

APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK MEMBANTU GURU DALAM MEMILIH JENIS MEDIA PEMBELAJARAN

APPLICATION OF EXPERT SYSTEM TO HELP TEACHERS IN CHOOSING TYPE OF LEARNING MEDIA

Oleh: Rizqi Aji Surya Putra, Universitas Negeri Yogyakarta, rizqiaji@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis android untuk membantu guru dalam memilih jenis media pembelajaran yang diberi nama "Pilih Media". Pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *waterfall*. Tahap pengembangan meliputi proses *Communication, Planning, Modeling, Construction, dan Deployment*. Pengujian perangkat lunak menggunakan enam dari delapan aspek standar ISO 25010, yaitu: *functional suitability, performance efficiency, usability, reliability, maintainability, dan portability*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) pengembangan aplikasi telah melalui serangkaian proses pengembangan perangkat lunak. 2) hasil pengujian *functional suitability* menunjukkan semua fungsi dapat berjalan dengan "Sangat Baik"; hasil pengujian *performance efficiency* diperoleh waktu rata-rata instalasi aplikasi dengan predikat "Cukup Puas" dan waktu *launching* aplikasi dengan predikat "Sangat Puas"; hasil pengujian *usability* sebesar 80,39% atau dengan kategori "Baik"; pengujian *reliability* aplikasi diperoleh nilai *defect density* sebesar 0 *defect per KLOC* sehingga memenuhi standar McConnell; pengujian aspek *maintainability* diperoleh nilai rata-rata "Sangat Baik"; pengujian aspek *portability* memiliki predikat "Sangat Baik".

Kata kunci: sistem pakar, aplikasi android, media, *Research and Development*, ISO 25010

Abstract

This research aims to develop an android-based expert system to assist teachers in selecting a type of media. This application is developed using waterfall method. The development phase are Communication, Planning, Modeling, Construction, and Deployment. Software testing using six of the eight aspects of the ISO 25010 standard, namely: functional suitability, performance efficiency, usability, reliability, maintainability, and portability. The research results showed that: 1) the development of applications has gone through a series of software development process. 2) functional suitability test results show that all functions can be run with a "Very Good"; the results of performance testing efficiency earn an average time of installation application is "Quite Satisfied" and launching time of the application is "Very Satisfied"; usability testing produces a value of 80.39% or the category of "Good"; defect density value is 0 defect per KLOC to meet the standards McConnell; testing of the maintainability aspects produces the average value of "Very Good"; testing the portability aspect has the title of "Very Good".

Keywords: expert system, android application, media, Research and Development, ISO 25010

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar pada hakekatnya adalah proses komunikasi. Proses yang terjadi adalah pesan dari sumber pesan dikirim melalui saluran atau media tertentu ke penerima pesan. Dengan demikian, ada 3 (tiga) komponen utama komunikasi yaitu sumber pesan, saluran atau media, dan penerima pesan (Sadiman, 2012:12). Proses belajar mengajar kadang-kadang mengalami hambatan sehingga proses komunikasi tidak dapat berjalan dengan baik. Hambatan tersebut sering

dinamakan dengan gangguan (*noise*) yang biasanya muncul dalam komponen saluran atau media. Gangguan ini akan menyebabkan proses komunikasi tidak berjalan dengan semestinya atau tujuan pembelajaran tidak akan tercapai. Untuk itu, guru harus melakukan persiapan yang baik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Beberapa kegiatan yang harus dilakukan oleh guru dalam melakukan perencanaan dan persiapan mengajar antara lain: (1) menyiapkan materi atau

bahan ajar; (2) memilih metode mengajar yang sesuai; (3) menentukan media yang akan digunakan; serta (3) memilih dan menyiapkan teknik evaluasi pembelajaran.

