai (WS) yaitu WS Kapuas, WS Sambas, WS Mempawah, WS Pawan dan WS Jelai-Kendawangan. Keputusan Presiden No.12 Tahun 2012 tentang penetapan Wilayah Sungai, Wilayah Sungai Kapuas merupakan Wilayah Sungai Strategis Nasional yang pengelolaannya menjadi tanggung jawab pusat melalui Balai Wilayah Sungai Kalimantan I (BWSK I) [4]. Dari 5 (lima) wilayah sungai tersebut 2 (dua) diantaranya dikelola pemerintah pusat diantaranya yaitu:

- 1) WS Kapuas (Strategis nasional) memiliki DAS Peniti Besar, DAS Kapuas, DAS Sekh, DAS Bunbun, DAS Gandawalan, DAS Penebangan, DAS Kelalawar, DAS Karimata dan DAS Serutu.
- 2) WS Jelai-Kendawangan (Lintas Provinsi) memiliki DAS Kendawangan, DAS Simbar, DAS Air Hitam Besar, DAS Air Hitam Kecil dan DAS Jelai.

C. Sumber Daya Air

Air adalah semua air yang terdapat di atas maupun di bawah permukaan tanah. Air dalam pengertian ini termasuk air permukaan, air tanah, air hujan dan air laut yang dimanfaatkan di darat. Sedangkan pengertian sumber daya air adalah air dan semua potensi yang terdapat pada air, sumber air, termasuk sarana dan prasarana pengairan yang dapat dimanfaatkan, namun tidak termasuk kekayaan hewani yang ada di dalamnya (Sunaryo, 2004) [5].

D. System Development Life Cycle (SDLC)

Menurut Kendall dan Kendall (2003), SDLC merupakan pendekatan bertahap atau fase untuk melakukan analisa dan membangun rancangan sistem dengan menggunakan siklus yang spesifik terhadap kegiatan pengguna. SDLC juga merupakan pola yang diambil untuk mengembangkan sistem perangkat lunak, yang terdiri dari tahapan: analisa (*analysis*), desain (*design*), implementasi (*implementation*), dan uji coba (*testing*). Konsep SDLC mendasari berbagai jenis metodologi pengembangan perangkat lunak yang membentuk suatu kerangka kerja untuk perencanaan dan pengendalian pembuatan sistem informasi, yaitu proses pengembangan perangkat lunak [3].

E. Waterfall

Terdapat beberapa metodologi SDLC yang biasa digunakan dalam membangun sebuah sistem, salah satunya adalah model *waterfall*. *Waterfall* merupakan model yang bersifat sistematis dan termasuk dalam model klasik, nama lainnya adalah *Linear Sequential Model* (Pressman, 2001) [16]. Penjelasan tahapan-tahapan waterfall tersebut yaitu:

1) Analysis (Analisis)

Fase ini merupakan proses analisa terhadap sistem yang sedang berjalan dengan tujuan untuk mendapatkan jawaban mengenai pengguna sistem, cara kerja sistem dan waktu penggunaan sistem, sehingga kebutuhan yang diperlukan untuk sistem baru akan didapatkan.

2) Design (Perancangan)

Perancangan merupakan proses penentuan cara kerja sistem dalam hal perancangan antarmuka, database, dan perancangan alur program. Perancangan diperlukan untuk menggambarkan sistem baru dengan tujuan memenuhi kebutuhan pengguna.

3) Implementation (Implementasi)

Tahapan implementasi yaitu tahap rancangan sistem yang dibentuk menjadi suatu kode program untuk pembuatan sistem.

4) Testing (Pengujian)

Pengujian program dilakukan untuk mengetahui kesesuaian sistem berjalan sesuai prosedur atau tidak dan memastikan sistem terhindar dari error yang terjadi. Testing juga dilakukan untuk memastikan kevalidan dalam proses input sehingga dapat menghasilkan output yang sesuai.

