

PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE : PAPERLESS EXAMINATION MENGUNAKAN QR CODE

David Setiawan¹, Made Windu Antara Kesiman², I Gede
Mahendra Darmawiguna³

Jurusan Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Bali

E-mail: davidsetiawan14@gmail.com¹, dekndu@yahoo.com², igd.mahendra.d@gmail.com³

Abstrak - Penggunaan kertas dalam pelaksanaan ujian turut menjadi faktor pendukung banyaknya kertas yang dikonsumsi di Indonesia. Ditambah lagi setiap jenjang pendidikan di Indonesia yang masih lekat dengan pelaksanaan ujian tulis. Hal ini menyebabkan penggunaan kertas terus meningkat tiap tahunnya. Jumlah penggunaan kertas yang besar sama saja dengan semakin banyaknya pohon yang harus diolah menjadi kertas demi pemenuhan kebutuhan kita terhadap kertas. Di tengah era pemanasan global seperti ini, tentu kurang bijaksana bila kita mereduksi jumlah pohon dalam jumlah besar tiap tahun.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan dalam upaya pengurangan pemakaian kertas dalam ujian adalah dengan proses digitalisasi lembar soal ujian. Pengembangan aplikasi *mobile Paperless Examination* merupakan jawaban dari solusi yang ditawarkan. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan model *waterfall*. Memanfaatkan teknologi *QR Code* yang sedang marak saat ini, tiap paket dalam lembar soal ujian digantikan oleh *QR Code* yang harus disorot untuk menampilkan paket soal yang sesuai.

Hasil dari penelitian ini yaitu perancangan dan implementasi dari aplikasi *mobile* dan sistem *web Paperless Examination* telah berhasil dilakukan. Perancangan dilakukan dengan menggunakan model fungsional berupa *Data Flow Diagram*. Diimplementasikan dalam bahasa pemrograman HTML5 menggunakan *framework PhoneGap* (aplikasi *mobile*), dan juga PHP (sistem *web*). Seluruh kebutuhan fungsional telah berhasil diimplementasikan sesuai dengan rancangan.

Kata kunci – Ujian, *Paperless Examination*, *QR Code*, *Mobile*, *PhoneGap*.

Abstract - The use of paper in the examination or in the test makes Indonesia consume a large amount of it, also because of so many test that held in Indonesia including test of the higher level of education makes a contributing factor a lot of paper consumed.

This thing leads to the increase the use of paper every year. Because of paper made from trees, that's why increasing the use of paper can also increase the trees to be processed. In this time, that is may not be good with global warming is happening right now.

One of the solutions that can be applied in effort to reduce the use of paper in examination or in any test is digitalization of the exam sheet. The development of *Paperless Examination mobile application* is the answer of the problem above. This development of application is done with *waterfall model*. By using the *QR Code* that is currently use this day, every package in the examination sheet can be replaced by *QR Code*, and the one who do the test must scan the code to show the exam questioned or the package of exam that needed.

The results of this research are the layout and implementation of *mobile applications* and *web systems Paperless Examination* has been successfully done. The layout is done by using a functional model in the form of *Data Flow Diagrams*. Implemented in *HTML5 programming language* using *PhoneGap framework* (*mobile application*), and also *PHP* (*web system*). The entire functional needs have been successfully



implemented according to the draft..

Keywords— Examination, Paperless Examination, QR Code, Mobile, PhoneGap.

I. PENDAHULUAN

Dalam rangka pengendalian mutu pendidikan secara nasional, evaluasi dilaksanakan sebagai bentuk akuntabilitas penyelenggara pendidikan kepada pihak-pihak yang berkepentingan. Lebih lanjut dinyatakan bahwa evaluasi dilakukan oleh lembaga yang mandiri secara berkala, menyeluruh, transparan, dan sistematis untuk menilai pencapaian standar nasional pendidikan dan proses pemantauan evaluasi tersebut harus dilakukan secara berkesinambungan [1].

Sebagai sistem evaluasi, ujian dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur kemampuan siswa, mulai dari tingkat Sekolah Dasar (SD) hingga perguruan tinggi. Tidak dapat dipungkiri bahwa ujian yang diadakan saat ini masih menggunakan sistem manual yaitu dengan mengerjakan soal yang diberikan menggunakan lembar soal dan jawaban. Selain itu, banyak siswa yang mengeluh tentang kualitas kertas LJK (lembar jawaban komputer) yang tipis dan mudah rusak.

