

PERANCANGAN APLIKASI MODUL ELEKTRONIK BASIC TUTORIAL MAINTENANCE PC BERBASIS ANDROID

Andi R, Abd. Rahman Patta,

Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik UNM

Email: abd.rahman.patta@unm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi modul elektronik *basic tutorial maintenance* PC berbasis *android*. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model *Prototype*. Perancangan aplikasi dilaksanakan dalam tujuh tahapan, yaitu: pengumpulan kebutuhan, membangun prototype, evaluasi prototype, pengkodean, menguji sistem, evaluasi sistem, dan implementasi sistem. Metode pengujian yang digunakan adalah pengujian perangkat lunak Standar ISO 9126, yang meliputi aspek: *functionality, maintainability, portability, reliability, efficiency* dan *usability*. Uji coba lapangan dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang berjumlah 30 orang. Hasil penelitian ini adalah sebuah aplikasi modul elektronik *basic tutorial maintenance* PC berbasis *android* yang dapat digunakan untuk memudahkan dalam mengakses dan mempelajari cara merawat PC yang baik dan benar. Pengujian dengan menggunakan Standar ISO 9126 menunjukkan hasil yang sangat baik di setiap aspek yang diuji. Tangapan responden terhadap aplikasi berada pada kategori *acceptable*.

Kata Kunci: Aplikasi, Modul Elektronik, Maintenance PC, Android.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komputer sangatlah pesat. Hampir semua aspek kegiatan manusia saat ini berhubungan dengan komputer. Sampai dari kegiatan perkantoran, perbankan, perdagangan, pendidikan, bisnis, dan sebagainya. Komputer sangat membantu pekerjaan manusia sehari-hari. Ketergantungan manusia terhadap komputer saat ini sangat tinggi, hingga jika komputer bermasalah atau tidak berfungsi dengan baik, maka akan menjadi masalah bagi orang-orang yang sehari-harinya berkecimpung dengan komputer. Hal ini disebabkan karena fungsi dari komputer yang sangat kompleks. Mulai dari fungsi sebagai perangkat untuk mengetik, menghitung, mencetak, memperbanyak data, mentransfer data, berkomunikasi, dan lain-lain.

Kerusakan komputer dapat dialami oleh setiap komputer kapan pun dan di mana pun. Jarak, waktu, dan biaya merupakan beberapa hambatan dalam penanganan permasalahan atau kerusakan yang terjadi pada komputer. Untuk mengetahui lebih detail komponen yang mengalami permasalahan perlu sebuah pengetahuan yang dapat memberikan informasi

kepada pengguna komputer, sehingga pengguna pun dapat mencari solusi sendiri untuk menyelesaikan persoalannya. (wikipedia.org). Berdasarkan permasalahan di atas, dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat membantu memberikan solusi tentang perawatan komputer. Disini penulis ingin membuat sebuah aplikasi yang dapat membantu seseorang dalam mendapatkan informasi mengenai cara melakukan perawatan komputer. Keberadaan informasi yang disajikan yang mencakup gambar dan langkah kerja dari perawatan komputer diharapkan dapat membantu kalangan masyarakat yang dapat di akses kapan saja dan dimana saja. Salah satu lingkungan pengembangan yang sering digunakan dalam pembuatan sebuah aplikasi *handphone* adalah *Android*. Lingkungan pengembangan ini memiliki keunggulan yaitu terbuka (*open source platform*), lengkap (*complete platform*), dan gratis (*free platform*). *Android* merupakan salah satu *platform* yang paling banyak digunakan di dunia *mobile*.

Sama seperti perangkat pada umumnya aplikasi modul *elektronik basic tutorial maintenance* PC ini dibangun berdasarkan

kaidah rekayasa perangkat lunak (RPL) mulai dari proses hingga akhir. Aplikasi modul *electronik basic tutorial maintenance* PC ini diharapkan memenuhi standar kualitas perangkat lunak dalam kaidah rekayasa perangkat lunak (RPL). Aplikasi modul *electronik basic tutorial maintenance* PC ini akan tersedia untuk pengguna *mobile smartphone android* secara umum untuk mendapat informasi mengenai perawatan dan penanganan kerusakan pada komputer.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka peneliti mengadakan penelitian dengan membuat sebuah “Perancangan Aplikasi Modul Elektornik *Basic Tutorial Maintenance* PC Berbasis *Android*”.