5) Maintenance (Pemeliharaan)

Fase ini yaitu pemeliharaan dan pengembangan sistem yang berguna untuk melihat kemampuannya, mengecek jika masih ada ditemukan error atau ada penambahan fitur-fitur yang belum ada pada sistem tersebut. Pengembangan diperlukan ketika adanya perubahan dari pengguna seperti ketika ada pergantian sistem operasi, atau perangkat lainnya

F. Flowchart

Flowchart menggambarkan tahapan proses suatu sistem, program *flowchart* menggambarkan urutan-urutan instruksi dari suatu program komputer, oleh karena itu *flowchart* yang

dihasilkan dapat bervariasi antara suatu program dengan yang lainnya (Suyanto, 2004) [11].

Flowchart menurut Jogiyanto (2005) adalah bagan yang menunjukkan alir di dalam program atau prosedur sistem secara logika dapat didefinisikan sebagai bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Setiap pengolahan dalam *flowchart* terbagi atas 3 bagian utama, yaitu *input*, proses pengolahan dan *output* [6].

G. Sistem Informasi

Menurut O'Brien (2005), sistem informasi adalah suatu kombinasi terartur apapun dari *people* (orang), *hardware* (perangkat keras), *software* (piranti lunak), *computer networks and data communications* (jaringan komunikasi), dan *database* (basis data) yang mengumpulkan, mengubah dan menyebarkan informasi di dalam suatu bentuk organisasi [13].

H. Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG sebagai sistem komputer yang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk akusisi dan verifikasi data, kompilasi data, penyimpanan data, perubahan dan pembaharuan data, manajemen dan pertukaran data, manipulasi data, pemanggilan dan presentasi data serta analisa data (Bernhardsen, 2002) [15].

I. Website

Menurut Agung (2001) *website* merupakan kumpulan halaman web yang saling terhubung dan *file* saling terkait. Website terdiri dari page atau halaman, dan kumpulan halaman yang dinamakan *homepage*. *Homepage* berada pada posisi teratas, dengan halaman - halaman terkait berada di bawahnya [13].

Menurut Yuhefizar (2008) *Website* adalah suatu metode untuk menampilkan informasi di internet, baik berupa teks, gambar, suara maupun video yang interaktif dan mempunyai kelebihan untuk menghubungkan (*link*) satu dokumen dengan dokumen lainnya (*hypertext*) yang dapat diakses melalui sebuah *browser* [14].

J. Pengujian Black Box

Metode pengujian *black box* merupakan pengujian yang dipilih berdasarkan spesifikasi masalah tanpa memperhatikan detail internal dari program, pengujian dilakukan untuk memeriksa apakah program dapat berjalan dengan benar (Sukamto, 2013). Pengujian *black box* terdapat beberapa teknik uji coba, yaitu *Equivalence Partitioning*, *Comparison Testing*, *Sample Testing*, *Robustness Testing*, *Behavior Testing*, *Performance Testing*, *Requirement Testing*, *Cause-Effect Relationship Testing*, *Boundary Value Analysis*, dan *Edurance Testing* [7].

K. Pengujian Aspek Usability

Pengujian aspek *usability* adalah bagian besar dari usaha untuk meningkatkan profitabilitas produk. Ada banyak aspek untuk melakukannya, yang pada akhirnya juga sangat menguntungkan pengguna: keputusan desain diinformasikan oleh data yang dikumpulkan dari perwakilan pengguna untuk mengekspos masalah desain sehingga mereka dapat diperbaiki, sehingga meminimalkan atau menghilangkan rasa frustrasi bagi pengguna (Rubin dan Chisnell, 2008) [8].

Analisis pengujian aspek *usability* menggunakan skala likert. Sugiyono (2008) menyatakan skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok oarang tentang fenomena sosial. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala likert mempunyai gradasi dari sangat setuju sampai sangat tidak setuju [9].