Sampai saat ini pemilihan media yang dilakukan oleh guru terkadang hanya berdasarkan kebiasaan tanpa melalui analisis yang jelas. Munadi (2013:195) memberikan gambaran tentang bagaimana prosedur pemilihan media pembelajaran berdasarkan teori yang ditulis oleh Ronald H. Anderson dalam bukunya *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran*. Prosedur pemilihan media disajikan dalam bentuk *flowchart* dan telah direvisi oleh Arief S. Sadiman (2012:96).

Heinich dan kawan-kawan (1982) dalam Arsyad (2015:67) mengajukan model perencanaan penggunaan media yang efektif yang dikenal dengan istilah ASSURE (*Analyze learner characteristics, State objective, Select or modify media, Utilize, Require learner response, and Evaluate*). Model tersebut memiliki 6 (enam) tahapan dalam pemilihan media. Tahap *Analyze learner characteristics* atau melakukan analisa terhadap karakteristik siswa terkait dengan media yang akan digunakan. Tahap *Select or modify media* dengan pengertian memilih, memodifikasi, atau merancang dan mengembangkan media sesuai dengan tujuan dan materi pembelajaran. Tahap ini merupakan langkah untuk memilih materi dan media yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Dengan demikian, pemilihan media akan memperhatikan karakteristik siswa, tujuan pembelajaran yang akan dicapai, serta materi pembelajaran yang akan disampaikan. Pemilihan media yang tepat akan menghasilkan proses pembelajaran yang efektif.

Pembelajaran yang efektif adalah pekerjaan yang kompleks yang memerlukan pengembangan pengetahuan dan keterampilan mengajar, serta pertumbuhan profesional berkelanjutan dari guru. Ada empat bidang keahlian utama untuk menyajikan pembelajaran yang efektif. Guru yang dapat menyediakan pembelajaran efektif adalah guru yang: (1) terlibat dalam perencanaan dan persiapan; (2) mempersiapkan lingkungan kelas

yang positif; (3) menggunakan teknik instruksional yang telah terbukti baik; dan (4) menunjukkan perilaku profesional (Moore, 2009:9).

Anderson dalam Munadi (2013:195) memberikan gambaran tentang bagaimana prosedur pemilihan media pembelajaran. Prosedur pemilihan media tersebut disajikan dalam bentuk *flowchart* yang telah direvisi oleh Arief S. Sadiman (2012:96). *Flowchart* tersebut dapat digunakan oleh guru untuk menentukan media pembelajaran yang tepat dalam pembelajaran. Selain itu, *flowchart* ini dapat digunakan sebagai *rule* dalam pengembangan sebuah aplikasi sistem pakar untuk menentukan media pembelajaran. Apabila *flowchart* tersebut diimplementasikan dalam aplikasi sistem pakar, maka guru menjadi lebih mudah dalam menentukan media pembelajaran yang tepat, karena guru tidak perlu membaca *flowchart* untuk menentukan media pembelajaran.

Penelitian skripsi ini akan mengembangkan sebuah aplikasi sistem pakar untuk keperluan pemilihan media pembelajaran berdasarkan teori yang ditulis oleh Ronald H. Anderson dan ditulis ulang oleh Arief S. Sadiman (2012:96). Perangkat lunak aplikasi pemilihan media berbasis sistem pakar yang diteliti dalam skripsi ini dibuat dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan dalam perangkat bergerak (*mobile*) berbasis sistem operasi Android. Alasan pemilihan perangkat bergerak berbasis sistem operasi Android antara lain disebabkan beberapa keunggulan sistem operasi Android dibanding iOS atau sistem operasi lainnya. Selain itu, penelitian ini juga meninjau kelayakan aplikasi yang dibuat berdasarkan aspek kelayakan ISO 25010 yang meliputi aspek *functional suitability, performance efficiency, usability, reliability, maintainability, dan portability*.

METODE PENELITIAN

Bagian metode penelitian akan menjelaskan tentang jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian, subjek penelitian, prosedur, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data untuk pengembangan aplikasi sistem pakar untuk membantu guru dalam memilih media pembelajaran. Aplikasi yang dikembangkan diberi

nama “Pilih Media”.

