

ISSN : 2252-6811 e-ISSN : 2599-297X

EDU KOMPUTIKA JOURNAL

Volume 5 Nomor 2 Tahun 2018

Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang
Email : edukomputika@mail.unnes.ac.id



Analisis Faktor Usabilitas Sistem Peternakan Berbasis Layanan *E-Government* dengan Pendekatan Metode USE

Adhy Putranto[✉], Selo dan Eko Nugroho

Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 30 November 2018

Disetujui: 15 Januari 2019

Dipublikasikan: Maret 2019

Keywords:

Layanan, *E-Government*, Sistem Peternakan, Usabilitas, Metode USE

Abstrak

Saat ini pemerintah sedang berlomba-lomba mengembangkan layanan publik untuk menghadapi Revolusi Industri 4.0. Layanan publik tersebut dikembangkan berbasis layanan e-government yang memanfaatkan sistem informasi sebagai media untuk berkomunikasi dengan masyarakat. Sistem peternakan adalah salah satu layanan pemerintah yang dikembangkan dengan model layanan e-government. Untuk keberlangsungan layanan ini perlu dilakukan analisis usabilitas sebagai salah satu tahapan dalam pengembangan layanan ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh antar faktor usabilitas dalam penggunaan sistem peternakan ini. Untuk melakukan hal tersebut, dalam penelitian ini digunakan pendekatan metode USE dengan Analisis diagram jalur untuk membuktikan hipotesis yang dikembangkan dalam penelitian ini. Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil variabel kemudahan dipelajari berpengaruh positif terhadap variabel kemudahan penggunaan dengan nilai t-table 20,339, variabel kemudahan penggunaan berpengaruh positif terhadap variabel kegunaan dengan nilai t-table 13,918, kemudahan penggunaan berpengaruh positif terhadap variabel kepuasan pengguna dengan nilai t-table 12,95, dan variabel kegunaan berpengaruh positif terhadap variabel kepuasan pengguna dengan nilai t-table 2,384. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa semua hipotesis diterima berdasarkan pengujian yang dilakukan. Hal ini ditunjukkan dari hasil analisis pada penelitian ini yang menghasilkan nilai t-table lebih besar dari t-stat 2,045 dengan kriteria alpha error 0,025.

Abstract

At this time, many government developing public services to face industrial revolution 4.0. It develops based on e-government services that utilize information system technology as media to communicate with their citizen. Breeding System is a one of government public services which developed based on e-government services. For sustainability of this service, it's necessary to do usability analysis as a part of development phase of this system. In this research aims to analyze usability factor influence for breeding system. To analyze it, this research using approach of USE method with path diagram analysis to prove the hypothesis. The results of this research show that variable ease of learning have positive influence to variable ease of use with t-table score 20.339, variable ease of use have positive influence to variable usefulness with t-table score 13.918, variable ease of use have positive influence to variable satisfaction with t-table score 12.95, and variable usefulness have positive influence to variable satisfaction with t-table score 2.384. From that results, all hypothesis in this research are accepted. Because from the results show that t-table score is more than t-stat score (2.045) with alpha error 0.025.

© 2018 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Gedung E11 Lantai 2 FT Unnes
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229
E-mail: adhy.putranto@mail.ugm.ac.id

ISSN 2252-6811

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi saat ini membuat berbagai sektor organisasi berbenah, salah satunya organisasi pemerintahan. Dengan adanya revolusi industri 4.0, persaingan proses bisnis dengan memanfaatkan teknologi informasi tentunya makin ketat. Teknologi informasi saat ini menjadi media penting sebagai sarana pemerintah untuk memberikan informasi kepada masyarakat (Alawneh, Al-Refai, and Batiha 2013). Hal ini sesuai dengan salah satu peran utama pemerintah yaitu menciptakan manfaat dan kemudahan informasi bagi masyarakat. Dengan mengintegrasikan teknologi, proses bisnis, serta peran aktif masyarakat, pemerintah diharapkan mampu menciptakan suatu layanan yang mudah dan bermanfaat bagi masyarakat (Andrade and Camacho 2014).

