

PROTOTIPE SISTEM UJIAN ONLINE DAN PENILAIAN JAWABAN PESERTA SECARA *REAL-TIME*

Yohanes Setiawan

Dosen Teknik Informatika STMIK Atma Luhur Pangkalpinang
ysetiawani@atmaluhur.ac.id

ABSTRAK

Sekolah Inspektur Polisi (SIP) dibentuk untuk mempercepat kenaikan pangkat polisi-polisi reskrim dari Bintara menjadi Perwira, namun untuk mengikuti pendidikan di sekolah tersebut calon siswa mesti lulus dalam tes seleksi SIP yang diselenggarakan masing-masing Polda. Selama ini, setiap kali Polda Babel mengadakan tes seleksi SIP selalu menggunakan media kertas yang hanya bisa digunakan sekali pakai, sehingga mengakibatkan pemborosan biaya operasional. Dalam menyelenggarakan ujian tes seleksi SIP Tahun Anggaran 2016, kali ini Polda Babel menggandeng STMIK Atma Luhur Pangkalpinang, khususnya untuk Ujian Akademik Bahasa Inggris. Penelitian ini bertujuan untuk membantu mengatasi permasalahan yang dihadapi Polda Babel dalam menyelenggarakan tes seleksi SIP dan menghasilkan prototipe sistem ujian online Ujian Akademik Bahasa Inggris. Selain itu, prototipe ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam bentuk transparansi hasil dari ujian online tes seleksi SIP yang diperoleh, baik bagi peserta, pengawas, maupun pihak lain yang berkepentingan. Dalam merancang bangun prototipe sistem ujian online ini digunakan metode penelitian model *incremental* dengan filosofi prototipe iteratif dan menggabungkan elemen-elemen model sekuensial linear (*system development life cycle*) yang terdiri atas kegiatan analisis, perancangan, dan implementasi. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah prototipe sistem ujian online dan penilaian jawaban peserta yang mampu menampilkan skor nilai yang diperoleh tiap peserta secara *real-time*. Prototipe ini nantinya dapat diakses oleh seluruh peserta menggunakan jaringan intranet kampus STMIK Atma Luhur. Dengan model pengacakan soal pada basisdata, diharapkan soal-soal ujian yang keluar dapat bervariasi, dinamis, dan mencegah bagi peserta untuk saling mencontek.

Kata Kunci—sistem ujian online, ujian berbasis web, tes Sekolah Inspektur Polisi, sistem ujian *paper-less*, transparansi hasil penilaian, polda babel, penilaian jawaban secara *real-time*.

I. PENDAHULUAN

Kejahatan yang terus berkembang dengan berbagai macam modus operandi, mendesak kepolisian untuk mencetak polisi perwira khusus yang menangani kriminalitas. Karena itu, Mabes Polri membentuk Sekolah Inspektur Polisi (SIP) khusus Reskrim. Sekolah ini dibentuk untuk mempercepat kenaikan pangkat polisi-polisi reskrim dari Bintara menjadi Perwira. Selama ini, dibutuhkan jenjang yang lama untuk menjadi Inspektur Dua (Perwira) dari Brigadir Kepala (Bintara). Dengan sekolah khusus ini, hanya dibutuhkan setidaknya 3,5 bulan untuk menjadi Perwira. Kemudian, begitu lulus menjadi Inspektur, Petugas yang mengikuti sekolah khusus ini akan dikembalikan ke Polda masing-masing dan bisa menjadi

perwira unit, kepala sub unit, atau bahkan kepala unit jika berprestasi[1].