Selain dari segi ekonomis dan kualitas, penggunaan kertas yang berlebihan tentunya bertolak belakang dengan usaha dunia dalam mengurangi efek global warming. Serbuk kayu (*pulp*) sebagai bahan dasar kertas akan mempengaruhi angka penebangan hutan di Indonesia. Berdasarkan data yang didapat dari *Indonesian Pulp and Paper Association (IPPA)*, pada tahun 2010 konsumsi *writing and printing paper* di Indonesia mencapai 1.852.770 ton [2]. Dengan estimasi 1 ton kertas menghasilkan 400 rim kertas. Sementara itu, untuk memproduksi 16 rim kertas dibutuhkan 1 batang pohon. Ini berarti dalam memenuhi kebutuhan kertas pada 2010, diperlukan 46.319.250 batang pohon [3].

Semakin pesatnya kemajuan teknologi komunikasi saat ini mengakibatkan munculnya persaingan untuk membuat perangkat *mobile* murah dengan fasilitas yang lengkap dan modern. Salah satu perangkat *mobile* yang telah banyak beredar saat ini adalah *smartphone* atau telepon genggam berteknologi. *Smartphone* tidak hanya mampu melakukan tugas telepon genggam biasa, namun juga tugas-tugas yang biasa dilakukan oleh komputer pada umumnya. Hal ini dikarenakan prosesor berteknologi tinggi yang ditanamkan ke dalam *smartphone* tersebut. Maka, tidak heran apabila alat ini menjadi salah satu pilihan masyarakat.

Umumnya penggunaan perangkat *mobile* yang memiliki fasilitas kamera digital berbasis sistem operasi yang handal membuat *smartphone* dapat digunakan untuk membaca penandaan objek dunia nyata yang menggunakan teknik penandaan barcode. Hal ini dapat dilakukan karena teknik penandaan barcode memiliki sifat printable (dapat dicetak). Ditambah lagi, teknik penandaan objek berupa suatu produk telah berkembang pesat dengan menggunakan teknik penandaan barcode 2D dari perkembangan teknik penandaan barcode linier.

Beberapa standar *Barcode* 2D yang ada saat ini adalah *PDF417*, *DataMatrix*, *Maxi Code* dan *QR Code (Quick Response Code)*. Namun, diantara standar-standar *Barcode* 2D tersebut, hanya *Barcode* 2D dengan standar *QR Code* yang memiliki keunggulan lebih dibanding yang lainnya. Pertama, *QR Code* dapat menampung data lebih banyak dengan ukuran yang kecil. Kedua, ini dapat digunakan untuk semua kategori penggunaan dan telah menjadi *Barcode* 2D yang diakui oleh dunia [4]. Selain itu, aplikasi *QR Code* juga sangat mudah untuk diimplementasikan isinya dengan menggunakan peralatan *scanner* [5].

Kode-kode pemindaian yang semakin banyak ini menunjukkan bahwa teknologi *barcode scanning* merupakan teknologi yang cukup penting saat ini. Banyak aktivitas yang dapat diotomasi dengan keberadaan *barcode* semacam ini, salah satunya adalah proses pengotomasiian dokumen pada suatu organisasi atau perusahaan. Proses pengotomasiian ini memanfaatkan keberadaan *barcode (QR Code dan jenis barcode lainnya)* untuk *indexing* suatu dokumen, sehingga secara praktik, untuk dapat membaca atau mengakses sebuah dokumen kita hanya membutuhkan *barcode* yang merepresentasikan dokumen tersebut. Manfaatnya, kita tidak perlu lagi menghabiskan banyak kertas untuk mencetak dokumen yang sebenarnya tidak terlalu penting untuk dicetak.

Paperless adalah pengalihfungsian penggunaan kertas dalam kegiatan input atau output. Maka dari itu, dalam kaitannya dengan proses pengurangan penggunaan kertas di tiap aktivitas administratif, konsep ini bisa disebut dengan konsep *paperless* [6].

Dengan melihat peluang yang ditawarkan oleh teknologi yang sedang berkembang pesat saat ini, penggunaan kertas secara berlebihan dalam pelaksanaan ujian dapat ditekan. Aplikasi berskala *mobile* berbasis *QR Code* dengan beberapa keunggulannya tersebut dapat digunakan untuk menunjang konsep *paperless examination* di bidang pendidikan.

