

# SAFE EXAM BROWSER UNTUK KLIEN ANDROID PADA UJIAN BERBASIS WEB

Panyahuti<sup>1</sup>, Ganefri<sup>2</sup>, Ambiyar<sup>3</sup>, Karmila Suryani<sup>4</sup>

<sup>1</sup>SMK Negeri 1 Lahat, Jalan Bandar Agung, Lahat - 31414

<sup>2,3</sup>Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang - 25173

<sup>4</sup>Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Bung Hatta

Jalan Bagindo Aziz Chan, Aie Pacah, Padang - 25586

<sup>1</sup>e-mail: p.matondang@gmail.com

## Abstrak

Penelitian bertujuan untuk menghasilkan sebuah *browser* (*flyexambro*) yang valid berbasis Android dengan membatasi akses terhadap fitur-fitur di perangkat *handphone*. Metode penelitian menggunakan pengembangan aplikasi model *Extreme Programming* (XP) yang terdiri dari tahapan: analisis kebutuhan; desain antarmuka; pengembangan dan implementasi; pengujian dan modifikasi; serta *launching*. Subjek penelitian sebanyak 90 siswa, terdiri dari 45 siswa ujian berbasis komputer dan 45 siswa ujian berbasis *handphone*. Alat pengumpulan data menggunakan tes pilihan ganda. Teknik analisis data menggunakan uji-t. Pengujian dilakukan untuk 2 pelajaran, yaitu Bahasa Indonesia dan Matematika. Nilai yang diperoleh dari kedua pengujian tersebut dianalisis untuk melihat perbedaannya. Berdasarkan hasil analisis data, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara ujian berbasis komputer dan ujian berbasis *handphone*. Penggunaan *browser* saat ujian menggunakan *handphone* dapat dan layak menggantikan *client* berbasis komputer dari segi keamanan, kenyamanan, dan kemudahan pemakaian.

**Kata Kunci:** *flyexambro*, *browser*, ujian online, Android, komputer.

## Abstract

The research aims to produce a valid browser (*flyexambro*) based on Android by restricting access to features in mobile devices. The research method used the application development *Extreme Programming* (XP) model which consists of stages: needs analysis; interface designing; development and implementation; testing and modification; and launching. The research subjects were 90 students, consisting of 45 computer-based exam students and 45 mobile-based exam students. Data collection tools use multiple-choice tests. Data analysis techniques using t-test. The test was conducted for 2 lessons, namely Indonesian Language and Mathematics. The values obtained from the two tests are analyzed to see the difference. Based on the results of data analysis, no significant differences were found between computer-based and mobile-based exams. The use of this browser for exams using mobile phones can and is feasible to replace computer-based clients in terms of security, comfort, and ease of use.

**Keywords:** *flyexambro*, *browser*, online examination, Android, computer.

## PENDAHULUAN

Teknologi pembelajaran *Bring Your Own Device* (BYOD) diharapkan akan semakin diadopsi oleh institusi pendidikan untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran *mobile* dan *online* (Frankl, et al., 2012). Perkiraan jumlah pengguna

ponsel cerdas untuk tahun 2019 adalah 5,6 miliar secara global. Jumlah tersebut tiga kali lipat dari tahun 2013 (Ericsson, 2014). Penggunaan ponsel di Indonesia pada tahun 2019 sudah mencapai 92 juta (Databoks, 2019). Dengan demikian, penggunaan ponsel untuk kebutuhan pembelajaran, misalnya dalam mengakses konten-konten pembelajaran yang terintegrasi pada *Learning Management System* (LMS), serta penggunaan untuk kuis dan ujian menjadi sesuatu hal yang sudah dianggap penting.

Pelaksanaan ujian berbasis komputer metode klasik, melibatkan penyediaan pusat ujian khusus yaitu menggunakan mesin yang dikonfigurasi dengan kebijakan keamanan statis, digunakan khusus untuk tujuan ujian (Kaiiali, *et al.*, 2016). Metode klasik akan menggunakan biaya pembuatan yang lebih besar, pemeliharaan perangkat, dan lingkungan yang terus-menerus harus dilakukan. Kebijakan penggunaan ujian metode klasik tidak dapat diterapkan pada lingkungan pembelajaran yang menggunakan perangkat ponsel siswa yang penggunaannya untuk tujuan umum, misalnya digunakan untuk *browsing* internet atau membaca *e-book*.