Sebanyak 87 Personil telah terdaftar untuk mengikuti tes seleksi SIP Tahun Anggaran 2016 di Polda Kepulauan Babel. Adapun, Personil yang lulus seleksi tes SIP ini nantinya akan menjalani pendidikan selama 7 bulan di Setukpa Lemdikpol Sukabumi Jawa Barat (Jabar). Syarat pendaftaran untuk mengikuti tes seleksi SIP ini di antaranya: personil menyandang pangkat Briпка 0 tahun untuk S2 Akreditasi B IPK 2,75; lalu Briпка 1 tahun untuk S1 Akreditasi B IPK 2,75; kemudian Briпка 2 tahun untuk D3 Akreditasi B IPK 2,75; serta Briпка 3 tahun untuk SMA. Pendaftar pun harus mengikuti dan lulus pemeriksaan atau pengujian dengan sistem gugur dalam tes seleksi SIP. Tes seleksi SIP yang dimaksud mulai dari Pemeriksaan Administrasi (Rikmin) dan Surat Keterangan Hasil

Penelitian (SKHP), Rik Kesehatan (Rikkes), Ujian Kesamaptaan Jasmani (Kesjas), Rik Psikologi serta Ujian Akademik berupa Penulisan Naskah Karya Perorangan (NKP) dan Bahasa Inggris[2].

Dari wawancara yang dilakukan dengan Kabag Dalpers SDM Polda Babel, AKBP Frenky Yusandy menyatakan selama ini Polda Babel dalam menyelenggarakan ujian tes seleksi SIP dengan soal ujian dan lembar jawaban yang masih menggunakan sistem kertas yang hanya bisa dipakai satu kali saja dan untuk biaya yang dikeluarkan Polda Babel sangat besar, padahal tiap tahunnya Polda Babel rutin menyelenggarakan ujian tes seleksi SIP. Salah satu solusi mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan mengganti sistem ujian kertas ke sistem ujian terkomputerisasi online.

II. LANDASAN TEORI

Sistem ujian online merupakan sarana ujian yang dapat mengoptimalkan kegiatan ujian, karena sistem ujian online tidak memerlukan pengadaan kertas ujian dan menghemat waktu dalam pengkoreksian jawaban, sehingga efisiensi dan efektifitas yang menjadi tujuan pembuatan sistem ujian online dapat tercapai. Selain itu, fungsi acak soal pada sistem ujian online dapat mengurangi tindakan kecurangan yang mungkin dilakukan peserta ujian. Hal ini dapat diterapkan karena soal yang disajikan bervariasi, sehingga peserta ujian akan menerima soal yang berbeda-beda antara satu dengan yang lain[5].

Prototipe merupakan suatu cara untuk merancang aktivitas atau proses dalam rekayasa perangkat lunak yang dipilih berdasarkan sifat aplikasi, metode beserta alat-alat bantu yang digunakan, kontrol, serta penyampaian yang dibutuhkan. Metode penelitian yang digunakan dalam rancang bangun prototipe sistem ujian online ini menggunakan model *incremental* dengan filosofi prototipe iteratif berdasarkan pada kebutuhan pengguna (*user oriented*). Penerapan model *incremental* ini akan menggabungkan elemen-elemen model sekuensial linear dengan menggunakan pendekatan *system development life cycle* (SDLC) yang terdiri atas kegiatan sebagai berikut[3]:

A. Analisis Sistem

Tahapan ini meliputi kegiatan analisis permasalahan, analisis kebutuhan, dan

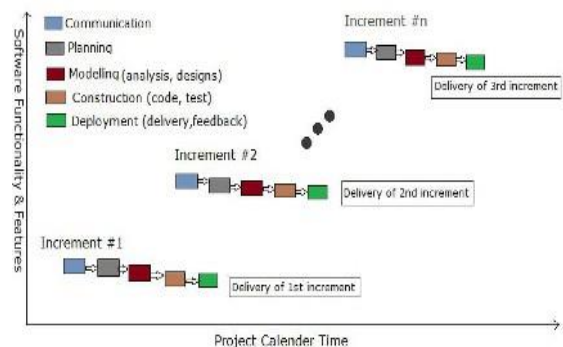
analisis kelayakan pengembangan prototipe sistem ujian online berbasis *client-server* dan bersifat *open-source*. Secara garis besar, pada tahap ini merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan yang terjadi, dan kebutuhan yang diharapkan.