II. KAJIAN TEORI

A. Paperless

Paperless adalah pengalihfungsian penggunaan kertas dalam kegiatan input atau output. Kegiatan input yang dimaksud di antaranya penggunaan kertas dalam memperoleh data (baik melalui form, survei, lamaran, kontrak, dan sebagainya). Sedangkan contoh dari kegiatan output antara lain pemanfaatan kertas untuk pembuatan laporan atau bagan yang diperuntukkan bagi siapa saja yang bertanggung jawab mengambil keputusan dalam sebuah kegiatan [6].

B. QR Code

QR Code merupakan singkatan dari *Quick Response Code*, atau dapat diterjemahkan menjadi kode respon cepat. *QR Code* dikembangkan oleh Denso Corporation, sebuah perusahaan Jepang yang banyak bergerak di bidang otomotif. *QR Code* ini dipublikasikan pada tahun 1994 dengan tujuan untuk pelacakan kendaraan di bagian manufaktur dengan cepat dan mendapatkan respon dengan cepat pula [7]. Lebih jauh, selain *QR Code* ada beberapa jenis kode, baik kode satu dimensi (kode linier) maupun kode dua dimensi (kode matriks) [8].

Tabel 1. Perbandingan *QR Code* dengan *Datamatrix*

Bentuk		
Pengembang	Denso (Jepang)	RSVI Aquity (Amerika Serikat)
Numerik	7089	3116
Alfanumerik	4296	2355
Biner	2953	1556
Kanji	1817	778
Kelebihan	Kapasitas besar, ukuran cetak kecil, scan cepat	Ukuran cetak kecil

C. Android

Android merupakan sistem operasi (*operating system/OS*) yang bersifat *open source* (terbuka) milik perusahaan IT raksasa Google.Inc. Pada mulanya, *Android* hanya ditujukan sebagai sistem operasi perangkat telepon seluler. Namun seiring perkembangannya, sejak *Android 3.0 (Honeycomb)* diluncurkan, sistem operasi *Android* resmi digunakan dalam komputer tablet. *Android* bisa dikatakan jawaban dari keberagaman masyarakat perkotaan, mengingat mereka mempunyai berbagai kebutuhan dan pekerjaan yang harus dilakukan dalam waktu yang bersamaan. Berkat fitur yang

selalu update, keberadaan *Android* mencuri perhatian penggunanya. Oleh sebab itu, pertumbuhannya dari tahun ke tahun dapat terlihat secara signifikan.

Android tersedia secara *open source* bagi manufaktur perangkat keras untuk memodifikasinya sesuai kebutuhan [9].

D. Windows Phone 8

Microsoft memperkenalkan sistem operasi terbarunya, *Windows Phone 8* di San Francisco Amerika Serikat. Ada sejumlah pembaruan yang dilakukan Microsoft pada sistem operasi terbarunya ini. Pembaruan ini, boleh jadi, akan mampu meningkatkan kinerja *smartphone* yang mengungsi sistem operasi *Windows Phone 8* [10].

E. PhoneGap

PhoneGap adalah sebuah kerangka kerja/*framework open source* yang dipakai untuk membuat aplikasi *cross-platform mobile* dengan HTML, CSS, dan JavaScript. *PhoneGap* menjadi suatu solusi yang ideal untuk seorang *web developer* yang tertarik dalam pembuatan aplikasi di *smartphone*.

PhoneGap juga merupakan solusi ideal bagi mereka yang tertarik untuk membuat sebuah aplikasi yang dapat berjalan pada beberapa perangkat *smartphone* dengan basis kode yang sama. Artinya, cukup hanya dengan 1 kali koding saja, anda bisa membuat aplikasi untuk *smartphone iPhone, Android, Blackberry, Symbian* dan *Palm* [11].

III. METODOLOGI

Pengembangan aplikasi *Paperless Examination* dengan *QR Code*, baik sistem *mobile* yang diperuntukkan untuk mahasiswa maupun sistem *web* sebagai sistem administrasi yang dikhususkan untuk dosen dan administrator ini menggunakan proses *SDLC (Software Development Life Cycle)* dalam bentuk model air terjun. Model Air terjun, atau yang kadang dinamakan siklus hidup klasik adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang sistematis dan berurutan (sekuensial), yang dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), pemodelan (*modelling*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan sistem/perangkat lunak ke para pelanggan/pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan berkelanjutan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan [12].