Adanya teknologi informasi dan komunikasi telah merubah pola interaksi antara pemerintah dan masyarakat. Berkembangnya era informasi yang terjadi saat ini menimbulkan fenomena pada masyarakat yang menginginkan layanan dan informasi yang cepat, mudah, dan akurat (Napitupulu 2015). Pemerintah diharapkan mampu untuk menghadapi fenomena ini. Tentunya dengan mengembangkan suatu layanan yang berguna sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan memenuhi harapan masyarakat terkait dengan layanan tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis pada layanan sistem informasi pemerintah terkait dengan faktor-faktor yang mempengaruhi usabilitas dalam penggunaan sistem tersebut. Hal ini perlu dilakukan sebagai salah satu tahapan dalam pengembangan sistem informasi yang dipunyai oleh pemerintah. Sehingga nantinya dalam tahapan pengembangan berikutnya dapat disusun perancangan arsitektur layanan sistem informasi pemerintah yang lebih bernilai usabilitasnya terhadap masyarakat berdasarkan dari hasil penelitian ini.

Konsep dari pelayanan publik melalui teknologi informasi sering disebut sebagai layanan berbasis *E-Government*. *E-Government* mengedepankan manajemen proses bisnis yang terjadi antara pemerintah dan masyarakat dengan bantuan suatu teknologi informasi yang mampu mengakomodir efektifitas dan efisiensi proses yang terjadi didalamnya (Nento, Nugroho, and Selo 2017). Dengan adanya konsep tersebut, tentunya semua proses bisnis dari hulu ke hilir antara pemerintah dan masyarakat dapat terakomodir untuk mengurangi *effort* yang dikeluarkan masyarakat baik dari sisi materi maupun non-materi serta diharapkan berdampak positif.

Di negara berkembang seperti Indonesia, layanan publik dengan memanfaatkan sistem informasi menjadi salah satu sektor yang seringkali menemui banyak masalah (Supriyanto and Mustofa 2017). Salah satu permasalahan yang sering muncul adalah tidak termanfaatkannya layanan publik tersebut secara optimal oleh masyarakat. Selain itu pengembangan layanan publik berbasis sistem informasi juga belum ditunjang oleh kebutuhan masyarakat atau pengguna dalam pengembangannya (Faulkner, Jorgensen, and Koufariotis 2018). Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilibatkan pengguna layanan publik yang dikembangkan oleh pemerintah untuk menilai faktor-faktor terkait usabilitas layanan tersebut. Dengan adanya peran pengguna untuk menilai layanan ini, maka arah pengembangan layanan ini dapatkan digambarkan melalui suatu arsitektur pengembangan yang didasari oleh faktor-faktor yang mempengaruhi masyarakat sebagai pengguna.

Sistem Peternakan adalah suatu layanan di bidang peternakan khususnya sapi yang dikembangkan oleh pemerintah dalam bentuk *web based application* maupun *mobile based application*. Sistem ini merupakan salah satu wujud pemerintah dalam meningkatkan pelayanan terhadap masyarakat. Sistem ini berisi fitur-fitur yang berfungsi untuk perekaman data ternak seperti fitur untuk input identifikasi ternak, fitur input produksi susu ternak, dan berbagai fitur lainnya yang terangkum dalam menu yang ada di tampilan sistem peternakan ini.

Selain itu dalam sistem ini ditambahkan fitur yang mengaplikasikan kecerdasan bisnis berupa prediksi susu 305 hari untuk memprediksi produksi susu ternak selama satu kali masa laktasi menggunakan algoritma *Test Interval Method*. Algoritma *Test Interval Method* ini merupakan algoritma prediktif yang khusus dikembangkan untuk memprediksi produksi susu sapi perah rata-rata akurasi tinggi berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan (Nugroho, Anang, and Indrijani 2015).

Kecerdasan bisnis yang disematkan dalam sistem ini merupakan upaya pemerintah untuk mengikuti perkembangan teknologi revolusi industri 4.0 yang marak dengan pemanfaatan kecerdasan bisnis. Dengan berbagai fitur yang ada, diharapkan dapat membantu peternak untuk memantau perkembangan ternaknya secara akurat.

Pengembangan aplikasi ini didasari oleh permasalahan peternak yang masih mengelola

peternakannya secara tradisional yang menyebabkan skala ekonomis peternakannya cenderung rendah. Dengan adanya sistem ini diharapkan peternak dapat beralih menuju pola peternakan yang lebih modern dan dapat meningkatkan skala ekonomis peternakannya.