B. Perancangan Sistem

Setelah tahap analisis dilakukan, tahap selanjutnya meliputi kegiatan merancang konsep dan fitur-fitur prototipe sistem ujian online, disertai dengan perancangan *input-output* berbasis kebutuhan pengguna (*user oriented*). Dengan konsep perancangan yang demikian diharapkan sistem yang akan dibangun dapat direalisasikan sesuai kebutuhan pengguna, terutama bagi peserta ujian dan pengawas Tes Seleksi Sekolah Inspektur Polisi (SIP) Tahun Anggaran 2016.

C. Implementasi Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan kegiatan *programming* untuk menerjemahkan perancangan *logic* rinci menjadi konstruksi aktual dari program. Program komputer yang digunakan dalam pengembangan prototipe sistem ujian online adalah program *open-source* PHP dengan dukungan *database server* MySQL. Implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan dan sekaligus uji coba teknis prototipe.



Gbr. 1 Model *Incremental*[4]

Selain 3 (tiga) tahapan di atas, penelitian ini juga melewati tahap pengujian. Pengujian adalah proses untuk menemukan kesalahan pada perangkat lunak sebelum dikirim kepada pengguna. Pengujian perangkat lunak adalah kegiatan yang ditujukan untuk

mengevaluasi atribut atau kemampuan program dan memastikan bahwa itu memenuhi hasil yang dicari, atau suatu investigasi yang dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas dari produk atau layanan yang sedang diuji (*under test*), Pengujian perangkat lunak juga memberikan pandangan mengenai perangkat lunak secara obyektif dan independen, yang bermanfaat dalam operasional bisnis untuk memahami tingkat risiko pada implementasinya[6].

III. PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem

Rancang bangun prototipe sistem ujian online ini merupakan upaya menyusun suatu sistem baru untuk menggantikan sistem lama dengan sasaran keseluruhan atau perbaikan sistem yang ada agar berjalan dengan baik. Dengan prototipe sistem ujian online ini diharapkan dapat menggantikan sistem ujian berbasis kertas dan sebagai wujud transparansi nilai yang diperoleh, serta dapat diakses oleh peserta maupun pengawas ujian menggunakan jaringan intranet kampus STMIK Atma Luhur Pangkalpinang. Agar tujuan ini tercapai, maka dalam rancang bangun prototipe sistem ujian online ini menggunakan platform berbasis *client-server*. Diharapkan dengan dukungan infrastruktur jaringan, basisdata, dan bahasa pemrograman *open source* PHP, prototipe sistem ujian dapat terintegrasi dan mudah dikembangkan. Basisdata dan soal yang digunakan dilengkapi dengan kunci jawaban. Hal ini dimaksudkan supaya setelah selesai mengerjakan soal ujian, peserta langsung dapat mengetahui hasil nilai yang diperolehnya. Bahkan, daftar peringkat skor seluruh peserta ujian dapat di-*monitoring* secara *real-time* oleh pengawas selama peserta mengerjakan soal ujian sampai dengan selesainya. Dengan model pengacakan soal secara diharapkan soal-soal ujian yang keluar dapat bervariasi, dinamis, tidak mudah dihapal, sehingga mencegah peserta untuk saling mencontek.

1) Kebutuhan Data

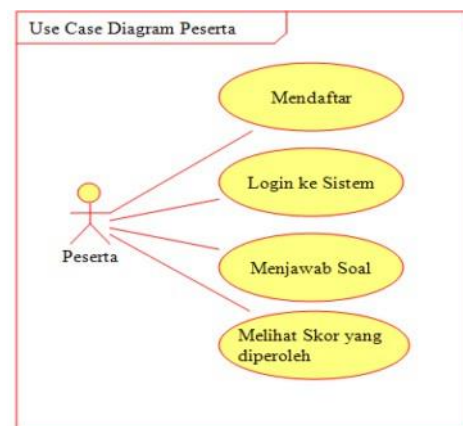
Data yang dimaksud di sini adalah data yang diperlukan agar dapat menggunakan prototipe sistem ujian online sebagaimana mestinya. Pada Tabel I ditunjukkan kebutuhan data untuk prototipe sistem ujian online.