“*Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Anak Usia Dini*”.

METODE

A. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian *Research and Development* (R&D). Model perancangan sistem yang digunakan adalah *prototype* yang bertujuan menghasilkan aplikasi modul *electronik basic tutorial maintenance pc* berbasis *android*.

B. Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium PTIK Universitas Negeri Makassar, Kelurahan Parangtambung, Kecamatan Tamalatea, Kota Makassar.

C. Desain Aplikasi

1. Deskripsi Aplikasi

Aplikasi ini merupakan aplikasi *mobile* berbasis *android* yang berisi langkah-langkah perawatan personal komputer. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam perawatan personal komputer.

2. Fungsional Aplikasi

Aplikasi ini mempunyai fungsi penyajian langkah-langkah dalam perawatan komputer.

D. Prosedur Pengembangan

1. Analisis Kebutuhan Aplikasi

Pengembangan aplikasi pembelajaran pemrograman dasar berbasis *android* ini terdapat berbagai kebutuhan, baik kebutuhan dalam bentuk perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, maupun kebutuhan isi aplikasi.

2. Desain perancangan produk

Pada tahap ini yang dilakukan adalah membuat gambaran aplikasi yang seharusnya dikerjakan dan bagaimana tampilan dari aplikasi yang akan dibuat. Perancangan perangkat lunak dilakukan setelah tahapan analisis kebutuhan selesai dilakukan.

3. Pengujian Produk

Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji kelayakan Standar ISO 9126. *The Internasional Standards Organization* (ISO) mengembangkan standar ISO 9126 dalam upaya untuk mengidentifikasi kualitas dari perangkat lunak.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini digunakan untuk membantu dalam melakukan analisis kualitas dari perangkat lunak yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

1. Instrumen *Functionality*

Instrumen pengujian aspek *functionality* berupa *checklist* daftar fungsi pada aplikasi yang dijabarkan dari prosedur-prosedur penggunaan program yang telah divalidasi oleh 2 ahli media.

2. Instrumen *Maintanability*

Instrumen yang digunakan untuk pengujian aspek *maintanability*.

3. Instrumen *Portability*

Pengujian pada aspek *portability* dilakukan dengan cara mengoperasikan aplikasi modul *electronik basic tutorial maintenance* PC berbasis *android* pada beberapa perangkat *Android* yang memiliki versi sistem operasi dan resolusi layar yang berbeda.

4. Instrumen *Reliability*

Pengujian pada aspek *reliability* dilakukan dengan menggunakan uji *white box*. *White box testing* adalah meramalkan cara kerja perangkat lunak secara rinci, karenanya *logical path* (jalur logika) perangkat lunak akan ditest dengan menyediakan *test case* yang akan mengerjakan kumpulan kondisi dan atau pengulangan secara spesifik.

5. Instrumen *Efficiency*

Aspek kualitas performance *efficiency* diujikan dengan menghitung rata-rata waktu respon aplikasi untuk *launching* dan *rendering*.

6. Instrumen *Usability*

Instrumen yang digunakan dalam melakukan analisis aspek *usability* menggunakan angket

System Usability Scale (SUS) yang dikemukakan oleh John Brooke (1996).

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Analisis *Functionality*

Analisis untuk aspek *functionality* dilakukan dengan teknik deskriptif yaitu menganalisis persentase *functionality* oleh ahli media dan hasil perhitungan skor persentase untuk masing-masing penilaian. Pada lembar validasi ahli media jawaban setiap item pertanyaan menggunakan skala guttman. Menurut Sugiono (2014), skala pengukuran dengan tipe ini akan didapat jawaban yang tegas yaitu ya-tidak, benar-salah, pernah-tidak pernah, positif-negatif. Jawaban dapat dibuat dalam bentuk *checklist* dengan skor tinggi satu dan skor rendah nol.