Jenis Penelitian

Pengembangan aplikasi sistem pakar ini dikembangkan dengan menggunakan metode penelitian *Research and Development*. Metode ini merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan dan melakukan uji validitas terhadap pengembangan suatu produk yang baru.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tentang pengembangan aplikasi sistem pakar pemilihan media ini dilakukan pada bulan Januari 2016 hingga Juli 2016. Tempat penelitian untuk pengembangan, pengujian, dan revisi di Lab Program Studi Informatika Universitas Negeri Yogyakarta sedangkan untuk uji coba ke pengguna dilakukan pada beberapa guru dan dosen.

Subjek Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini yaitu seorang ahli media pembelajaran dan seorang ahli rekayasa perangkat lunak untuk pengujian aspek *functional suitability*, beberapa guru dan dosen untuk pengujian aspek *usability*, dan dokumentasi terhadap aplikasi Pilih Media untuk pengujian aspek *performance efficiency*, *reliability*, *maintainability*, dan *portability*.

Prosedur

Penelitian dan pengembangan aplikasi sistem pakar ini menggunakan model pengembangan perangkat lunak model *waterfall*. Pressman (2015:42) menyatakan bahwa model *waterfall* memiliki 5 (lima) tahapan dalam pengembangan atau rekayasa perangkat lunak, yaitu (1) *Communication*; (2) *Planning*; (3) *Modeling*; (4) *Construction*; dan terakhir (5) *Deployment*.

Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen sebagai berikut:

1. Instrumen penelitian *functional suitability* menggunakan *test case* berbentuk angket yang diisi oleh beberapa responden.
2. Instrumen penelitian *performance*

efficiency menggunakan layanan *cloud testing* dari laman www.testdroid.com.

3. Instrumen penelitian *usability* menggunakan angket *usability* disusun J.R Lewis.
4. Instrumen penelitian *reliability* menggunakan program Eclipse dengan bantuan *plugin Metrics* untuk menghitung jumlah *line of code* (LOC) dan program *Findbugs* untuk menguji adanya *defect* atau *error*.
5. Instrumen penelitian *maintainability* mengacu pada *matrix maintainability* menggunakan program Eclipse dengan *plugin Metrics* dan *Junit* serta menggunakan program *PMD copy paste detector*.
6. Instrumen penelitian *portability* menggunakan beberapa perangkat android yang memiliki spesifikasi berbeda.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut;

1. Studi Literatur, dilakukan untuk membuat kaidah/aturan proses pemilihan media dengan menggunakan sistem pakar. Aturan yang digunakan berdasarkan buku “Pemilihan dan Pengembangan Media Untuk Pembelajaran”. Selain itu, studi literatur juga digunakan pada materi *quality model ISO 25010* (ISO/IEC, 2011).
2. Observasi, dilakukan untuk mengumpulkan data terkait dengan pengujian kualitas perangkat lunak pada faktor kualitas: *functional suitability*, *performance efficiency*, *reliability*, *maintainability*, dan *portability*.
3. Kuisisioner, digunakan untuk pengumpulan data pada proses pengujian terkait faktor *functional suitability* dan *usability*.

Teknik Analisis Data

Analisis data pada faktor *functional suitability* dan *portability* dilakukan dengan cara menghitung presentase keberhasilan pengujian yang dilakukan. Sedangkan analisis data pada faktor *usability* dilakukan dengan cara menghitung total hasil

angket yang dibagikan pada responden. Rumus yang digunakan untuk melakukan penghitungan pada faktor *Functional Suitability*, *Portability*, dan *Usability* adalah sebagai berikut :

$$Presentase\ tes = \frac{Skor\ tes\ yang\ diperoleh}{Skor\ tes\ maksimal} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil perhitungan kemudian dikonversi menjadi pernyataan predikat (Guritno, Sudaryono, Raharja, 2011:122) dengan sedikit modifikasi istilah predikat yang digunakan. Pernyataan predikat tersebut digunakan untuk menjelaskan kelayakan aplikasi yang dibuat. Jika hasil maksimal yang dapat dicapai adalah 100%, maka nilai tersebut dibagi rata berdasarkan 5 kategori. Pembagian kategori kelayakan yang telah dimodifikasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Persentasi