TABEL I
 KEBUTUHAN DATA

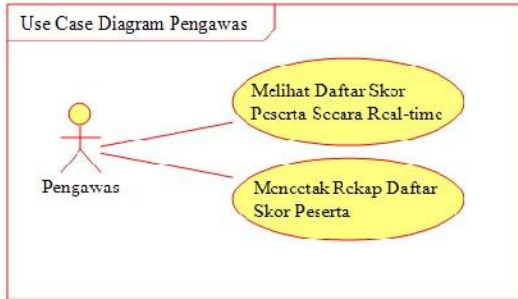
Data	Sumber	Keterangan
Calon Peserta	Peserta Ujian Online	Peserta mengisi data peserta saat mendaftar pada sistem.
Soal	Dinas Pendidikan Kota Pangkalpinang	Soal dan kunci jawaban diperoleh dalam bentuk Ms. Excel, selanjutnya di export ke dalam bentuk MySQL menggunakan add-in MySQL for Excel. Soal ini bersifat rahasia, soal baru diberikan Dinas terkait 1 (satu) jam sebelum ujian untuk menghindari kebocoran soal.

2) Kebutuhan Pengguna

Use case pada Gbr. 2 dan Gbr. 3 digunakan untuk menggambarkan kebutuhan pengguna, yaitu peserta ujian dan pengawas ujian.



Gbr. 2 Use Case Kebutuhan Peserta

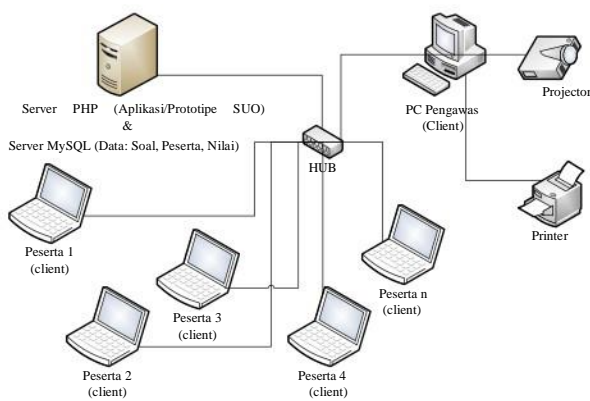


Gbr. 3 Use Case Kebutuhan Pengawas

B. Perancangan Sistem

1) Skema Jaringan

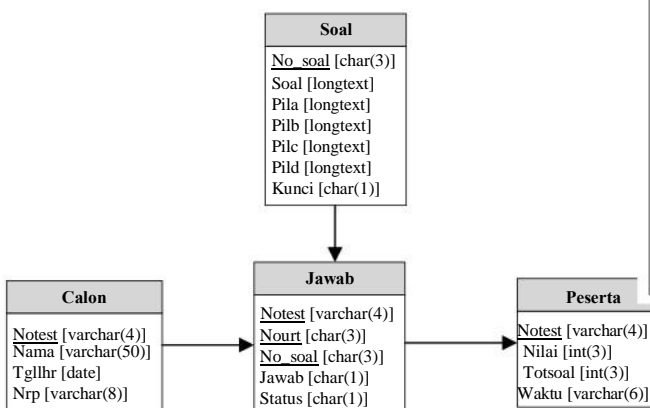
Dalam merancang bangun prototipe sistem ujian online ini skema jaringan yang digunakan tampak pada Gbr. 4.