Keuntungan dari penggunaan perangkat ponsel oleh siswa saat melaksanakan ujian adalah lebih fleksibel karena tidak memerlukan jaringan kabel (Sarrayrih dan Ilyas, 2013). Jika dibandingkan dengan ujian tertulis tradisional, ujian menggunakan ponsel akan menghemat sumber daya manusia dan materi, serta menghemat waktu dan ruangan. Ujian bisa dilakukan pada ruangan apa saja, termasuk ruang kelas, asrama, perpustakaan, dan tempat-tempat lain (Li dan Li, 2016). Pelaksanaan ujian berbasis ponsel sangat dibutuhkan kebijakan keamanan yang dinamis dengan mekanisme dan kaidah yang sesuai (Kaiiali, *et al.*, 2016).

Pelaksanaan ujian harus bisa mencegah tindakan-tindakan kecurangan yang akan dilakukan oleh peserta ujian, misalnya mencari jawaban dengan *browsing* di internet, mengirim jawaban kepada peserta lain melalui *messenger*, dan melihat catatan pada perangkat ponselnya. Pada ujian berbasis komputer dan ponsel, perangkat lunak yang akan digunakan untuk mengakses *server* ujian harus benar-benar aman, mampu mencegah peserta ujian untuk melakukan tindakan kecurangan (Sarrayrih dan Ilyas, 2013). Beberapa penelitian terdahulu

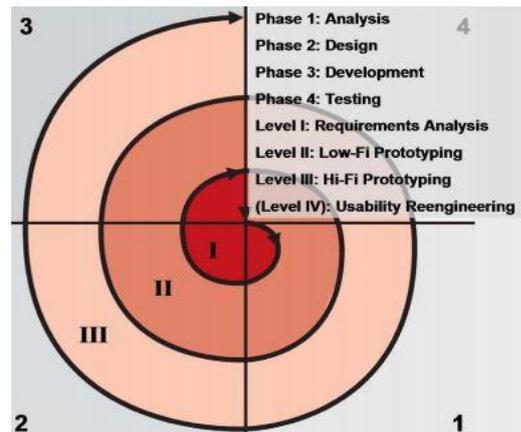
mengusulkan penggunaan biometrik yang mendukung kontrol keamanan, otentikasi, dan integritas proses ujian *online* (Kaiiali, 2016; Sarrayrih dan Ilyas, 2013) serta *E-monitoring* siswa menggunakan sidik jari dan kamera untuk mencegah kecurangan dan penggantian siswa asli. Sukadarmika, *et al.* (2018) merancang model untuk meningkatkan ketersediaan e-ujian yang diterapkan di jaringan nirkabel terutama di *Wireless Local Area Network* (WLAN) IEEE.802.11. Model e-ujian menggunakan perintah *netsh* untuk menyediakan data antarmuka WLAN kemudian mengintegrasikannya dengan aplikasi e-ujian.

Ujian dalam jaringan berbasis *Wi-Fi*, tidak ada jaminan siswa akan menghadiri ujian dari ruang kelas khusus yang disediakan. Untuk mencegah kecurangan dalam ujian ada beberapa strategi yang ditawarkan oleh peneliti-peneliti pendahulu. Beberapa strategi-strategi tersebut yaitu: (1) Strategi berbasis persetujuan *Proctor*; (2) Strategi berbasis *QR-Code*; (3) Strategi berbasis NFC (*Near-Field*); dan (4) Strategi anti kecurangan pergantian siswa. Strategi lain adalah menghilangkan akses ke *file* lokal dan penggunaan lainnya yang terlarang seperti catatan, sumber referensi, buku pelajaran, dan membuka aplikasi lain selama ujian (Frankl, *et al.*, 2017; Kaiiali, *et al.*, 2016; Frankl, *et al.*, 201).

Penelitian yang dilakukan menggunakan strategi menghilangkan akses ke *file* lokal serta mencegah penggunaan aplikasi lain seperti *browser*, *messenger*, dan telepon. Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk menghasilkan sebuah *browser* yang valid berbasis Android yang khusus digunakan dalam ujian dengan membatasi akses terhadap fitur-fitur di perangkat *handphone* yang menerapkan teknologi pembelajaran BYOD. Aplikasi yang dihasilkan dari penelitian bisa digunakan untuk ujian berbasis web. Aplikasi akan didistribusikan melalui *Google Playstore* dengan nama *FlyExambro*.

## **METODE**

Pengembangan aplikasi dilakukan dengan model *Extreme Programming* (XP) yang dikembangkan oleh Holzinger, *et al.* (2005). Model XP dibagi dalam beberapa tahap dan dilakukan secara iteratif. Adapun tahapan tersebut terlihat pada Gambar 1 (Holzinger, *et al.*, 2005).