Persentase	Interpretasi
0% – 20%	Sangat Buruk
21% – 40%	Buruk
41% – 60%	Cukup
61% – 80%	Baik
81% – 100%	Sangat Baik

Analisis data pada faktor *performance efficiency* dilakukan dengan menghitung waktu rata-rata saat proses instalasi aplikasi dan waktu respon (*respon time*) pada saat *launching* aplikasi. Setelah itu hasil pengujian dibandingkan dengan tabel pemetaan pengukuran kepuasan *user* (lihat Tabel 2) dan dianalisis dengan menggunakan metode analisis deskriptif.

Tabel 2. Pemetaan Pengukuran untuk Kepuasan User (Hoxmeier & DiCesare, 2000:14)

Waktu Respon (detik)	Peringkat
< 3	Sangat Puas
3 – 9	Puas
9 – 12	Cukup Puas
> 12	Tidak Puas

Analisis data pada faktor *reliability* dilakukan dengan menghitung nilai *defect density* dari aplikasi sistem pakar. Rumus untuk menghitung

nilai *defect density* adalah sebagai berikut:

$$Defect\ density = \frac{Number\ of\ defect}{KLOC} \quad (2)$$

Nilai *defect density* yang dihasilkan dibandingkan dengan jumlah perkiraan *defect density* untuk setiap proyek seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Perkiraan Jumlah *Defect Density* (McConnel, 2004:689)

Ukuran Proyek (Line of Code/LOC)	Density
< 2K	0 – 25 Defect per KLOC
2K – 16K	0 – 40 Defect per KLOC
16K – 64K	0.5 – 50 Defect per KLOC
64K – 512K	2 – 70 Defect per KLOC
> 512K	4 – 100 Defect per KLOC

Analisis data pada faktor *maintainability* dilakukan dengan cara menguji *source code properties* yang terdiri dari *volume*, *complexity per unit*, *duplication*, *unit size*, dan *unit testing*. Pengujian ini sesuai dengan *metric* yang disusun oleh Heitlager, dkk (2007:33) seperti dapat dilihat pada Gambar 1.

	source code properties				
	volume	complexity per unit	duplication	unit size	unit testing
analysability	x		x	x	x
changeability		x	x		
stability					x
testability		x		x	x

Gambar 1. Matrix Maintainability

Pengujian *volume* dilakukan dengan cara menghitung jumlah total *Line of Code* (LOC) yang ada pada aplikasi sistem pakar. Jumlah total *line of code* kemudian dibandingkan dengan standar pada Tabel 4 (Heitlager, dkk 2007:34).

Tabel 4. Kriteria Jumlah Besaran KLOC

Rank	KLOC
	Java
++	0 – 66
+	66 – 246
O	246 – 665
-	665 – 1310
--	> 1310

Pengujian *complexity per unit* dilakukan dengan cara menghitung rata-rata *cyclomatic complexity* (CC). Hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan standar pada Tabel 5 (Heitlager, dkk 2007:35).

Tabel 5. Kategori Standar *Cyclomatic Complexity*

CC	Risk Evaluation
1 – 10	Simple, without much risk
11 – 20	More complex, moderate risk
21 – 50	Complex, high risk
> 50	Untestable, very high risk

Pengujian *duplication* dilakukan dengan cara menghitung jumlah kode yang sama pada *source code* aplikasi. Hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan standar pada Tabel 6 (Heitlager, dkk 2007:36).