Gbr. 4 Skema Jaringan Sistem Ujian Online

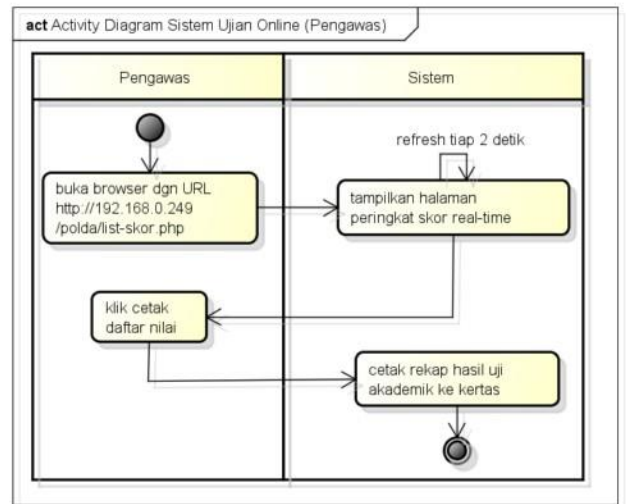
2) Logical Record Structure (LRS)

LRS pada Gbr. 5 digunakan untuk menggambarkan keterkaitan antar entitas yang terlibat secara langsung dalam penggunaan prototipe sistem ujian online.

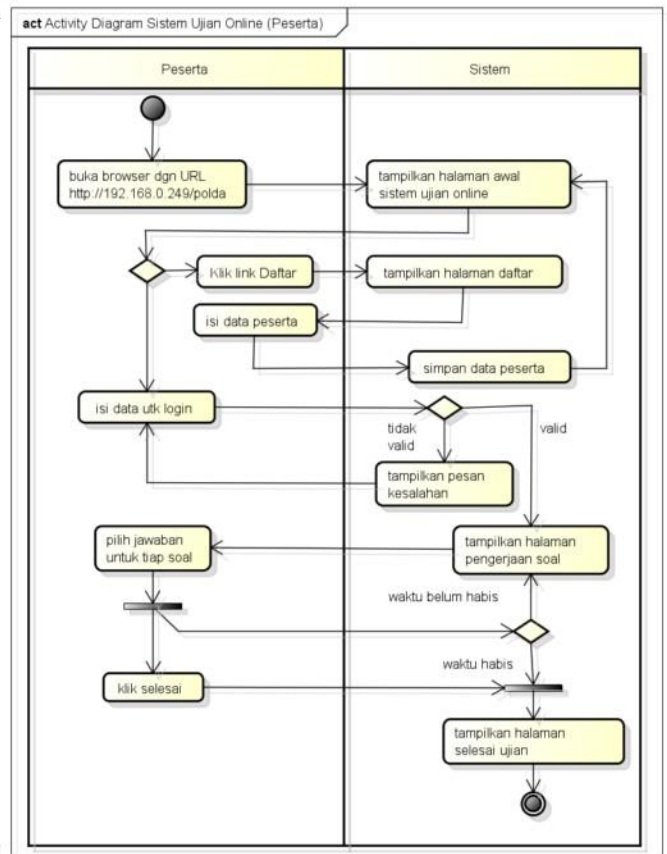


Gbr. 5 LRS Prototipe Sistem Ujian Online

3) Activity Diagram



Gbr. 6 Activity Diagram Prototipe Sistem Ujian Online (Pengawas)



Gbr. 7 Activity Diagram Prototipe Sistem Ujian Online (Peserta)

4) Rancangan Layar

Rancangan layar digunakan sebagai dasar pembuatan antar muka prototipe sistem ujian online dapat dilihat pada Gbr. 8 sampai dengan Gbr. 12.

Logo + HEADER	
Login No. Test <input type="text"/> NRP <input type="text"/> daftar Login	Informasi
FOOTER	

Gbr. 8 Rancangan Layar Halaman Awal

Logo + HEADER	
Login No. Test <input type="text"/> NRP <input type="text"/> daftar Login	No. Test <input type="text"/> Nama Lengkap <input type="text"/> Tanggal Lahir <input type="text"/> NRP <input type="text"/> Daftar Batal
FOOTER	