**Gambar 1** *Usability Engineering Spiral*

Gambar 1 memperlihatkan langkah-langkah yang dilakukan dalam mengembangkan aplikasi *flyexambrow*, yaitu: (1) Analisis kebutuhan. Menghasilkan semua fitur yang diperlukan pada aplikasi dan menentukan teknik dan alat yang diperlukan untuk mendapatkan semua fitur tersebut; (2) Desain antarmuka. Memastikan desain antarmuka yang bisa mengakomodir semua fitur yang tersedia dan bisa bekerja pada berbagai *smartphone*. Fasilitas navigasi yang tersedia harus memenuhi kriteria dari *safe browser*; (3) Pengembangan dan implementasi. Ketika tahapan desain selesai dilakukan, *back-end processes* sudah bisa dimulai. Pada proses pengembangan, dibangun setiap fungsi satu per satu dan dilakukan pengujian terhadap fungsi tersebut; (4) Pengujian dan modifikasi. Pengujian fungsionalitas dilakukan dan dilakukan perubahan jika diperlukan. *Feed back* dari *dummy users* saat menggunakan aplikasi mungkin memerlukan perubahan pada aplikasi; dan (5) *Launching*. Apabila semua tahapan sudah dilalui, aplikasi bisa digunakan.

*Kiosk mode* membuat hidup lebih mudah dan lebih cepat bagi orang-orang dalam berbagai skenario. *Kiosk mode* biasanya dimaksudkan untuk merujuk ke mode tertentu yang ditawarkan sebagian besar *browser* untuk menjalankan aplikasi layar penuh tanpa antarmuka pengguna *browser* seperti *toolbar* dan menu. Adapun tujuannya adalah untuk mencegah pengguna menjalankan fitur-fitur selain konten berbasis *browser* di jendela *browser* layar penuh (James, 2014). *Kiosk mode* menjadikan perangkat tidak berguna untuk fitur yang berbeda

selain dari tugas yang sedang dikerjakan. Dalam kasus ujian *online*, *browser* harus berada pada *mode kiosk* sehingga peserta ujian hanya bisa menjalankan *browser* selama sesi ujian berlangsung. *Browser* dapat mengunci perangkat dan sehingga tidak bisa berkomunikasi melalui internet, atau akses ke *file system* (Lüthi, et al., 2019).

*Android Kiosk* pada dasarnya adalah *gadget* atau *smartphone* yang dimaksudkan untuk menjalankan aplikasi tunggal dan untuk melayani kasus tertentu. Beberapa kebutuhan mendasar untuk berada pada *mode kiosk* antara lain perlu dalam *mode tunggal* melayani kasus penggunaan tertentu, menyembunyikan navigasi, meniadakan *toolbar*, mengontrol atau menghalangi semua cara pengaturan ke *smartphone*, mematikan panggilan atau pesan sesuai dengan kasus pemanfaatan dan harus aplikasi untuk terus berjalan dalam *mode layar penuh* (James, 2018).

*Lockdown application* adalah program komputer yang digunakan selama ujian *online* yang berupaya mencegah pengguna mengakses perangkat lunak selain aplikasi ujian. Aplikasi akan mengunci lingkungan ujian *online* pada suatu ruang kelas atau melalui proktor; mencegah akses ke aplikasi dan web lainnya selama ujian berlangsung; mencegah peserta ujian menyalin atau mencetak isi ujian; serta menampilkan isi ujian dengan layar penuh dan tidak bisa diminimumkan (William, 2012).

Desain penelitian menggunakan eksperimen dengan hipotesis tidak ada perbedaan hasil tes menggunakan komputer dengan hasil tes menggunakan *handphone*. Uji-t digunakan sebagai uji komparasi 2 sampel bebas (*independent*). Analisis data bertujuan untuk mengetahui apakah 2 kelompok sampel berbeda dalam variabel tertentu. Desain penelitian menggunakan *True Experiment Design* (Torgerson dan Torgerson, 2016). Desain eksperimen seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1 Desain Eksperimen**

<b>Sampel Berbasis Komputer</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Sampel Berbasis Handphone</b>
R1	X	R2

Populasi penelitian yaitu siswa kelas X SMK Negeri 1 Lahat semua program studi keahlian . Sedangkan sampelnya diambil secara acak. Setelah melakukan uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata, sehingga diperoleh 45 orang siswa untuk ujian menggunakan *handphone* dan 45 siswa untuk ujian berbasis komputer.

Teknik analisis data untuk uji validitas menggunakan formula yang dikemukakan oleh Aiken (1980). Instrumen yang digunakan adalah instrumen validasi berupa angket yang diisi oleh validator. Formula untuk uji validitas adalah sebagai berikut (Aiken, 1980).