Tabel 6. Kategori Penilaian Duplikasi Kode

Rank	Persentase Duplikasi
++	0 – 3%
+	3 – 5%
O	5 – 10%
-	10 – 20%
--	20 – 100%

Tabel 7. Penilaian Tingkat Keberhasilan *Unit Testing*

Rank	Keberhasilan <i>Unit Testing</i>
++	95% – 100%
+	80% – 95%
O	60% – 80%
-	20% – 60%
--	0% – 20%

Pengujian *unit testing* didapat dari jumlah *unit test* yang berhasil dijalankan. Hasil pengujian

kemudian dibandingkan dengan menggunakan standar pada Tabel 7 (Heitlager, dkk 2007:36).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan perangkat lunak aplikasi sistem pakar “Pilih Media” menggunakan metode pengembangan *waterfall* dengan mengikuti 5 (lima) tahap. Penjelasan tiap-tiap tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan fungsi merupakan bagian dari proses *requirement gathering* yang bertujuan untuk menentukan fungsi-fungsi yang nantinya ada pada aplikasi sistem pakar Pilih Media. Fungsi-fungsi tersebut didapatkan dari hasil *project initiation* yang telah dilakukan. Selain itu tahap ini juga menentukan sumber pengetahuan yang akan digunakan sebagai *knowledge base* dalam dalam sistem pakar.

Desain

Tahap desain adalah tahap dimana desain aplikasi sistem pakar dibuat. Terdapat 3 desain yang dilakukan yaitu terkait desain *Unified Modeling Language* (UML), desain *user interface*, dan desain database.

Pengkodean

Tahap pengkodean merupakan tahap implementasi berdasarkan desain yang telah dibuat. Desain UML diterjemahkan menjadi rancangan yang digunakan untuk membuat aplikasi sistem pakar. Desain *user interface* diterjemahkan menjadi tampilan program aplikasi yang dibuat serta membuat gambar dan icon yang nanti digunakan dalam tampilan. Desain database diterjemahkan menjadi database dengan jenis database yang digunakan yaitu SQLite. Database tersebut digunakan untuk menyimpan aturan pemilihan media berdasarkan teori Anderson.

Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan ISO 25010 sebagai acuan standar kelayakan. Pengujian dilakukan terhadap 6 (enam) dari 8 (delapan) aspek pengujian kualitas perangkat lunak

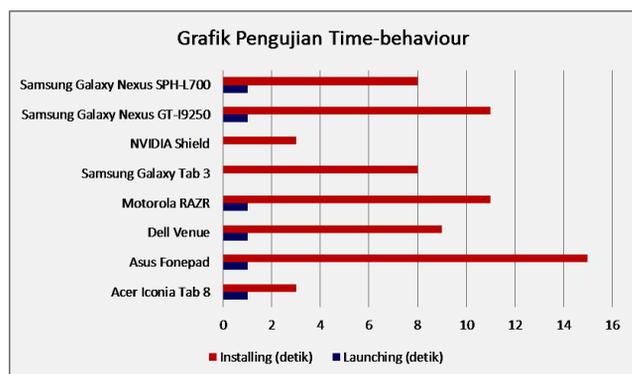
dalam ISO 25010, yaitu: *functional suitability*, *performance efficiency*, *reliability*, *maintainability*, *portability*, dan *usability*,

1. Pengujian Aspek *Functional Suitability*

Pengujian aspek *functional suitability* pada aplikasi sistem pakar Pilih Media dilakukan dengan cara menguji fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi. Pengujian dilakukan oleh 2 orang responden. Responden diminta untuk mencoba aplikasi sistem pakar yang ada, kemudian memberikan tanggapan dengan cara mengisi kuisisioner. Hasil dari kuisisioner tersebut adalah untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi yang ada dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan rencana yang disusun sebelumnya pada awal pengembangan aplikasi. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa dari 30 kali (2x15) pengujian yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa pengujian yang berhasil sejumlah 30, sedangkan untuk jumlah pengujian yang gagal adalah sejumlah 0. Berdasarkan hasil perhitungan persentase diperoleh hasil pengujian sebesar 100% dan berdasarkan Tabel 1 nilai tersebut memiliki interpretasi dalam kategori “Sangat Baik”