Gbr. 9 Rancangan Layar Halaman Daftar

Logo + HEADER	
No. Test : <<display no. test yg login>> Nama : <<display nama dgn no. test yg login>> 99:99	
Jawaban: 1. <<display jawaban yg dipilih dari soal ke-1>> 2. <<display jawaban yg dipilih dari soal ke-2>> 3. <<display jawaban yg dipilih dari soal ke-3>> n. <<display jawaban yg dipilih dari soal ke-n>>	
Soal test: 1.n. <<display soal dari bank soal secara acak>> a. <<display pilihan jawaban a sesuai nomor soal yang didapat>><<select>> b. <<display pilihan jawaban b sesuai nomor soal yang didapat>><<select>> c. <<display pilihan jawaban c sesuai nomor soal yang didapat>><<select>> d. <<display pilihan jawaban d sesuai nomor soal yang didapat>><<select>>	
<sebelum berikut > <<display angka 1.n>><<select>> V pindah selesai	
FOOTER	

Gbr. 10 Rancangan Layar Halaman Pengerjaan Soal

Logo + HEADER				
Nilai Peserta Ujian Online Tes Seleksi SIP TA 2016				
Nomor Test	Nama Peserta	SKOR		
		Benar	Salah	N/A
<<display no. test yg login>>	<<display nama peserta sesuai no. test>>	<<display total jawaban benar>>	<<display total jawaban salah>>	<<display total jawaban tidak dijawab>>
FOOTER				

Gbr. 11 Rancangan Layar Halaman Selesai Ujian

Logo + HEADER						
Daftar Peringkat Peserta Ujian Online Tes Seleksi SIP TA 2016						
CETAK DAFTAR NILAI						
#	Nomor Test	Nama Peserta	SKOR			Status
			Benar	Salah	N/A	
<<display peringkat tertinggi s/d terendah>>	<<display no. test login>>	<<display nama peserta sesuai no. test>>	<<display total jawaban benar>>	<<display total jawaban salah>>	<<display total jawaban tidak dijawab>>	<<display status sudah menjawab semua soal/ belum>>
FOOTER						

Gbr. 12 Rancangan Layar Halaman Peringkat Skor Real-Time

5) Rancangan Keluaran

Logo	KOP				
Daftar Hasil Uji Akademik Peserta Tes Seleksi SIP TA 2016					
#	Nomor Test	Nama Peserta	SKOR		Tanda Tangan
			Benar	Salah	
99	9999	X-50-X	999	999	
99	9999	X-50-X	999	999	
Koordinator,			Ketua Tim Uji Akademik,		
(_____)			(_____)		
Pengawas Internal : (_____)					
Pengamanan : (_____)					

Gbr. 13 Rancangan Keluaran Rekap Hasil Uji Akademik Peserta

C. Implementasi Sistem

Berdasarkan tahap perancangan sistem, maka tahap selanjutnya yang dilakukan adalah konversi fungsi-fungsi dari perancangan sistem tersebut ke dalam pemrograman. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk menuliskan kode program adalah PHP. Sebagai tahap akhir dalam pembangunan prototipe ini adalah tahap pengujian dan evaluasi sistem berdasarkan bank soal yang tersedia. Pada tahap

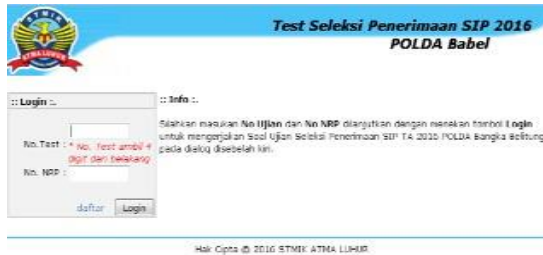
pengujian ini, akan ditampilkan semua proses mulai dari masukan data, proses ujian, sampai dengan menghasilkan keluaran yang berupa informasi berupa hasil ujian.