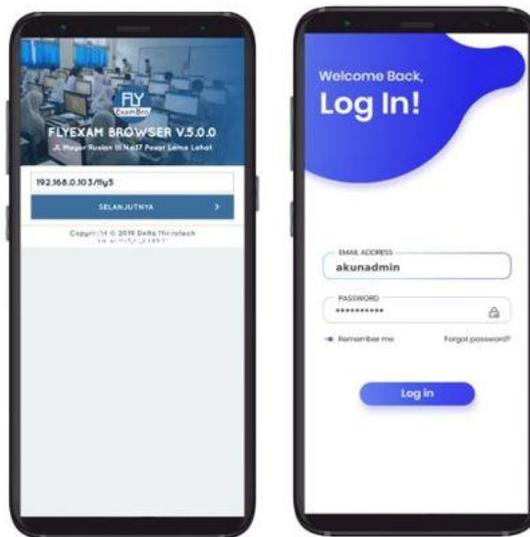
$$V = \sum s / [n(c-1)]$$
$$s = r - lo \quad \dots\dots\dots(1)$$

lo adalah angka penilaian validitas yang terendah (misalnya 1); c adalah angka penilaian validitas tertinggi (misalnya 5); dan r adalah angka yang diberikan oleh penilai. Analisis validitas digunakan untuk menguji kualitas aplikasi yang dikembangkan. Variabel-variabel yang diuji yaitu kualitas sistem aplikasi, kualitas sistem aplikasi, kemudahan penggunaan, dan kualitas desain tampilan (Petter, *et al.*, 2013).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis kebutuhan, aplikasi yang dibangun harus dapat memenuhi kebutuhan fungsional *safe exam browser* berbasis Android pada ujian yang menggunakan web dan menerapkan teknologi pembelajaran BYOD. Aplikasi menjadikan *handphone* atau *tablet* akan berada pada *kiosk mode* ketika diaktifkan. Untuk kebutuhan keamanan lingkungan *browser*, aplikasi harus dalam *mode lockdown* sehingga aplikasi terkunci hanya untuk keperluan ujian *online*. Model pengembangan aplikasi mengarah kepada *Single Application Mode* yang bersifat *Corporate-Owned* dan *Single-Use* (COSU) yang akan mengunci *handphone* untuk mengakses sumber daya yang terlarang pada saat ujian dengan memanfaatkan layanan yang tersedia pada sistem Android.

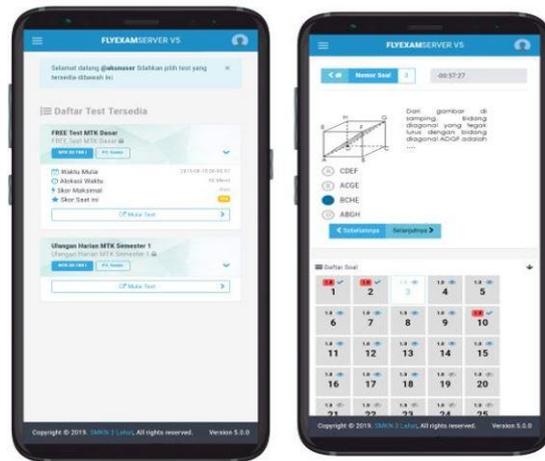
Berdasarkan kebutuhan keamanan yang diperlukan untuk *safe exam browser*, maka beberapa fungsi navigasi harus dibatasi aksesnya bahkan di nonaktifkan selama ujian berlangsung. Untuk keperluan tersebut, aplikasi harus memiliki hak akses penuh terhadap sistem dan menjadi *Admin Component* yang komponen tersebut juga mengelola *user*. Hasil desain *safe exam browser* terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2 Halaman URL Server dan Login**