2. Pengujian Aspek *Performance Efficiency*

Aspek *performance efficiency* yang diuji adalah *time-behavior*. Pengujian dilakukan dengan cara mengunggah aplikasi ke laman www.testdroid.com. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh grafik seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian *Time-behaviour*

Berdasarkan hasil pengujian *time-behaviour* tersebut, waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk

proses instalasi aplikasi Pilih Media adalah 8,5 detik dan waktu *launching* aplikasi Pilih Media berada di rentang 0 hingga 1 detik. Data ini kemudian dibandingkan dengan pemetaan pengukuran untuk kepuasan *user* pada Tabel 2. Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa waktu rata-rata untuk instalasi aplikasi mendapatkan *rating* “Puas”. Sedangkan waktu *launching* aplikasi Pilih Media mendapatkan *rating* “Sangat Puas”.

3. Pengujian Aspek *Reliability*

Pengujian *reliability* dilakukan dengan cara menghitung nilai *defect density* pada program aplikasi Pilih Media. Kemudian hasil perhitungan nilai tersebut dibandingkan dengan standar yang telah ditentukan. Jumlah *defect* yang terjadi dapat dicari dengan bantuan program *findbugs*. Hasil pencarian ditemukan sebesar 0 *defect*.

Setelah diketahui jumlah *bug* maka langkah kedua untuk menghitung nilai *defect density* adalah menghitung jumlah *line of code*. Jumlah *line of code* dihitung dengan menggunakan bantuan *plug-in Metric* pada program *Eclipse*. *Plug-in Metric* akan melakukan pemindaian pada *source code* aplikasi Pilih Media. Setelah proses pemindaian selesai *plug-in Metric* akan menampilkan jumlah *line of code*. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh jumlah *line of code* dari hasil pemindaian *source code* aplikasi berjumlah 1.394 LOC atau 1,394 KLOC.

Kemudian langkah selanjutnya untuk menghitung nilai *defect density* yaitu dengan membagi jumlah *bug* dengan *line of code*, dengan menggunakan persamaan (2).

Berdasarkan perhitungan menggunakan persamaan (2) diperoleh nilai *defect density* yaitu sejumlah 0 *defect* per KLOC. Langkah selanjutnya adalah membandingkan nilai *defect density* dengan standar yang telah ditentukan seperti pada Tabel 3. Untuk ukuran proyek dibawah 2 KLOC maka standar jumlah *defect density* yang disarankan sebanyak 0-25 *defect* pada tiap KLOC. Berdasarkan ketentuan tersebut maka aspek *reliability* aplikasi Pilih Media dapat dinyatakan “memenuhi standar”.

4. Pengujian Aspek Maintainability

Pengujian aspek *maintainability* mengacu pada *matrix maintainability* seperti pada Gambar 1. Pada matrik tersebut terlihat bahwa untuk menguji sub karakteristik dari aspek *maintainability* dapat dilakukan dengan cara menguji *source code properties*, yaitu terdiri dari *volume*, *complexity per unit*, *duplication*, *unit size*, dan *unit testing*.

Pengujian *volume* ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, jumlah total *line of code* adalah sebanyak 1394 LOC atau 1,394 KLOC. Berdasarkan kriteria yang terdapat dalam Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa *volume* dari aplikasi Pilih Media mendapatkan predikat “++” yang merupakan *rank* tertinggi pada standar yang ada.