L. Pengujian Portability

Karakteristik ini mempresentasikan tingkat efektivitas dan efisiensi sistem, produk atau komponen dapat ditransfer dari satu perangkat keras, perangkat lunak tau lingkungan operasional atau penggunaan lain ke yang lain.

Brown dalam Salonen (2012) mendefinisikan bahwa *software* dikatakan *portable* jika bisa dijalankan pada komputer lain, sehingga perangkat lunak yang sama bisa dijalankan pada banyak komputer yang berbeda. *Software* idealnya bisa dipindahkan antar lingkungan tanpa modifikasi kode sumber. *Software* dikatakan *portable* jika bisa diakses menggunakan *browser* yang berbeda, dari *desktop browser* maupun *mobile browser* [10].

III. PERANCANGAN APLIKASI

A. Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

B. Flowchart Aplikasi

Flowchart aplikasi perizinan perusahaan dan penggunaan alokasi air pada Balai Wilayah Sungai Kalimantan I dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4 berikut.

Gambar 2. Flowchart Aplikasi Pemohon

Gambar 3. Flowchart Aplikasi Admin

Gambar 4. Flowchart Aplikasi Ketua BWSK I

C. Arsitektur Sistem

Desain arsitektur sistem ditunjukkan pada Gambar 5.

Gambar 5. Arsitektur Sistem

Desain arsitektur sistem yang dirancang pada Balai Wilayah Sungai Kalimantan I. Arsitektur sistem digambarkan cara kerja sistem yang akan dibangun, perangkat pengguna melakukan akses ke aplikasi melalui jaringan internet, server berfungsi sebagai tempat menyimpan aplikasi dan sebagai basis data, pengguna dapat mengakses dan mengelola aplikasi yang terdapat pada server.

D. Perancangan Antarmuka Sistem

Perancangan antarmuka (*interface*) dirancang sebagai gambaran awal sistem yang akan dibangun. Perancangan antarmuka sistem meliputi beberapa pengguna diantaranya pemohon, admin dan kepala BWSK I. Berdasarkan arsitektur sistem, rancangan sistem ini memiliki 3 pengguna besar/utama yaitu pemohon, admin dan kepala BWSK I. Pemohon dapat melakukan pendataan yang diminta oleh sistem, admin melakukan akses data permohonan pemohon, pemegang izin, perpanjangan izin dan data neraca air, serta kepala BWSK I yang akan mengakses data permohonan masuk dan pemegang izin. Struktur antarmuka sistem dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Perancangan Antarmuka Sistem

IV. HASIL DAN ANALISA

A. Hasil Perancangan

Antarmuka dari Aplikasi diantaranya adalah antarmuka pemohon, antarmuka admin dan antarmuka kepala BWSK I. Adapun dibawah ini tampilan dari antarmuka pengguna sebagai pemohon adalah sebagai berikut:

Gambar 7. Tampilan Halaman Utama Aplikasi

Gambar 8. Tampilan Halaman Menu Login

Gambar 9. Halaman Pre Rekomendasi Teknis

Gambar 10. Tampilan Pemetaan DAS dan Pemegang Izin

Gambar 11. Tampilan Grafik Ketersediaan Air

B. Hasil Pengujian

Pada penelitian dilakukan tiga jenis pengujian yaitu pengujian *black box*, pengujian *usability* dan pengujian *portability*.

1) Pengujian Black Box

Pengujian ini berfokus pada spesifikasi fungsional dari software, menguji kondisi input program berdasarkan apa yang dilihat, hanya fokus terhadap fungsionalitas dan output. Pengujian ini perlu dilakukan untuk melihat respon yang diberikan oleh sistem saat melakukan proses input data. Pengujian input data dilakukan pada input data daftar akun, input data login dan input data permohonan.