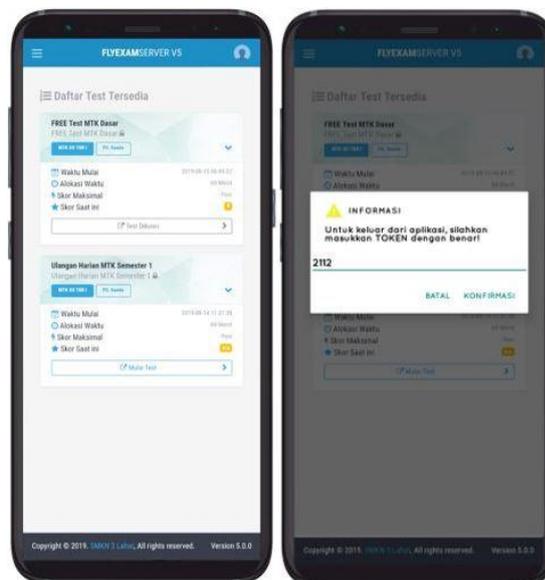
Tampilan pertama aplikasi *safe exam browser* adalah *form input URL server* ujian. URL boleh berupa *IP address* atau nama *domain server*. Jika URL *server* atau *domain* yang dimasukkan valid, maka akan diakses *file index* utama dari *server* ujian. Biasanya akan berisi halaman *login*. Selanjutnya akan menuju halaman ujian seperti ditampilkan pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan aplikasi *safe exam browser* mengakses halaman soal-soal yang disediakan oleh *server*. Pada halaman tersebut, semua akses tombol dikontrol oleh aplikasi. Tombol *screen shoot*, tombol *home*, tombol *back* semuanya tidak diaktifkan. Semua notifikasi dari pesan, panggilan telepon, dan akses ke *file* lokal dinonaktifkan.



Gambar 3 Tampilan Mulai Tes dan Soal

Gambar 4 ditampilkan pada akhir ujian, yaitu tombol untuk mengakhiri ujian serta laporan singkat skor ujian. Untuk keluar dari aplikasi bisa dilakukan dengan memilih tombol *logout* dan tombol *back* pada *handphone*. Saat akan keluar dari aplikasi, *safe exam browser* akan meminta token untuk keluar. Token diberikan oleh administrator ujian kepada peserta, jika peserta ujian memasukan nomor token yang sesuai, maka ujian diakhiri. Namun apabila token yang dimasukkan tidak sesuai, maka semua fungsi keamanan masih berfungsi dan pengguna tidak bisa keluar dari aplikasi sampai *handphone* dimatikan secara paksa.



Gambar 4 Hasil Tes dan Token Keluar

Token keluar hanya berfungsi bila *server* ujian yang digunakan adalah *FlyExam*. Untuk *server* ujian lain misalnya Moodle, token keluar tidak akan berfungsi. Hal tersebut karena aplikasi *flyexam browser* akan membutuhkan sebuah *Application Programming Interface* (API) dan tabel penyimpanan token pada *server*. Bila aplikasi ujian lain ingin menggunakan token keluar, maka program API harus disalin (*copy*) pada *server* dan tabel token harus dibuat pada *database* ujian.

Aplikasi *safe exam browser* yang dikembangkan akan berfungsi dengan baik apabila *server* ujian yang digunakan sudah responsif. Aplikasi dengan desain web yang responsif adalah sebuah aplikasi web yang didesain bertujuan memberikan pengalaman berselancar yang optimal dalam berbagai perangkat, baik *mobile* maupun komputer (Mozilla, 2012). Sebuah web yang didesain secara responsif akan beradaptasi jika dibuka dari perangkat *mobile* berukuran kecil maupun perangkat komputer dengan ukuran monitor besar (Mozilla, 2012). Besarnya huruf atau ukuran huruf, gambar, tabel, dan tata letak akan menyesuaikan dengan resolusi layar monitor dan lebar layar yang ada. Pengguna aplikasi akan merasakan nyaman, mudah membaca, dan melihat informasi web tersebut sama dengan jika dilihat melalui perangkat komputer biasa.

Pengelolaan *device* aplikasi dibuat menggunakan *Android Management API* dan saat aplikasi dikembangkan, digunakan API Level 26. Pendekatan tersebut memberikan dukungan terhadap lebih dari 80 *device* dan *setting* aplikasi bisa dilakukan melalui *policy-driven model*. *Android Management API* mendukung secara penuh siklus hidup *enterprise mobility management*, mulai dari awal hingga mengatur dan mengelola *device*, yang dikenal dengan istilah *Lock Task Mode* (James, 2018).

Saat aplikasi aktif pada *Lock Task Mode*, peralatan *user* diatur untuk tidak menerima notifikasi, mengakses aplikasi yang ada hanya pada daftar putih atau kembali ke layar utama (*home*), kecuali *home* dimasukkan ke daftar putih. Hanya aplikasi yang sudah didaftarkan pada daftar putih oleh DPC yang dapat dijalankan ketika sistem dalam keadaan *Lock Task Mode*. Beberapa *smartphone* Android

versi 5.0 dan yang lebih tinggi, tersedia menu untuk menonaktifkan fitur *Lock Task Mode* sehingga aplikasi *FlyExam* aktif tanpa fitur *Lock Task Mode*. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan fungsi untuk selalu memaksa aplikasi aktif di latar depan. Ketika *FlyExam* dipindah ke latar belakang atau dikeluarkan secara paksa, secara otomatis *FlyExam* kembali lagi latar depan dan menutup aplikasi yang aktif sebelumnya, serta mengunci kembali ke posisi *Lock Task Mode*, hanya dalam waktu 100ms.