A. Analisis Masalah dan Usulan Solusi

Tahapan pertama yang dilalui adalah tahapan perencanaan, dimana dalam tahapan ini peneliti mencari dan mengumpulkan kebutuhan secara lengkap yang kemudian dianalisis.

Mengetahui bahwa ujian yang di lakukan di Indonesia sudah mengkonsumsi banyak kertas dalam tiap pelaksanaannya, peneliti mencari hal-hal yang terkait dengan permasalahan yang peneliti angkat dalam latar belakang masalah. Peneliti mencari data mengenai jumlah penggunaan kertas di Indonesia dalam beberapa tahun belakangan sebagai bahan acuan bahwa memang telah terjadi *overconsumption* kertas, dimana ujian adalah salah satu faktor yang termasuk di dalamnya. Peneliti juga mengumpulkan informasi mengenai konsep *paperless* sebagai jawaban dari permasalahan yang telah peneliti angkat.

Beranjak dari data - data yang peneliti dapatkan, maka peneliti berusaha mencari solusi dari permasalahan tersebut. Peneliti berusaha membangun sistem yang dapat membantu mengurangi penggunaan kertas dalam ujian, dalam kaitannya dengan penelitian ini ujian yang peneliti maksud adalah ujian pada tiap semester di tingkat lembaga perguruan tinggi. Didukung oleh teknologi yang berkembang pesat, usaha mereduksi penggunaan kertas bisa dilakukan. Peneliti merasa keberadaan teknologi *QR Code* sangat mendukung pelaksanaan konsep *paperless*, dimana tiap paket soal yang diujikan bisa direpresentasikan ke dalam kode QR yang kemudian pihak yang menjalani ujian hanya perlu membaca *QR Code* tersebut dengan sistem yang peneliti kembangkan. Paket soal akan ditampilkan secara digital sesuai dengan kode QR yang dikenali dalam basis data sistem *Paperless Examination*. Diharapkan oleh peneliti, solusi yang diberikan mampu mengurangi penggunaan kertas yang berlebihan dalam pelaksanaan ujian, dimulai dari pelaksanaan ujian yang terdekat dengan kehidupan akademik peneliti saat penelitian ini dilakukan, yaitu pelaksanaan ujian di perguruan tinggi.

B. Analisis Perangkat Lunak

1. Kebutuhan Perangkat Lunak

a. Kebutuhan Fungsional Aplikasi Mobile

1) Menampilkan paket soal berdasarkan *QR Code* soal yang dibagikan oleh dosen sebelumnya.

b. Kebutuhan Non-Fungsional Aplikasi Mobile

1. Desain aplikasi *mobile Paperless Examination* dirancang untuk memudahkan mahasiswa menggunakannya (*user friendly*).

2. Aplikasi *mobile Paperless Examination* yang dikembangkan dapat dijalankan pada

device dengan sistem operasi *Android Ice Cream Sandwich* ke atas dan juga *Windows Phone 8*

c. Kebutuhan Fungsional Sistem Web

1. Melakukan autentifikasi dosen dan administrator
2. Mengelola data dosen
3. Mengelola data mata kuliah
4. Mengelola data tahun ajaran
5. Mengelola data kode QR soal
6. Mengelola data butir soal
7. Mengelola data paket soal

d. Kebutuhan Non-Fungsional Sistem Web

1. Desain sistem *web Paperless Examination* dirancang untuk memudahkan dosen maupun administrator menggunakannya (*user friendly*)

2. Tujuan Pengembangan Perangkat Lunak

a. Tujuan Pengembangan Aplikasi Mobile

1) Aplikasi dapat menampilkan paket soal berdasarkan *QR Code* soal yang dibagikan oleh dosen sebelumnya

b. Tujuan Pengembangan Sistem Web

- 1) Sistem web dapat melakukan autentifikasi dosen dan administrator
- 2) Sistem web dapat mengelola data dosen
- 3) Sistem web dapat mengelola data mata kuliah
- 4) Sistem web dapat mengelola data tahun ajaran
- 5) Sistem web dapat mengelola data kode QR soal
- 6) Sistem web dapat mengelola data butir soal
- 7) Sistem web dapat mengelola data paket soal