2. Analisis *Maintanability*

Analisis untuk aspek *maintanability* dilakukan dengan menggunakan ukuran-ukuran (metrik) yang kemudian pengujian dilakukan uji secara operasional. Metrik tersebut terdiri dari *analyzability* dan *changeability*.

3. Analisis *Portability*

Analisis untuk aspek *portability* dilakukan dengan melakukan observasi fungsionalitas aplikasi pada *smartphone android* dengan spesifikasi dan versi OS *android* yang berbeda untuk mengetahui apakah aplikasi ini dapat berjalan atau tidak. Selanjutnya dilakukan perhitungan skor persentase hasil pengujian dan jika hasil perhitungan di bandingkan dengan skala penilaian kesesuaian produk telah mencapai skala sangat baik, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi aspek *portability*.

4. Analisis *Reliability*

Analisis untuk aspek *reliability* dilakukan dengan menggunakan uji *white box* dengan meramalkan cara kerja perangkat lunak secara rinci, karenanya *logical path* (jalur logika) perangkat lunak akan dites dengan menyediakan *test case* yang akan mengerjakan kumpulan kondisi dan atau pengulangan secara spesifik. Secara sekilas dapat diambil kesimpulan *white box testing* merupakan petunjuk untuk mendapatkan program yang benar secara 100%.

5. Analisis *Effeciency*

Menurut Hoxmeier dan DiCesare (2000), pengguna mendapatkan kepuasan tinggi jika waktu respon dalam kondisi delay 0 detik

sedangkan kepuasan tetap dalam rentang 3 sampai 9 detik dan mengalami penurunan bila lebih dari 12 detik. Dan jika hasil dari perhitungan rata-rata waktu respon kurang dari 9 detik maka aplikasi yang dikembangkan memenuhi aspek ini

6. Analisis *Usability*

Analisis kualitas aspek *usability* dilakukan dengan menggunakan metode kuesioner. Kuesioner dibagikan kepada Mahasiswa Universitas Negeri Makassar sebagai lokasi penelitian dari aspek *usability*. Kuesioner yang digunakan mengacu pada kuesioner *System Usability Scale* (SUS) oleh John Brooke. Pada kuesioner tersebut jawaban setiap item pertanyaan menggunakan skala likert yang mempunyai gradasi sangat positif dan gradasi sangat negatif.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh sebuah aplikasi *maintenance PC* berbasis android. Aplikasi ini dirancang menggunakan *ActionScript 3.0*. Pembuatan aplikasi ini bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mengakses dan mempelajari cara merawat komputer khususnya pengguna perangkat *mobile* berbasis android.

Aplikasi ini diimplementasikan setelah dilakukan pengujian menggunakan standar ISO 9126 pada *smartphone android* agar dapat digunakan oleh *user*. Berikut ini merupakan antarmuka aplikasi yang telah dirancang sebelumnya.

Implementasi Sistem

A. Menu Utama

Pada gambar terdapat tampilan menu utama dan sekaligus sebagai menu *maintenance* terdapat daftar *maintenance* yang dapat dipilih sesuai dengan keinginan dan setiap *maintenance* terdapat sub-sub *maintenance* didalamnya. Pada menu Indikator kesalahan terdapat beberapa informasi mengenai kesalahan yang terjadi pada komputer. Pada menu bantuan terdapat penjelasan tentang cara penggunaan aplikasi. Pada menu tentang menampilkan informasi mengenai aplikasi modul elektronik *basic tutorial maintenance PC* berbasis *android*.



Gambar 1. Tampilan Menu Utama

B. Tampilan Alat Dan Bahan Maintenance Pc



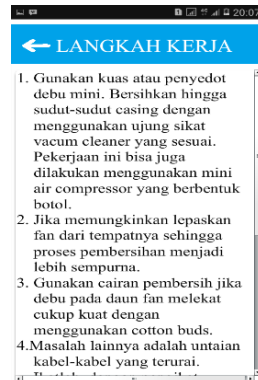
Gambar 2. Tampilan Alat dan Bahan

C. Tampilan Materi Maintenance Pc



Gambar 3. Tampilan Materi

D. Tampilan Langkah Kerja Maintenance Pc



Gambar 4. Tampilan Langkah Kerja

E. Tampilan Indikator Kesalahan



Pengujian

Tahap ini aplikasi yang telah dikembangkan kemudian diberikan berbagai rangkaian pengujian kualitas perangkat lunak yang menggunakan beberapa instrumen penelitian sesuai standard ISO 9126, sehingga dapat dilakukan evaluasi sistem sebelum akhirnya dapat digunakan oleh banyak pengguna.