Dalam sistem ini, peternak perlu memasukkan semua identitas ternaknya untuk di registrasikan secara nasional. Setiap ternak akan mempunyai identitas masing-masing. Melalui sistem ini, peternak dapat melihat segala aspek perkembangan ternaknya mulai dari pertumbuhannya, kesehatannya, riwayat penyakitnya, silsilah indukannya dan berbagai hal lain yang diperlukan oleh peternak.

Ada beberapa menu yang ditampilkan dalam sistem ini. Setiap menu mempunyai beberapa sub menu yang menampilkan berbagai variasi jenis data. Semua menu yang ada dalam sistem ini, terkait dengan operasional peternakan sapi perah. Berikut ini beberapa tampilan menu yang ada dalam sistem peternakan yang sudah ada saat ini:



Gambar 1. Tampilan Menu

Pada gambar 1, ada 11 menu utama dalam aplikasi ini. 11 menu tersebut semuanya memiliki sub menu tersendiri dengan fiturnya masing-masing. Diantaranya menu identifikasi berisi tentang data semua entitas ternak. Sementara menu produksi terkait dengan hasil produksi dari ternak tersebut. Menu reproduksi dan kesehatan erat kaitannya dengan pemantauan kondisi ternak tersebut. Lalu menu laporan produktifitas berisi tentang laporan hasil perkembangan ternak tersebut. Dalam sub menu produksi susu 305

terkoreksi, di implementasikan kecerdasan bisnis untuk memprediksi jumlah produksi susu dari ternak tersebut selama 305 hari. Selanjutnya menu laporan populasi, laporan reproduksi, laporan kesehatan, dan analisis. Semua menu ini diperlukan untuk memantau perkembangan dan kondisi ternak dari waktu ke waktu. Kemudian menu wilayah berfungsi untuk input data wilayah atau lokasi peternakan. Sementara konfigurasi juga untuk menginputkan data sesuai dengan submenu tercantum. Hampir semua menu berisi fitur untuk penginputan data dan *update* data, karena sistem ini memang di desain untuk perekaman data ternak.

Untuk melihat tingkat implementasi dari sistem yang sudah dikembangkan ini, maka perlu di analisis pengaruh antara faktor-faktor usabilitas dari penerapan aplikasi ini. *Usability testing* merupakan salah satu tahapan yang sering dilakukan dalam pengembangan suatu sistem informasi. *Usability* menjadi salah satu faktor penting dalam keberhasilan pengembangan layanan berbasis teknologi informasi. Semakin tinggi usabilitas nya semakin layanan itu diterima oleh penggunanya (Aprilia, Santoso, and Ferdiana 2015). Usabilitas dalam ISO 2008 di definisikan sebagai sejauh mana suatu produk dapat digunakan oleh penggunanya dalam mencapai suatu tujuan dengan efektif, efisien, dan memuaskan penggunanya dalam konteks penggunaan produk tersebut (Anon 2008). Lalu Nielsen dalam artikelnya menyebutkan bahwa usability mempunyai 5 indikator utama yang perlu dicermati, yaitu (Nielsen 2012):

- Learnability*
Indikator ini digunakan untuk mengukur kemudahan pengguna mempelajari dan menggunakan suatu sistem dari awal hingga akhir suatu proses.
- Efficiency*
Efisiensi merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur kecepatan pengguna dalam suatu sistem yang dikembangkan
- Memorability*
Indikator ini memerlukan penelitian dalam jangka waktu tertentu karena erat kaitannya dengan kemampuan pengguna mengingat proses yang dilakukan dalam sistem tersebut
- Errors*
Indikator ini digunakan untuk menghitung berapa banyak kesalahan yang dilakukan oleh pengguna ketika memanfaatkan suatu sistem
- Satisfaction*

Kepuasaan pengguna merupakan inti dari penilaian dalam indikator ini. Semakin tinggi tingkat kepuasaan pengguna, berarti semakin tinggi kesuksesan pengembangan suatu sistem.