Secara umum implementasi prototipe sistem Ujian Online terdiri atas modul-modul dalam antar muka sebagai berikut:

- Halaman awal
- Halaman daftar
- Halaman berhasil login / mulai ujian (menampilkan soal)
- Halaman selesai ujian (menampilkan skor)

- Halaman peringkat skor peserta secara *real-time*
- Cetak rekap daftar skor peserta

1) Antarmuka Prototipe yang Dibangun



Gbr. 14 Antarmuka Halaman Awal



Gbr. 15 Antarmuka Halaman Daftar



Gbr. 16 Antarmuka Halaman Mengerjakan Soal



Gbr. 17 Antarmuka Halaman Selesai Ujian (Skor Peserta)



Gbr. 18 Antarmuka Halaman Peringkat Skor Peserta *Real-time*

2) Keluaran Sistem



Gbr. 19 Rekap Hasil Uji Akademik Peserta

D. Pengujian Prototipe

Pengujian adalah proses pemeriksaan atau evaluasi sistem atau komponen sistem baik secara manual ataupun secara otomatis untuk memverifikasi apakah sistem telah memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang dispesifikasi atau mengidentifikasi perbedaan-perbedaan antara hasil yang diharapkan dengan hasil yang terjadi. Sasaran pengujian ini adalah menemukan kesalahan semaksimal mungkin dengan usaha yang dapat dikelola pada rentang waktu realistik.

Pengujian BlackBox digunakan untuk mengetahui apakah semua fungsi model yang dirancang telah berjalan sebagaimana mestinya, sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan. Di bawah ini, disajikan hasil pengujian menggunakan metode BlackBox.

1) Kebutuhan Fungsional

TABEL II
 IDENTIFIKASI KEBUTUHAN FUNGSIONAL

Modul	No.	Fungsi Kerja
Halaman Awal	1.	Menampilkan link daftar.
	2.	Menampilkan panel login berupa kotak isian No. Test dan NRP serta tombol Login.
Pendaftaran	1.	Menampilkan halaman pendaftaran (no test, nama lengkap, tanggal lahir, NRP, tombol Daftar).
	2.	Menampilkan kotak pesan status pendaftaran (Sukses/Gagal). Jika pendaftaran sukses, maka menuju ke halaman awal, jika pendaftaran gagal, maka tetap di halaman pendaftaran.
Login	1.	Menampilkan pesan kesalahan jika status login gagal atau menampilkan halaman pengerjaan soal jika status login berhasil.
Soal	1.	Menampilkan no test dan nama peserta yang berhasil login, menampilkan <i>timer</i> waktu mundur untuk mengerjakan soal, menampilkan nomor soal dan jawaban yang sudah diisi peserta, menampilkan soal secara acak dan pilihan jawaban untuk tiap soal, serta menampilkan tombol sebelum, berikut, pindah, dan selesai.
Skor Akhir	1.	Menampilkan halaman skor akhir yang diperoleh peserta berisi no test, nama peserta, skor benar, skor salah, dan skor tidak jawab dalam bentuk tabel berdasarkan data peserta yang login.
Daftar Skor Peserta <i>Real-time</i>	1.	Menampilkan link cetak daftar nilai dan menampilkan halaman daftar skor peserta

		secara <i>real-time</i> (peringkat, no test, nama peserta, skor benar, skor salah, skor tidak jawab, dan status pengerjaan dalam bentuk tabel di mana peringkat diurutkan berdasarkan jumlah skor benar milik peserta yang terbanyak).
Rekap daftar skor peserta	1.	Menampilkan halaman cetak rekap daftar skor peserta.
	2.	Mencetak rekap daftar skor peserta di mana terdapat peringkat, nomor test, nama peserta, skor benar, skor salah, dan kolom tanda tangan di dalam bentuk tabel ke printer.