Ujian berbasis *browser* harus bisa memastikan bahwa hanya *FlyExam Browser* sebagai satu-satunya *browser* yang aktif pada perangkat ujian siswa. Untuk keperluan ujian pada *server* harus disediakan fungsi yang bisa mendeteksi apakah akses dilakukan melalui *browser* Android atau *browser desktop*. *Server* hanya menerima dan mengeksekusi jika identifikasi yang diterima sesuai dengan identifikasi dari *FlyExam*. Identifikasi dilakukan melalui *User Agent*. Isu yang ditimbulkan adalah masalah *user agent spoofin*. Beberapa *browser* memiliki fitur untuk menyelubungi atau memanipulasi identifikasinya untuk memaksa *server-side content*. Sebagai contoh, *Android browser* mengidentifikasi dirinya sebagai *Safari* untuk mendapatkan kompatibilitas (Frankl, *et al.*, 2017; Al-Nadabi, 2015). Isu lainnya adalah *user agent sniffing*. Dalam *FlyExam* hal tersebut menjadi tidak relevan karena berkaitan dengan konten yang akan ditampilkan.

*FlyExam Browser* pada sisi klien dapat mengirimkan informasi *User Agent* yang sudah dikostumisasi dan ditetapkan sebelumnya ke *server*. Jika pengguna menggunakan *smartphone*, maka dilakukan pencocokan *User Agent* yang dikirim dari *browser smartphone* tersebut. Jika *User Agent* yang diterima tidak sama dengan *User Agent* khusus dari *FlyExam Browser*, *FlyExam Server* akan menolak seluruh *request* dan akses tersebut.

*FlyExam* menyimpan dan menggunakan *cache* selama aplikasi diaktifkan. Untuk memastikan bahwa aplikasi diakses oleh pengguna yang sama, maka data *login* pengguna yang ada di *chace* akan dihapus setiap aplikasi ditutup. Hal tersebut akan memaksa pengguna untuk melakukan *login* kembali sebagai bagian dari prosedur otentikasi pada *server* yang berfungsi untuk menguji apakah

*username* dan *password* pengguna valid atau tidak. Jika data *login* tersebut valid, data pengguna akan disimpan dalam suatu tabel. Hal tersebut diperlukan untuk mencegah pengguna menggunakan dua perangkat yang berbeda atau ada pengguna lain yang *login* dengan *login* yang sama untuk melakukan kecurangan.

*Server FlyExam* memiliki mekanisme apabila pengguna sudah sukses *login*, akan disimpan pada tabel *login*. Jika *user* melakukan *login* dengan *username* dan *password* yang sudah tersimpan pada tabel, maka aplikasi akan menolak pengguna tersebut untuk *login*. Apabila terjadi sesuatu hal, misalnya pengguna terpaksa keluar atau ada kebutuhan lain yang membuat pengguna harus keluar aplikasi, pengguna bisa masuk kembali dengan meminta bantuan Administrator ujian untuk melakukan *reset login* peserta ujian. Prosedur tersebut akan menjamin peserta ujian adalah benar-benar dirinya, bukan orang lain. Daftar pengguna akan aktif selama 24 jam, jika waktu penyimpanan *login* pengguna sudah melebihi 24 jam, maka aplikasi *server* akan melakukan *reset login* secara otomatis.

Analisis validitas dilakukan dengan memberikan angket kepada ahli. Ahli yang diminta untuk menilai validitas terdiri dari 5 orang. Hasil angket dari validator terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 Validasi Ahli**

Variabel Pengujian	Aikens'V	Kategori
Kualitas Desain Tampilan	0,85	Tinggi
Kemudahan Penggunaan	0,87	Tinggi
Kualitas Aplikasi	0,86	Tinggi
Kualitas Output Aplikasi	0,96	Tinggi
Kualitas Keamanan Ujian	0,85	Tinggi

Data pada Tabel 2 terlihat bahwa semua variabel kualitas aplikasi yang dikembangkan sudah termasuk dalam kategori valid, yaitu lebih dari 0,6 (Aiken, 1980). Uji coba aplikasi dilakukan secara terbatas pada kelas X, yaitu kelas X RPL, X TKJ, dan X Listrik. Subjek uji coba diambil secara acak sejumlah 90 siswa 45 siswa ujian berbasis komputer dan 45 siswa lagi ujian berbasis *handphone*. Pengujian dilakukan untuk 2 pelajaran, yaitu Bahasa Indonesia dan Matematika. Tujuan pengujian yang utama adalah untuk melihat apakah ada perbedaan nilai hasil ujian antara ujian berbasis komputer dengan nilai hasil ujian

berbasis *handphone*. Pada ujian berbasis komputer juga digunakan aplikasi *safe exam browser*.