Ada berbagai penelitian yang telah dilakukan terkait dengan *Usability testing*. Khordia Aleani et al melakukan pengujian usabilitas terhadap aplikasi perwalian sekolah menggunakan metode USE untuk mengetahui tingkat usabilitas sistem perwalian, karena semakin tinggi usabilitas maka sistem tersebut akan terus dipakai dan tidak ditinggalkan (Aelani 2012). Kemudian Ika et al, melakukan uji usabilitas menggunakan Metode SUS untuk menilai suatu website pemerintah untuk mencari permasalahan dalam website tersebut dikarenakan rendahnya penggunaan website oleh masyarakat (Aprilia et al. 2015). Sementara itu dalam penelitian Henriyadi et al, pengukuran usabilitas digunakan menggunakan metode kuantitatif dengan kuesioner yang disusun oleh peneliti sendiri untuk mengkaji sistem repositori publikasi di lingkup kementerian pertanian (Henriyadi 2012).

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode USE dengan memodifikasi melalui penambahan analisis diagram jalur untuk mengetahui pengaruh antar variabel yang ada dalam metode USE. Dalam metode USE pada penelitian ini akan diukur pengaruh faktor-faktor usabilitas yaitu: *ease of learning* (kemudahan dipelajari), *ease of use* (kemudahan digunakan), *usefulness* (kegunaan), dan *satisfaction* (kepuasaan pengguna).

Metode USE berisi kumpulan kuesioner. Kuesioner dalam USE merupakan alat atau instrumen yang dikembangkan secara khusus untuk mengukur dimensi terpenting dalam usabilitas pengguna. Selain itu Metode USE juga didesain khusus untuk menjawab pertanyaan mengenai apa yang harus dilakukan dalam pengembangan sistem yang ada. Kuesioner dalam metode USE ini dikembangkan melalui berbagai tahapan. Tahapan pertama adalah mengumpulkan *item* potensial untuk mengembangkan instrumen kuesioner. Kemudian *item* tersebut diuji dan kemudian dieliminasi untuk mendapatkan *item* yang sesederhana mungkin namun sebisa mungkin mencakup permasalahan secara *general*. Berbagai uji terhadap *item* tersebut dilakukan untuk akhirnya mendapatkan instrumen kuesioner yang valid (Lund 2001). Dengan berbagai alasan keunggulan diatas, metode USE dipilih untuk digunakan dalam penelitian ini.

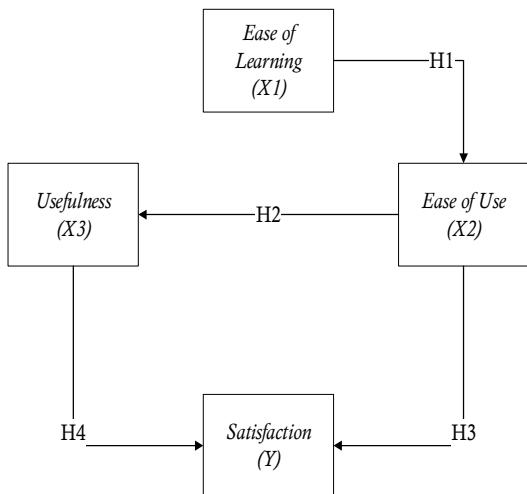
Instrumen dalam metode USE berfokus pada tiga variabel utama, yaitu *usefulness* (kegunaan), *ease of use* (kemudahan penggunaan) dan *satisfaction* (kepuasaan pengguna) serta variabel tambahan *ease of learning* (kemudahan dipelajari) yang terkait dengan variabel *ease of use* (Lund 2001). Dengan metode USE ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh antar faktor dalam usabilitas sistem tersebut di mata masyarakat sebagai pengguna.

Dalam penelitian ini akan dikembangkan 4 hipotesis terkait dengan faktor-faktor yang berpengaruh dalam usabilitas sistem tersebut.

Tabel 1. Hipotesis

Hipotesis	Deskripsi
H1	<i>Ease of Learning</i> berpengaruh positif terhadap <i>Ease of Use</i>
H2	<i>Ease of Use</i> berpengaruh positif terhadap <i>Usefulness</i>
H3	<i>Ease of Use</i> berpengaruh positif terhadap <i>Satisfaction</i>
H4	<i>Usefulness</i> berpengaruh positif terhadap <i>Satisfaction</i>