2) Hasil Pengujian

TABEL III
 HASIL PENGUJIAN PROTOTYPE

No.	Rancangan Proses	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1.	Membuka halaman awal ujian online.	Menampilkan link daftar dan menampilkan panel login berupa kotak isian No. Test dan NRP serta tombol Login.	OK
2.	Mengklik link daftar pada halaman awal.	Menampilkan halaman pendaftaran.	OK
3.	Mengisi no test, nama lengkap, tanggal lahir, dan NRP kemudian mengklik tombol Daftar pada halaman pendaftaran.	Menampilkan kotak pesan status pendaftaran (Sukses atau Gagal). Kemudian menuju halaman awal jika status pendaftaran sukses, tetapi tetap di halaman pendaftaran jika status	OK

		pendaftaran gagal.	
4.	Mengisi no test dan NRP kemudian mengklik tombol Login pada panel login.	Menampilkan pesan kesalahan jika status login gagal atau menampilkan halaman pengerjaan soal jika status login berhasil.	OK
5.	Menjawab soal pada halaman pengerjaan soal.	Menampilkan no test dan nama peserta yang berhasil login, menampilkan <i>timer</i> waktu mundur untuk mengerjakan soal, menampilkan nomor soal dan jawaban yang sudah diisi peserta, menampilkan soal secara acak dan pilihan jawaban untuk tiap soal, serta menampilkan tombol sebelum, berikut, pindah, dan selesai.	OK
6.	Mengklik tombol Selesai atau waktu pengerjaan ujian habis.	Menampilkan halaman skor akhir yang diperoleh peserta berisi no test, nama peserta, skor benar, skor salah, dan skor tidak jawab dalam bentuk tabel berdasarkan data peserta yang login.	OK
7.	Membuka halaman daftar peringkat secara <i>real-time</i> .	Menampilkan link cetak daftar nilai dan menampilkan halaman daftar skor peserta	OK

		secara <i>real-time</i> (peringkat, no test, nama peserta, skor benar, skor salah, skor tidak jawab, dan status pengerjaan dalam bentuk tabel di mana peringkat diurutkan berdasarkan jumlah skor benar milik peserta yang terbanyak).	
8.	Mengklik link cetak daftar nilai.	Menampilkan halaman cetak rekap daftar skor peserta (peringkat, nomor test, nama peserta, skor benar, skor salah, dan kolom tanda tangan di dalam bentuk tabel).	OK
9.	Mengklik print.	Mencetak rekap daftar skor peserta di mana terdapat peringkat, nomor test, nama peserta, skor benar, skor salah, dan kolom tanda tangan di dalam bentuk tabel ke printer.	OK

IV. KESIMPULAN

Prototipe sistem ujian online yang dibangun diharapkan dapat menggantikan sistem ujian berbasis kertas dan dapat diakses oleh peserta menggunakan jaringan intranet.

Prototipe sistem ujian online ini menggunakan platform berbasis *client-server*. Diharapkan dengan dukungan infrastruktur jaringan, basisdata, dan bahasa pemrograman *open-source*, sistem ujian dapat terintegrasi dan mudah untuk dikembangkan. Dengan model pengacakan soal pada basisdata, diharapkan soal-soal ujian yang keluar dapat bervariasi, dinamis, tidak mudah dihapal, dan mencegah peserta untuk saling mencontek sehingga transparansi pada nilai yang diperoleh dapat tercapai.

REFERENSI

- [1] (2013) Website Liputan6. [Online]. Tersedia: <http://news.liputan6.com/read/628690/p-olri-dirikan-sekolah-inspektur-polisi-khusus-reskrim>.
- [2] (2016) Website Babelpos.Co.Id. [Online]. Tersedia: <http://babelpos.co.id/?p=27581>.
- [3] A. Fahmi, "Desain Model Sistem Ujian Online", *Prosiding Semantik 2011*, 2011, Vol. 1 No. 1.
- [4] R. Tilloo. (2013) Technotrice. [Online]. Tersedia: <http://www.technotrice.com/incremental-model-in-software-engineering/>.
- [5] A. P. Kusworo, "Pembuatan Sistem Ujian Online", Tugas Akhir, Program Diploma III Ilmu Komputer, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, 2010.
- [6] A. Rouf, "Pengujian Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Metode White Box Dan Black Box", *HIMSYATECH - Jurnal Teknologi Informasi*, 2012, Vol. 8 No. 1.