TABEL I
PENGUJIAN HASIL UJI INPUT DAFTAR AKUN

Skenario Pengujian	Hasil Uji	Hasil Yang Diharapkan (Keterangan)
1 <i>Input semua data kosong</i>	Tidak Berhasil	
2 <i>Input data salah satu kosong</i>	Tidak Berhasil	Sistem akan menolak jika disimpan, dan menampilkan pesan kesalahan: "Silakan isi bidang ini"
3 <i>Input semua data diisi</i>	Berhasil	Sistem akan menyimpan data dan menampilkan pesan: "Registrasi Berhasil"
4 <i>Input username yang sama</i>	Tidak Berhasil	Sistem akan menolak jika disimpan, dan menampilkan pesan kesalahan: "Username sudah digunakan"

5	Input data email (tanpa simbol @)	Tidak Berhasil	Sistem akan menolak jika disimpan, dan menampilkan pesan kesalahan: "Sertakan @ pada alamat email"
---	-----------------------------------	----------------	--

TABEL II
PENGUJIAN HASIL UJI *INPUT LOGIN*

Skenario Pengujian	Hasil Uji	Hasil Yang Diharapkan (Keterangan)
1 Input data kosong	Tidak Berhasil	
2 Input data salah satu kosong	Tidak Berhasil	Sistem akan menolak jika disimpan, dan menampilkan pesan kesalahan: "Silakan isi bidang ini"
3 Input semua data diisi	Berhasil	Berhasil Login dan Masuk ke Aplikasi
4 Input <i>username</i> / <i>password</i> tidak benar	Tidak Berhasil	Sistem akan menolak jika disimpan, dan menampilkan pesan kesalahan: "Username/Password Salah"
5 Input <i>username</i> & <i>password</i> sebagai pemohon benar	Berhasil	Berhasil Login dan Masuk ke Aplikasi
6 Input <i>username</i> & <i>password</i> sebagai <i>admin</i> benar	Berhasil	Berhasil Login dan Masuk ke Aplikasi
7 Input <i>username</i> & <i>password</i> sebagai ketua BWSKI benar	Berhasil	Berhasil Login dan Masuk ke Aplikasi

TABEL III
PENGUJIAN HASIL UJI *INPUT DATA PERMOHONAN*

Skenario Pengujian	Hasil Uji	Hasil Yang Diharapkan (Keterangan)
1 Input data kosong	Tidak Berhasil	Sistem akan menolak jika disimpan, dan menampilkan pesan kesalahan: "Silakan isi bidang ini"
2 Input data salah satu kosong	Tidak Berhasil	Tidak berhasil menyimpan dan menampilkan pesan kesalahan: "Silahkan Isi Bidang Ini"
3 Input semua data diisi	Berhasil	Sistem akan menyimpan data dan menampilkan pesan: "Data berhasil disimpan"

2) Pengujian Aspek Usability

Pengujian usability dilakukan dengan mengajukan aspek pertanyaan kepada responden. Pengujian ini dilakukan untuk menguji sejauh mana pengguna dapat menggunakan aplikasi ini. Jumlah responden pada penelitian ini adalah 10 orang yang terdiri dari pemohon, tim rekamtek dan kepala BWSK I. Hasil pengujian ini dihitung dengan skala *likert*.

TABEL IV
HASIL PENGUJIAN ASPEK *USABILITY*

Aspek	Hasil Pengujian					Persentase Likert (%)
	STB	TB	CB	B	SB	
1.	0	0	0	8	2	84
2.	0	0	0	4	6	92
3.	0	1	4	5	0	68
4.	0	0	2	6	2	80
5.	0	0	0	7	3	86
6.	0	0	0	5	5	90
7.	0	0	0	4	6	92
8.	0	0	1	5	4	86
Rata-Rata (%)	0	1,25	8,75	55	35	84,75

Berdasarkan hasil pengujian usability oleh 10 responden, dapat dilihat bahwa rata-rata total persentase likert yang dihasilkan adalah 84,75 %.