Metric	Total	Mean	Std. Dev.
▼ Total Lines of Code	1394		
> src	1257		
> gen	137		

Gambar 3. Hasil Pemindaian Jumlah *Line of Code*

Hasil pengujian *complexity per unit* ditunjukkan pada Gambar 4. Berdasarkan hasil pengujian terbut, hasil perhitungan rata-rata *cyclomatic complexity* adalah sejumlah 1,496 CC.

Metric	Total	Mean	Std. Dev.	M
▼ com.example.pilihmedia		1,496	1,121	
> MainActivity.java		3,545	2,675	
> Dbhandler.java		1,559	0,65	
> DatabaseHelper.java		1,625	0,696	
> BantuanGolongan.java		1,25	0,433	

Gambar 4. Hasil Perhitungan *Cyclomatic Complexity*

Berdasarkan standar yang terdapat pada Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa *complexity per unit* dari *source code* aplikasi Pilih Media masuk dalam kategori 1 hingga 10 CC dengan *Risk Evaluation* : “*Simple, without much risk*”.

Hasil pengujian *duplication* ditunjukkan pada Gambar 5. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, *duplication code* sejumlah 13 *lines*, dan

15 *lines*. Sehingga total *duplication code* adalah sejumlah 42 *lines*. Jika dihitung terhadap *total line of code* 1.394 LOC, nilai persentasi *duplication code* adalah 3,01%. Jika dibandingkan dengan standar pada Tabel 6, maka *duplication* dari aplikasi Pilih Media mendapatkan predikat “++”.

Source	Matches	Lines
...Dbhandler.java		13
...Dbhandler.java		14
...Dbhandler.java		15

Gambar 5. Hasil Pemindaian *Duplication Code*

Hasil pengujian tentang *Unit size* berupa jumlah *line of code* ditunjukkan pada Gambar 6. Gambar tersebut menunjukkan hasil perhitungan jumlah *line of code* yaitu sebesar 743 LOC atau 0,743 KLOC. Berdasarkan kriteria dalam Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa *unit size* dari aplikasi Pilih Media mendapatkan predikat “++” yang merupakan *rank* tertinggi pada standar yang ada.

Metric	Total	Mean	Std.
▼ Method Lines of Code (avg/max per method)	743	5,76	
▼ src	743	5,76	
▼ com.example.pilihmedia	743	5,76	
> MenuGolongan.java	62	12,4	

Gambar 6. Hasil Perhitungan Jumlah *Method Lines of Codes*

Hasil pengujian *unit testing* terlihat bahwa dalam 9 kali pengujian terdapat 9 kali pengujian yang berhasil tanpa ada *error* maupun *failure* sehingga memiliki persentase keberhasilan 100%. Berdasarkan kriteria pada Tabel 7, nilai *unit testing* program aplikasi Pilih Media sebesar 100% termasuk kategori predikat paling tinggi yaitu “++”.

5. Pengujian Aspek *Portability*

Berdasarkan hasil pengujian aspek *portability* dengan total jumlah pengujian sebanyak 24 kali, terdapat 24 kali pengujian yang berhasil sehingga memiliki angka persentase keberhasilan 100%. Bila mengacu pada interpretasi yang ada pada Tabel 1 maka *portability* dari aplikasi sistem pakar Pilih Media termasuk ke dalam kategori “Sangat Baik”.

6. Pengujian Aspek *Usability*

Pengujian *usability* dilakukan dengan menguji aplikasi yang telah dibuat pada pengguna akhir. Pengujian dilakukan dengan cara meminta beberapa Dosen di lingkungan UNY serta beberapa guru sebagai responden untuk mencoba aplikasi sistem pakar Pilih Media. Setelah mencoba aplikasi responden diminta untuk mengisi angket yang telah disediakan. Angket yang digunakan dibuat berdasarkan angket *usability* milik J. R. Lewis (Lewis, 1993:34-39). Hasil yang didapat dari angket kemudian dikonversi menjadi angka persentase. Pada pengujian *usability* diperoleh hasil persentase sebesar 80,39%. Berdasarkan kriteria pada Tabel 1, tingkat *usability* aplikasi sistem pakar Pilih Media masuk ke dalam kategori “Baik”. Dengan demikian maka aplikasi ini mudah untuk dipahami, dipelajari, dan digunakan oleh pengguna.