**Tabel 3 T-Test Group Statistics Bahasa Indonesia**

<i>Test</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>
Bahasa Indonesia				
<i>Computer</i>	45	67,7222	13,20535	1,96854
<i>Handphone</i>	45	67,3333	13,14690	1,95982

Tabel 3 menunjukkan data deskriptif tentang hasil ujian mata pelajaran Bahasa Indonesia yang menggunakan komputer dan *handphone*. Dari hasil uji coba terlihat bahwa nilai rata-rata dan standar deviasi menunjukkan hasil yang hampir sama. Untuk menganalisis kesamaan penggunaan komputer dan *handphone* dalam pelaksanaan ujian untuk mata pelajaran Bahasa Indonesia menggunakan uji-t seperti data pada Tabel 4.

**Tabel 4 Hasil T-Test Independent Samples Tes Bahasa Indonesia**

	<i>Lever's Test for Equality of Variances</i>		<i>T-test for Equality of Means</i>						
	<i>F</i>	<i>Sig</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std Error Difference</i>	<i>95% Confidence Interval of Difference</i>	
								<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
<i>B.Indonesia Equal variances assumed</i>	0,274	0,602	0,14	88	0,889	0,38889	2,77778	-5,13136	5,90914
<i>B.Indonesia Equal variances not assumed</i>			0,14	87,998	0,889	0,38889	2,77778	-5,13136	5,90914

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa nilai data pada *Levene's test for Equality Of Variance* untuk pelajaran Bahasa Indonesia diperoleh  $F=0,274$ ,  $Sig=0,602$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan *varians* pada nilai ujian berbasis komputer dengan nilai hasil ujian berbasis *handphone*. Nilai  $Sig (2-tailed)$  sebesar 0,889 membuktikan bahwa tidak ada beda nilai hasil ujian berbasis komputer dengan nilai ujian berbasis *handphone*. Selanjutnya untuk mata

pelajaran Matematika dilakukan analisis yang sama dengan menampilkan data deskripsi nilai ujian pada Tabel 5.

**Tabel 5 T-Test Group Statistics Matematika**

<i>Test</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>
Matematika				
<i>Computer</i>	45	50,1111	16,21023	2,41648
<i>Handphone</i>	45	50,2778	14,56005	2,17048

Berdasarkan data pada Tabel 5, terlihat bahwa dari 45 sampel pelaksanaan ujian menggunakan komputer dan *handphone* untuk mata pelajaran Matematika, skor rata-rata nilai ujian tidak jauh berbeda. Begitu juga dengan standar *error* rata-rata menunjukkan nilai yang hampir sama. Untuk menguji kesamaan rata-rata perolehan nilai ujiannya terlihat pada Tabel 6.

**Tabel 6 Hasil T-Test Independent Samples Test Matematika**

<i>Leere's Test for Equality of Variances</i>	<i>T-test for Equality of Means</i>								
	<i>F</i>	<i>Sig</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig (2-tailed)</i>	<i>Mean Diff</i>	<i>Std Error Diff</i>	<i>95% Confidence Interval of Difference</i>	
								<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
<i>Matematika Equal variances assumed</i>	0,613	0,436	-0,051	88	0,958	-0,16667	3,24318	-6,62165	6,26831
<i>Matematika Equal variances not assumed</i>			-0,051	87,005	0,958	-0,16667	3,24318	-6,62268	6,26934

Berdasarkan data pada Tabel 6, terlihat bahwa untuk mata pelajaran Matematika diperoleh hasil  $F=0,613$ ,  $Sig=0,436$  karena  $Sig > 0,05$ , hal tersebut berarti tidak ada perbedaan varians pada nilai ujian berbasis komputer dengan nilai hasil ujian berbasis *handphone*. *Sig. (2-tailed)* sebesar 0,958 membuktikan bahwa tidak ada perbedaan nilai hasil ujian berbasis komputer dengan nilai ujian berbasis *handphone*. Jadi dari hasil yang telah diperoleh, maka ujian berbasis *handphone* dapat digunakan di sekolah-sekolah.