Tabel 1 Hasil Pengujian ISO 9126

ASPEK	PERSEN TASE	KATEGORI	KETERANGAN
Functionality	100	Sangat Tinggi	Teruji oleh Ahli Media
Maintainability	100	Sangat Baik	Mudah Dikembangkan
Reliability	100	Sangat Baik	Bebas dari kesalahan logika
Portability	100	Sangat Baik	Dapat digunakan di perangkat sistem operasi Android V4.4 keatas
Usability	78,1	Acceptable	Dapat diterima oleh pengguna

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh sebuah aplikasi modul elektronik *basic tutorial maintenance pc* berbasis android. aplikasi modul elektronik *basic tutorial maintenance pc* berbasis android ini adalah aplikasi yang berjalan pada perangkat android. aplikasi ini berisi langkah perawatan personal computer (pc) dan indikator kesalahan, dalam aplikasi ini terdapat materi tentang langkah perawatan *personal computer* (pc) beserta dengan indikator kesalahan.

Beberapa hasil perancangan dari aplikasi yang berisikan 9 langkah kerja perawatan pc yaitu casing, cd rom, hard disks, vga card, power supply, memori, motherboard, keyboard, dan bios. disetiap menu maintenance terdapat sub menu tujuan pemberian tindakan, alat dan bahan yang digunakan, materi serta langkah kerja perawatan. menu indikator kesalahan terdapat 12 masalah yang sering terjadi pada *personal computer* (pc). menu bantuan menampilkan informasi tentang petunjuk penggunaan aplikasi. menu tentang menampilkan informasi tentang materi yang terdapat dalam aplikasi.

Pengujian *functionality* adalah tingkat seberapa jauh fungsi-fungsi yang ada pada sistem dapat diimplementasikan dan berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan *checklist* kepada 2 ahli media. Hasil uji kualitas perangkat lunak dari sisi *functionality* dapat diterima dengan presentasi kelayakan sebesar “100%”

Pengujian *maintainability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dimodifikasi, meliputi koreksi atau perbaikan. Pada pengujian aspek *maintainability* dilakukan dengan menguji perangkat lunak pada aspek *analyzability* dan *changeability*. *Analyzability* adalah kemampuan perangkat lunak dalam mendiagnosis kekurangan atau penyebab kegagalan. *Changeability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk dimodifikasi. Hasil pengujian pada kedua aspek tersebut termasuk dalam kategori sangat baik seperti pada tabel “4.3”.

Pengujian *portability* berhubungan dengan cara adaptasi perangkat lunak dengan perubahan sistem. Pengujian untuk aspek *portability* dilakukan dengan menjalankan aplikasi pada beberapa *smartphone* dengan sistem operasi yang berbeda. *Smartphone* yang digunakan dalam pengujian ini adalah Samsung j2 prime (versi marshmallow), vivo y22 (versi jelly bean), dan andromax r (versi lollipop).

Aspek yang diuji adalah apakah aplikasi dapat terinstall dan aplikasi dapat berjalan dengan baik tanpa adanya kesalahan. Setelah aplikasi ini diuji coba menggunakan ketiga *smartphone* tersebut menunjukkan hasil yang sangat baik ditandai dengan aplikasi berhasil dan dapat berjalan tanpa ada pesan kesalahan (hasil pengujian *portability* terdapat pada tabel 4.4)

Pengujian *reliability* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan tingkat kinerja tertentu, ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Pengujian untuk aspek *reliability* dilakukan dengan pengujian *white box*. *White box* merupakan pengujian terhadap cara kerja perangkat lunak itu sendiri yaitu *basis path* (prosedur programnya) atau proses *looping* (perulangan). Hasil pengujian pada *white box* menunjukkan hasil yang sama maka pengujian ini terbebas dari kesalahan logika.