Keterbatasan Penelitian

1. Desain tampilan yang masih terlalu sederhana.
2. Aplikasi ini hanya memberikan saran jenis/golongan media yang dapat digunakan namun tidak memberikan contoh nyata.
3. Belum dilakukan kajian bagaimana pengaruh aplikasi sistem pakar Pilih Media terhadap peningkatan kinerja guru dalam kegiatan belajar mengajar dan hasil belajar siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam mengembangkan perangkat lunak aplikasi sistem pakar Pilih Media, kesimpulan hasil penelitian adalah:

1. Aplikasi sistem pakar dikembangkan dengan

menggunakan model pengembangan perangkat lunak *waterfall*. Pengembangan aplikasi sistem pakar Pilih Media dilakukan melalui lima tahap yaitu: *Communication, Planning, Modeling, Construction, dan Deployment*.

2. Berdasarkan hasil uji kelayakan terhadap aspek *functional suitability* diperoleh hasil dengan kategori “Sangat Baik”, *performance efficiency* diperoleh hasil waktu instalasi dengan kategori “Puas” dan waktu *launching* dengan kategori “Sangat Puas”, *reliability* dengan hasil 0 defect per KLOC atau memenuhi standar Mc Connel, *maintainability* dengan hasil “Sangat Baik”, *portability* dengan hasil “Sangat Baik”, dan *usability* dengan hasil 80,39% atau dengan kategori “Baik”. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar Pilih Media sudah layak digunakan.

Saran

Penelitian ini masih terdapat beberapa kekurangan dan masih ada hal-hal yang dapat dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, saran-saran terkait pengembangan penelitian ini yaitu:

1. Desain tampilan perlu dibuat lebih menarik.
2. Perlu ditambahkan contoh nyata penggunaan tiap jenis golongan media agar setiap golongan media mudah dimengerti.
3. Penelitian masih dapat dikembangkan untuk meneliti bagaimana pengaruh aplikasi sistem pakar Pilih Media terhadap peningkatan kinerja guru dalam kegiatan belajar mengajar dan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. (2015). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Guritno, Suryo., Sudaryono, & Raharja, Untung. (2011). *Theory and Application of IT Research: Metodologi Penelitian Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Heitlager, Ilja., Kuipers, Tobias., & Visser, Joost. (2007). *A Practical Model for Measuring Maintainability. QUATIC '07 Proceedings of the 6th International Conference on Quality of Information and Communications Technology*. Hlm. 30-39.

- Hoxmeier, J. A., & DiCesare, C. (2000). System Response Time and User Satisfaction: An Experimental Study of Browser-based Applications. AMCIS 2000 Proceedings, (p. 347). Diakses pada Desember 2015 dari http://www.collector.org/archives/2000_April/03.pdf
- ISO/IEC. (2011). *ISO/IEC 25010 – Systems and Software Engineering – Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and Software Quality Models*. Geneva: ISO/IEC.
- Lewis, James R. (1993). *IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use*. *International Journal of Human Computer Interaction*.
- McConnell, Steve. (2004). *Code Complete, Second Edition*. Amerika: Microsoft Press.
- Moore, Kenneth D. (2009). *Effective Instructional Strategies: From Theory to Practice*. California: Sage Publications, Inc.
- Munadi, Yudhi. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.
- Pressman, Roger S., & Maxim, Bruce R. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 8th. ed. New York: McGraw-Hill Education.
- Sadiman, Arief S., dkk. (2012). *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali.

Penguji Utama



Nurkhamid, M. Kom., Ph. D.
NIP. 196807071997021001

Pembimbing



Dr. Priyanto, M. Kom.
NIP. 196206251985031002