## SIMPULAN

*FlyExam* dikembangkan khusus untuk mengakses ujian dari *handphone* Android dengan fitur-fitur keamanan untuk menghindari kecurangan pada waktu

pelaksanaan ujian. Siswa tidak bisa keluar aplikasi jika token tidak diberikan oleh pengawas ujian. Aplikasi akan berada pada *kiosk mode* dengan menonaktifkan semua fungsi navigasi dan fungsi lainnya dan dalam mode layar penuh. Aplikasi akan memblokir akses *screen shoot* dan *screen record*, serta notifikasi dari aplikasi pesan. Aplikasi bisa digunakan untuk mengakses ujian berbasis *web browser* lainnya, namun tidak ada token untuk keluar. Berdasarkan analisis statistik yang sudah dilakukan, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara ujian berbasis komputer dan ujian berbasis *handphone*. Ujian berbasis *handphone* menggunakan aplikasi *safe exam browser (FlyExambro)* dapat dan layak menggantikan *client* berbasis komputer dari segi keamanan, kenyamanan, dan kemudahan pemakaian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aiken, L. R. 1980. Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40(4): 955–959.
- Al-Nadabi, Z. 2015. Features of an Online English Language Testing Interface. *Australasian Society for Computers in Learning and Tertiary Education*, Perth: 30 November 2015. Hal: 369-373.
- Databoks, 2019. Penggunaan *Smartphone* Indonesia 2016 Sampai 2019 dalam <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/206/08/08/pengguna-smartphone-di-indonesia-2016-2019>). Diakses 5 Agustus 2019.
- Ericsson. 2014. Ericsson Mobility Report. Ericsson, Inc. dalam <http://www.ericsson.com/res/docs/2014/ericssonmobility-report-june-2014.pdf>. Diakses 5 Agustus 2019
- Frankl, G., Schartner, P., & Zebedin, G. 2012. Secure Online Exams Using Students' Devices. *Global Engineering Education*, 23(50): 17-27.
- Frankl, G., Schartner, P., & Jost, D. 2017. The Secure Exam Environment: E-Testing with Students Own Devices. *Tomorrow's Learning: Involving Everyone. IFIP World Conference on Computers in Education*. Dublin: 7 Juli 2019. Hal: 179-188.
- Holzinger, A., Errath, M., Searle, G., Thurnher, B., & Slany, W. 2005. From Extreme Programming and Usability Engineering to Extreme Usability in Software Engineering Education (XP+ UE/Spl Rarr/XU). *Annual International Computer Software and Applications Conference*. Edinburg: 28 Juli 2005. Hal: 169-172.
- James, K. 2014. *What is Kiosk Mode* dalam <https://www.kioware.com/resources.aspx?resid=45>. Diakses 8 September 2019.
- James, K. 2018. *Kiosk Mode* dalam <https://technostacks.com/blog/android-kiosk-mode/>. Diakses 8 September 2019.
- Kaiiali, M., Ozkaya, A., Altun, H., Haddad, H., & Alier, M. 2016. Designing A

- Secure Exam Management System (SEMS) for M-Learning Environments. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 9(3): 258-271.
- Lüthi, T., Kern, M., Reuter, K., Halbherr, T., & Piendl, T. 2019. Competence-Oriented Exams Using Virtual Desktop Infrastructure (VDI). Technical Report, 3rd Edition, Revised and Updated dalam [https://www.safeexambrowser.org/about\\_overview\\_en.html](https://www.safeexambrowser.org/about_overview_en.html). Diakses 8 September 2019.
- Li, X. & Li, Y. 2016. The Design and Implementation of Mobile Online Testing System based on Android Platform. *International Conference on Education, Management, Computer and Society*. Atlantis: 16 Januari 2016. Hal: 820-823
- Mozilla. 2012. *Mobile first* dalam [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive\\_web\\_apps](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive_web_apps). Diakses 19 Oktober 2019.
- Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. R. 2013. Information systems success: The Quest for the Independent Variables. *Journal of Management Information Systems*, 29(4): 7-62.
- Sarrayih, M. A. & Ilyas, M. 2013. Challenges of Online Exam, Performances and Problems for Online University Exam. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 10(1): 439-445.
- Sukadarmika, G., Hartati, R. S., & Sastra, N. P. 2018. Introducing TAMEx model for Availability of e-Exam in Wireless Environment. *International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*. Bali: 3 Juni 2018. Hal:163-167.
- Torgerson, C. J. & Torgerson, D. J. 2017. True Experimental Designs. *The BERA/SAGE Handbook of Educational Research*. London: 12 Juli 2017. Hal: 416.
- William, H. 2012. What is Lock Down Browser dalam <https://www.igi-global.com/dictionary/technological-approaches-maintaining-academic-integrity/17447>. Diakses tanggal 8 September 2019.