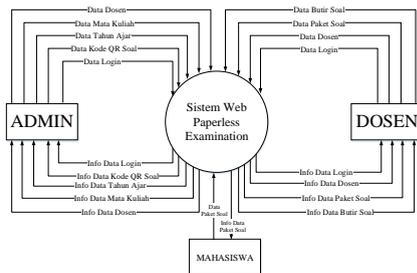
3. Masukan dan Keluaran Perangkat Lunak

Masukan (*input*) pada Aplikasi *Mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* adalah berupa sentuhan (*touch*) pada layar dan pemindaian *barcode*. Keluaran (*output*) dari aplikasi adalah paket soal yang sesuai dengan *QR Code* dan jadwal ujian. Sedangkan masukan (*input*) Sistem *Web Paperless Examination* adalah berupa data dosen (sekaligus data pengguna), data mata kuliah, data tahun ajaran, data kode *QR* soal, data butir soal, dan data paket soal. Keluarannya (*output*) berupa informasi data dosen (sekaligus informasi data pengguna), informasi data mata kuliah, informasi data tahun ajaran, informasi data kode *QR* soal, informasi data butir soal, dan informasi data paket soal

4. Model Fungsional Perangkat Lunak

Pemodelan perangkat lunak menggunakan model *Data Flow Diagram* (DFD). *Data Flow*

Diagram (DFD) adalah suatu diagram yang menggunakan notasi untuk menggambarkan arus dari data sistem, yang penggunaannya sangat membantu untuk memahami sistem secara logika, tersruktur dan jelas. DFD merupakan alat bantu dalam menggambarkan atau menjelaskan proses kerja suatu sistem.



Gambar 1. Data Flow Diagram Level 0

C. Perancangan Perangkat Lunak

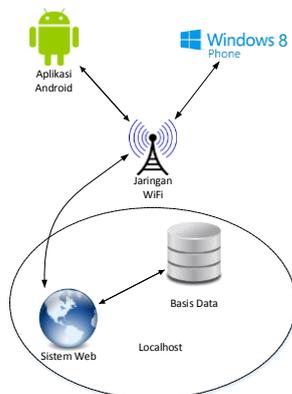
1) Batasan Perancangan Perangkat Lunak

Adapun batasan perancangan aplikasi ini adalah sebagai berikut.

1. Pembacaan *QR Code* dibantu dengan perangkat *mobile Android* maupun *Windows Phone 8* yang memiliki fitur kamera digital.
2. Aplikasi pada perangkat *mobile* hanya akan menampilkan soal secara digital
3. *Sistem Web Paperless Examination* berjalan pada jaringan lokal
4. Aplikasi *mobile Paperless Examination* tidak dapat mengontrol penggunaan internet ataupun aplikasi di luar aplikasi ini sendiri.

2) Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak

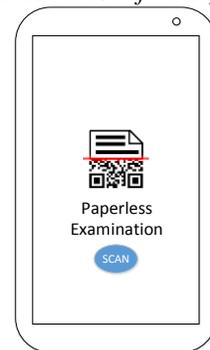
Perancangan arsitektur perangkat lunak adalah perancangan modul-modul yang akan dikembangkan dalam aplikasi *mobile Paperless Examination*. Gambar 2 merupakan gambaran arsitektur umum aplikasi.



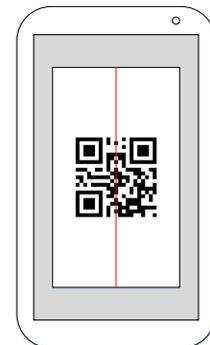
Gambar 2. Arsitektur Umum Aplikasi

3) Perancangan Antarmuka Perangkat Lunak

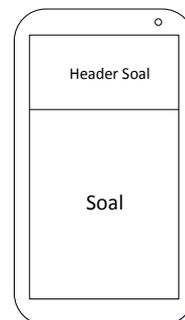
Perancangan antarmuka perangkat lunak merupakan proses pembuatan antarmuka yang akan digunakan untuk berinteraksi antara pengguna dengan perangkat lunak. Rancangan antarmuka yang dibuat sebaik mungkin sehingga aplikasi yang dikembangkan bersifat *user friendly*.