Pengujian *efficiency* merupakan kemampuan perangkat lunak untuk memberikan kinerja yang sesuai dan relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan pada saat keadaan tersebut. Pengujian aspek *efficiency* dilakukan dengan pengujian menghitung rata-rata waktu respon aplikasi untuk *launching* dan *rendering*. Hasil pengujian kedua aspek tersebut diperoleh hasil dengan predikat puas (hasil pengujian *efficiency* terdapat pada tabel 4.6).

Pengujian *Usability* adalah kemampuan yang berhubungan dengan penggunaan perangkat lunak, kemudahan dalam menggunakan fungsi-fungsi yang diberikan serta kemudahan mempelajari sistem. Pengujian untuk aspek *usability* dilakukan dengan menggunakan kuesioner pada respon pengguna. Kuesioner dibagikan kepada mahasiswa pendidikan teknik elektro universitas negeri makassar sebanyak 30 orang. Berdasarkan perhitungan hasil kuesioner tersebut diperoleh rata-rata skor “77,08%”. Rata-rata “77,08” termasuk pada kategori *acceptable*, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat dapat diterima oleh pengguna akhir dengan baik ditinjau dari aspek *usability*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan rancang bangun yang telah dilakukan menghasilkan sebuah produk aplikasi modul elektronik *basic tutorial maintenance PC* berbasis *android*, dimana

aplikasi ini dapat digunakan oleh pengguna untuk mendapatkan informasi mengenai langkah-langkah perawatan *personal computer* (PC).

Berdasarkan perhitungan hasil kuesioner berupa *checklist* oleh ahli media sebanyak 2 orang maka diperoleh hasil 100% dari pengujian *functionality*. Nilai tersebut kemudian di konversi kedalam data kualitatif, dimana dari skor persentase yang didapat maka kualitas perangkat lunak dari sisi *functionality* berada pada kategori “sangat baik” dan telah sesuai dengan aspek *functionality*.

Berdasarkan perhitungan hasil kuesioner yang telah dibagikan kepada responden yang berjumlah 30 orang diperoleh rata-rata skor SUS “77.08”. Rata-rata skor SUS kemudian dibandingkan dengan rentang skor SUS, sehingga diperoleh rata-rata skor SUS 77.08 termasuk dalam kategori *acceptable*, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat dapat diterima oleh pengguna akhir dengan baik ditinjau dari aspek *usability*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Ilham. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar. Bahan Kuliah Online*. Direktori UPI. Bandung.
- Arif Huda, Akbarul. 2013. *Live Coding! 9 Aplikasi Buatan Sendiri*. Yogyakarta: Andi.
- Assauri ,sofy an. 2004 . *pegertian maintenace*. (online) (<https://prajasa.com/pengertian-maintenance/>. Diakses 26 juni 2017)
- Bangor, A. et al. Determining What Individual SUS Score Mean : Adding an Adjective Rating Scale. *Journal of Usability Studies*.
- Brooke, John. (1996). *SUS – A Quick and Dirty Usability Scale*. *International Journal of Human Computer Interaction*.
- Chandra, 2012. *Actionscript Flash CS6 Untuk Orang Awam*, Maxikom
- Corder, Antony, K. Hadi. 2001. *Seputar pegertian pemeliharaan*.(online) (<http://seputarpengertian.blogspot.co.id/2014/02/seputar-pengertian-pemeliharaan.html>. Diakses tanggal 26 juni 2017).
- Depdiknas. 2008. *Penulisan Modul*. Direktorat Tenaga Kependidikan.
- Dian ,2015. *Perancangan aplikasi perawatan kecantikan secara alami berbasis android*. (http://repository.amikom.ac.id/files/Publikasi_10.11.4393.pdf diakses tanggal 27 maret 2017)
- Guritno, S., Sudaryono, & Rahardja, U. (2011). *Theory and Application of IT Research*. Yogyakarta: ANDI.
- Hoxmeier, J.A.,& Dicesare,C. 2000. *System Response Time And User Satisfaction: An Experimental Study Of Browser-Based Applications*. *AMCIS 2000 Proceedings*. (http://www.collector.org/archives/2000_april/03.pdf diakses pada tanggal 27 juni 2017)
- Jauhari, Jaidan. 2009. *Modul Rekayasa Perangkat Lunak* ([Http://Heckerlaye.File.Wordpress.Com/2009/11/Modul-Rekayasa-Perangkat-Lunak.Pdf](http://Heckerlaye.File.Wordpress.Com/2009/11/Modul-Rekayasa-Perangkat-Lunak.Pdf), Diakses Tanggal 26 Maret 2017).
- Kristanto, A. (2003). *Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Gava Media.
- Land, R. (2002). *Measurements of Software Maintainability*. Vasteras: Malardalen University.
- Loa Wanda, Rizal. 2014. *Pengertian Prototyping Model*. ([Http://Rizalloa.Ilearning.Me/?P=132](http://Rizalloa.Ilearning.Me/?P=132), Diakses Tanggal 27 Maret 2017).
- Madcoms 2012. *Adobe Flash Profesional Cs6*, Andi Publisher.
- Mulyasa, E. 2008. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nasution. 2005. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