3) Pengujian Portability

Berikut ini merupakan hasil pengujian *portability* yang dilakukan dengan menggunakan beberapa *browser* pada *desktop* dan *mobile*.

TABEL V
HASIL PENGUJIAN *PORTABILITY*

#	Browser	Hasil	Keterangan
1	Google Chrome (Desktop)		Semua komponen ditampilkan dengan baik.
2	Chrome (Mobile)		Website ditampilkan secara <i>responsive</i> , fungsi-fungsi di sistem dapat berjalan dengan baik.

#	Browser	Hasil	Keterangan

V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis dan pengujian aplikasi perizinan perusahaan dan penggunaan alokasi air pada Balai Wilayah Sungai Kalimantan I, maka didapat kesimpulan yang ada adalah sebagai berikut::

1. Aplikasi perizinan perusahaan dan penggunaan alokasi air pada Balai Wilayah Sungai Kalimantan I berhasil dibangun dan dapat digunakan oleh pemohon di wilayah sungai kapuas.
2. Hasil dari pengujian *black box*, aplikasi berhasil beroperasi dengan baik
3. Hasil dari pengujian *usability* dengan 10 orang responden memiliki persentase dengan rata-rata 84,75% yang berdasarkan skala *likert* menunjukkan bahwa Aplikasi perizinan perusahaan dan penggunaan alokasi air pada Balai Wilayah Sungai Kalimantan I berada pada kategori sangat setuju.
4. Hasil dari pengujian *portability*, aplikasi dapat beroperasi dengan baik pada saat dijalankan menggunakan desktop browser dan mobile browser yang berbeda

REFERENSI

- [1] Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2008. *Profil Balai Wilayah Sungai Kalimantan I*. Pontianak : Dinas Pekerjaan Umum.
- [2] Juniarso, Ridwan. 2009. *Hukum Administrasi Negara dan Kebijakan Pelayanan Publik*. Bandung : Nuansa.
- [3] Kendall, KE. dan Kendall JE. 2003. *Analisa dan Perancangan Sistem Edisi Kelima Jilid 1 Edisi Bahasa Indonesia*. Jakarta: PT. Prenhallindo.
- [4] Liat, Tjam Bui. 2013. "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Sumber Daya Air Kalimantan Barat Berbasis Web", Jurnal Penelitian Teknik Informatika, vol. 1, no. 2.
- [5] Sunaryo. 2004. *Pengelolaan Sumber daya air Konsep dan Penerapannya*. Bayumedia: Jakarta.
- [6] Jogiyanto HM. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [7] Sukanto, RA dan Shalahuddin, M. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Modula.
- [8] Rubin, Jeff, dan Dana Chisnell. 2008. *Handbook of Usability Testing, Second Edition: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc Roopnaire, J.L. dan J. James. 1993. *Approaches to Early Childhood Education*. New York: Charles E.Merril Publishing Co.

- [9] Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Salonen, Ville. 2012. *Automatic Portability Testing*. Diakses November 12, 2018. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/40043/1/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-201210212735.pdf>.
- [11] Suyanto, M. 2004. *Analisa dan Desain Aplikasi Multimedia Untuk Pemasaran*. Yogyakarta: Andi.
- [12] O'Brein, James. 2005. *Pengantar Sistem Informasi*. Jakarta. Salemba 4.
- [13] Agung, G. 2001. *Desain Web Interaktif Dengan Frontpage 2000 dan Dreamweaver4*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- [14] Yuhfizar. 2008. *10 JAM menguasai Internet: Teknologi dan Aplikasinya*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [15] Bernhardsen, T. 2002. *Geographic Information Systems: An Introduction, 3rd Edition*. John Wiley & Sons Ltd. Canada
- [16] Pressman, RS. 2001. *Software Engineering: a Practitioner's Approach. Seventh Edition*: Graw Hill Companies, Inc