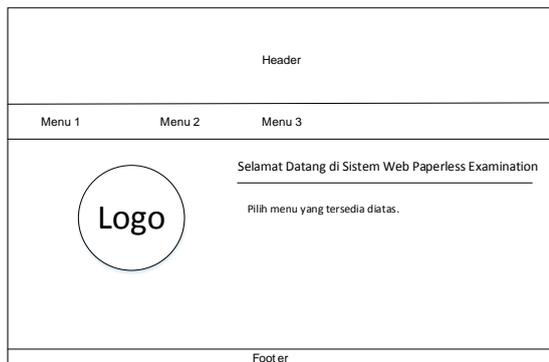
Gambar 3. Rancangan Antarmuka Tampilan Utama Aplikasi *Mobile*



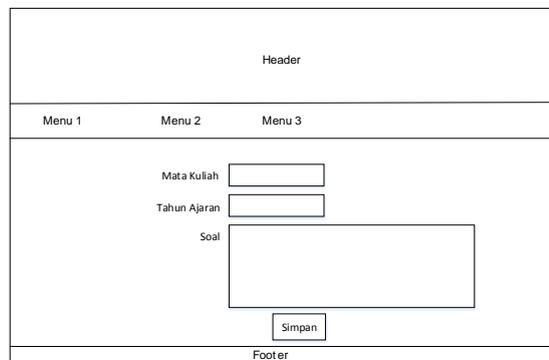
Gambar 4. Rancangan Antarmuka Saat Scanning QR Code



Gambar 5. Rancangan Antarmuka Tampil Paket Soal



Gambar 6. Rancangan Antarmuka Beranda Setelah Login



Gambar 7. Rancangan Antarmuka Input Data Butir Soal

IV. PEMBAHASAN

A. Implementasi Perangkat Lunak

1. Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi Aplikasi *Mobile Paperless Examination* dan Sistem *Web Paperless Examination* dilakukan pada lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut.

Perangkat Keras :

- Notebook
 - Monitor 14 inch dengan resolusi 1366x768
 - CPU Intel Core i5 460M
 - RAM 6 GB
 - Harddisk 500 GB
- Android
 - Layar 7 inch dengan resolusi 600x976
 - Android Jellybean 4.2.2
 - Prosesor Mediatek MT8125, Quad Core 1,2 GHz
 - GPU PowerVR SGX54
 - RAM 1 GB
 - Rear Camera 5MP, Front Camera VGA
 - Memori Internal 16 GB, Eksternal 16 GB
- Windows Phone 8
 - Layar 4 inch

- Windows Phone 8
- RAM 512 MB
- Rear Camera 5MP
- Memori Internal 8 GB, Eksternal 16 GB

Perangkat Lunak

- Windows 8.1 Pro 64-bit Update 1
- Aptana Studio 3
- Adobe Photoshop CS 6 64-bit
- Google Chrome version 37
- VS Express for Windows Phone
- XAMPP 1.8.3
- SQLyog 10
- PhoneGap 3.4.0
- Apache Cordova 3.4.0
- Apache Ant

2. Batasan Implementasi Perangkat Lunak

Batasan yang terdapat dalam implementasi perangkat lunak aplikasi *Augmented Reality Story Book* Jayaprana dan Layonsari yaitu sebagai berikut.

1. Pembacaan *QR Code* dibantu dengan perangkat *mobile Android* maupun *Windows Phone 8* yang memiliki fitur kamera digital.
2. Aplikasi pada perangkat *mobile* hanya akan menampilkan soal secara digital.
3. Sistem *Web Paperless Examination* berjalan pada jaringan lokal.
4. Aplikasi *mobile Paperless Examination* tidak dapat mengontrol penggunaan internet ataupun aplikasi di luar aplikasi ini sendiri.
5. Aplikasi *mobile Paperless Examination* berjalan lancar pada *device* dengan sistem operasi *Android 4.0* ke atas dan juga *Windows Phone 8*.

3. Implementasi Arsitektur Perangkat Lunak

Sesuai dengan hasil perancangan arsitektur perangkat lunak, dapat diimplementasikan proses yang digunakan untuk membuat perangkat lunak Aplikasi *Mobile Paperless Examination* dalam bahasa pemrograman HTML5 yang dibantu dengan framework PhoneGap, sedangkan Sistem *Web Paperless Examination* dibangun dalam bahasa pemrograman PHP serta Javascript.