- Narang & Sehwarat , 2001. *Seputar pegertian pemeliharaan*.(online) (<http://seputarpengertian.blogspot.co.id/2014/02/seputar-pengertian-pemeliharaan.html>). Diakses tanggal 26 juni 2017).
- Prawira ,Andhika. 2013. *Aplikasi kerusakan & perawatan sepeda motor berbasis android*.UniversitasGunadarma.(online. html diakses 27 juni 2017).
- Pratiko, Budi. 2013. *Pegertian personal komputer*.(<http://www.pincitcot.com/2013/03/pengertian-dan-fungsi-personal-komputer-atau-pc.html> diakses tanggal 25 juni 2017)
- Prasetyo, David. 2015. *Pengertian Storyboard*. (<http://www.davidprasetyo.com/2015/11/pengertian-storyboard.html>, diakses tanggal 27 juni 2017).
- Pressman, Roger S.. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak – Buku Satu, Pendekatan Praktisi (Edisi 7)*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- P2M, T. *Pengembangan E-module*. LPPM UNS, Surakarta.
- Pramana, Hengky W. 2005. *Aplikasi Penjualan Berbasis Access 2003*. Jakarta:PT. Elex Media Komputindo.
- Romeo,2003. *Testing dan implementasi sistem*. Surabaya: STKOM.
- Saurina, N. 2007. *Kualitas Perangkat Lunak*. 15.
- Sentana ,Kadek Indra. 2015. *Aplikasi maintenance layanan speedy berbasis android*.(online).(https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/104230/jurnal_eproc/aplikasi-maintenance-layanan-speedy-berbasis-android-studi-kasus-pt-telkom-indonesia-tbk-bandung.pdf diakses 27 juni 2017).
- Setiawan F.D, 2008. *Seputar pegertian pemeliharaan*.(online) (<http://seputarpengertian.blogspot.co.id/2014/02/seputar-pengertian-pemeliharaan.html>). Diakses tanggal 26 juni 2017).
- Soemarno , 2008. *Seputar pegertian pemeliharaan*.(online) (<http://seputarpengertian.blogspot.co.id/2014/02/seputar-pengertian-pemeliharaan.html>). Diakses tanggal 26 juni 2017).
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susilana, R., & Riyana, C. 2008. *Media Pembelajaran*. Bandung: Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia.
- Supriyanto. 2005. *Kerusakan komputer* .
- Syaputra & Aritonang. 2014. *Beginning Android Programming with ADT Budle*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Tata, Amid. 2011. *Pengertian Prototype*. (<https://www.scribd.com/doc/55303320/Pengertian-Prototype>, diakses tanggal 27 Maret 2017).
- Widodo, C. S., & Jasmadi. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Zuliana dan Irwan Padli. 2013. *Aplikasi Pusat Panggilan Tindakan Kriminal di Kota Medan Berbasis Android*. Jurnal. IAIN Sumatera Utara Medan (hlm 2-4). <http://www.pdii.lipi.go.id/wp-content/uploads/2014/03/Seminar-Nasional-Infonatika-SNIf-2013.pdf> Diakses pada 11 Maret 2017.