4. Implementasi Antarmuka Perangkat Lunak

Implementasi antarmuka dilakukan sesuai dengan rancangan antarmuka yang telah dibuat sebelumnya.



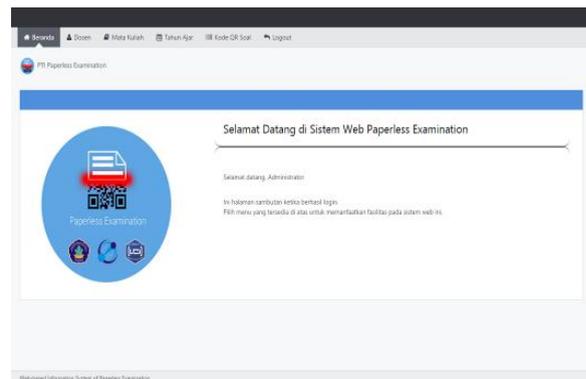
Gambar 8. Implementasi Antarmuka *Splash Screen*



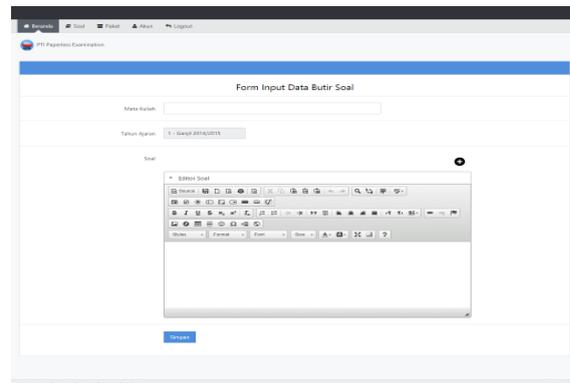
Gambar 11. Implementasi Antarmuka Tampil Paket Soal



Gambar 9. Implementasi Antarmuka Tampilan Utama



Gambar 12. Implementasi Antarmuka Beranda Setelah Login



Gambar 13. Implementasi Antarmuka Halaman Input Data Butir Soal



Gambar 10. Implementasi Antarmuka Tampilan *Scanning QR Code*

B. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak adalah sekumpulan aktifitas yang direncanakan dan sistematis untuk menguji atau mengevaluasi kebenaran yang

diinginkan. Pengujian diperlukan tidak hanya untuk menjamin bahwa perangkat lunak diimplementasikan dengan benar juga dilakukan untuk menjamin bahwa perangkat lunak yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1) Tujuan Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* dilakukan dengan mempergunakan pengujian *blackbox testing*. *Blackbox testing* dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan tanpa menguji desain dan kode program. Tujuan pengujian aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code*, yaitu :

1. Menguji kebenaran proses aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code*
2. Menguji penggunaan aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* pada perangkat *Android* dan *Windows Phone 8* yang berbeda

2) Pelaksanaan Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* dilakukan pada beberapa perangkat *Android* dan *Windows Phone 8* dengan merk dan spesifikasi yang berbeda. Pengujian pada beberapa perangkat yang berbeda bertujuan untuk mengetahui performa dan komabilitas dari masing-masing perangkat dalam menjalankan aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code*. Pengujian dilakukan sesuai dengan tata ancang dan teknik pengujian perangkat lunak dengan menggunakan angket pengujian kesesuaian proses dan angket pengujian penggunaan aplikasi dengan *device* yang berbeda. Pengujian dilaksanakan pada hari Selasa, 21 Oktober 2014 dengan penguji yaitu mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika angkatan 2011-2013 yang berjumlah 6 orang. Untuk pengisian angket diisi oleh penguji yang bersangkutan.

C. Evaluasi hasil Pengujian Perangkat Lunak

Berdasarkan pengujian pada Uji Kasus 1 (Pengujian Kesesuaian Proses), diketahui bahwa aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* dapat dijalankan sesuai dengan proses yang dirancang. Berdasarkan pengujian pada Uji Kasus 2 (pengujian penggunaan aplikasi dengan *device* yang berbeda), diketahui bahwa aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* mampu berjalan dengan baik dan sesuai yang diharapkan pada *device Android* dan *Windows Phone 8*.

V. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengembangan aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. Aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* merupakan salah satu solusi yang dapat dikemukakan dalam upaya pengurangan penggunaan kertas, khususnya dalam pelaksanaan ujian tulis.
- b. Perancangan aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* telah berhasil dilakukan dengan menggunakan model fungsional berupa DFD (*data flow diagram*).
- c. Aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* dan Sistem *Web Paperless Examination* telah berhasil diimplementasikan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman HTML5 dengan bantuan *framework PhoneGap* versi 3.4.0. Sistem *Web Paperless Examination* dikembangkan dalam bahasa PHP dan ditunjang oleh Javascript.
- d. Fitur utama dari aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* adalah menampilkan soal ujian sesuai kode QR soal yang disorot dan juga jadwal pelaksanaan ujian yang telah ditetapkan sebelumnya.
- e. Aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* dapat berjalan pada perangkat *Android* dan *Windows Phone 8* yang sesuai dengan spesifikasi minimal yang telah ditetapkan sebelumnya.

VI. SARAN

Saran untuk pengembangan aplikasi *mobile Paperless Examination* Menggunakan *QR Code* selanjutnya adalah agar ditambahkan hal-hal seperti berikut.

- a. Mendukung lebih banyak *platform* sistem operasi *mobile*.
- b. Perbaikan tampilan agar lebih interaktif dan intuitif.
- c. Penambahan fitur agar pelaku ujian dapat menjawab langsung dari *device* yang digunakan sehingga alokasi penggunaan kertas dalam pelaksanaan ujian dapat lebih ditekan.
- d. Perbaikan sisi keamanan untuk mencegah kecurangan yang dilakukan

REFERENSI

- [1] Republik Indonesia. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- [2] Mansur, Muhammad. 2011. *Indonesia Country Report*. <http://www.anbinhpaper.com/userfiles/file/SO%20LIEU%20THONG%20KE/Indonesia.pdf> (diakses pada tanggal 31 Maret 2014)
- [3] Dharmawan. 2009. *Fakta Kertas*. <http://akuinginijau.org/2009/12/01/fakta-kertas/> (diakses pada tanggal 28 Maret 2014)
- [4] Annas F. H., M. 2011. *Aplikasi Pengembangan Quick Response Code Identifikasi Film Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis Android*. <http://www.eepis-its.edu/uploadta/downloadmk.php?id=1865> (diakses pada tanggal 29 Maret 2014)
- [5] Rouillard, Jose. 2008. *Contextual QR Codes*. http://jose.rouillard.free.fr/perso/publi/2008_Rouillard_ICCGI.pdf (diakses pada tanggal 31 Maret 2014)
- [6] Walker, Richard. 2009. *White Paper : Achieving The Paperless Office*. <http://www.quikforms.com/WHITEPAPERAchievingThePaperlessOffice.pdf> (diakses pada tanggal 2 April 2014)
- [7] Nugraha, Pasca dan Rinaldi Munir. 2011. *Pengembangan Aplikasi QR Code Generator dan QR Code Reader dari Data Berbentuk Image*. <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Penelitian/Makalah-KNIF-2011-05.pdf> (diakses pada tanggal 26 Januari 2014)
- [8] Ariadi. 2011. *Analisis dan Perancangan Kode Matriks Dua Dimensi Quick Response (QR) Code*. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/29816/4/Chapter%20II.pdf> (diakses pada tanggal 25 Maret 2014)
- [9] Triadi, Dendy. 2013. *Bedah Tuntas Fitur Android*. Yogyakarta : Great Publisher.
- [10] Wahyudi, Reza. 2012 . *Mengupas Fitur Baru di Windows Phone 8*. <http://tekno.kompas.com/read/2012/10/30/17441883/mengupas.fitur.baru.di.windows.phone.8> (diakses pada tanggal 24 April 2014)
- [11] Koto, Ilham Sandri. 2011. *PhoneGap: Cara Buat Aplikasi Smartphone Dengan Mudah*. <http://ilhamsk.com/phonegap-cara-buat-aplikasi-smartphone-dengan-mudah/> (diakses pada tanggal 24 April 2014)
- [12] Pressman, Roger S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi (Edisi 7)*. Terjemahan Adi Nugroho, dkk. *Software Engineering : Practitioner's Approach, Seventh Edition*. 2010. Yogyakarta : ANDI.