Tabel 1 menunjukkan hipotesis dalam penelitian ini. Hipotesis tersebut diatas merujuk pada faktor-faktor usabilitas sistem dalam penelitian pengembangan metode USE yang telah dilakukan Lund. Dalam penelitian itu disebutkan bahwa faktor kepuasaan pengguna terkait dengan faktor kegunaan dan kemudahan penggunaan, serta kemudahan dipelajari erat kaitannya dengan kemudahan penggunaan yang merupakan pengaruh antar faktor dalam usabilitas (Lund 2001). Dalam penelitian ini akan dibuktikan hipotesis tersebut dengan analisis koefisien jalur dengan model penelitian seperti gambar dibawah ini:



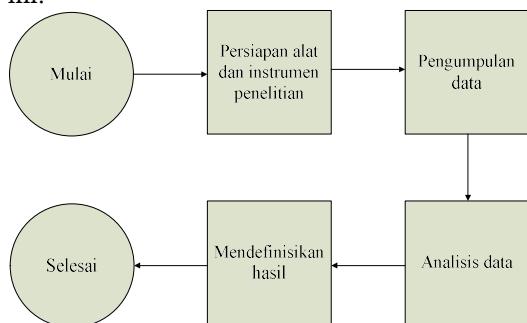
Gambar 2. Model Penelitian

Gambar 2 menunjukkan model penelitian yang dikembangkan dalam penelitian ini dengan mengacu pada variabel yang ada di dalam metode USE.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan analisis diagram jalur untuk membuktikan hipotesis yang dikembangkan sesuai dengan model penelitian pada gambar 2 dengan pendekatan kuantitatif. Ada 4 variabel pada penelitian ini yaitu *ease of learning* (kemudahan dipelajari), *ease of use* (kemudahan digunakan), *usefulness* (kegunaan), dan *satisfaction* (kepuasan pengguna).

Selanjutnya tahapan dalam penelitian yang dilakukan ditampilkan dalam gambar dibawah ini:



Gambar 3. Langkah Penelitian

Gambar 3 menggambarkan tahapan penelitian yang akan dilakukan dari awal sampai akhir. Dimulai dengan menyiapkan instrumen penelitian yang diperlukan. Kemudian langkah selanjutnya adalah pengambilan data kepada responden menggunakan kuesioner sebagai instrumen penelitian yang sudah disusun sesuai dengan metode yang digunakan. Setelah

mendapatkan hasilnya, hasil tersebut dihitung dan di analisis untuk mendapatkan hasilnya.

Dalam penelitian ini digunakan instrumen berupa kuesioner dari metode USE untuk mendapatkan data yang kemudian di analisis. Instrumen tersebut dikembangkan dari indikator yang berkaitan dengan variabel dalam penelitian ini.

Tabel 2. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel	Indikator	Kode
Usefulness (Kegunaan)	Meningkatkan efektifitas pekerjaan	US1
	Meningkatkan produktifitas pekerjaan	US2
	Bermanfaat dalam pekerjaan	US3
	Meningkatkan kontrol terhadap aktifitas dalam pekerjaan	US4
	Memudahkan menyelesaikan pekerjaan	US5
	Menghemat waktu dalam menyelesaikan pekerjaan	US6
	Memenuhi kebutuhan dalam pekerjaan	US7
	Sesuai dengan harapan	US8
	Mudah digunakan	EoU1
	Sederhana untuk digunakan	EoU2
Ease of Use (Kemudahan penggunaan)	Tidak menyulitkan pengguna	EoU3
	Tidak terlalu banyak tahapan dalam penggunaannya	EoU4
	Flexible	EoU5
	Tidak membutuhkan usaha lebih	EoU6
	Dapat digunakan tanpa membaca instruksi	EoU7
	Tidak terdapat inkonsistensi	EoU8
	Semua pengguna akan menyukainya	EoU9
	Kesalahan dapat di recover dengan cepat dan mudah	EoU10
	Tingkat kesuksesan tinggi	EoU11
	Cepat untuk dipelajari	EoL1
Ease of Learning (Kemudahan dipelajari)	Mudah diingat	EoL2
	Mudah dipelajari	EoL3
	Cepat menjadi lebih skillfull	EoL4
	Memuaskan digunakan	S1
	Patut direkomendasikan	S2
Satisfaction (Kepuasaan)	Menyenangkan menggunakan	S3
	Dapat bekerja seperti yang diinginkan	S4
	Sangat luar biasa digunakan	S5
	Patut dimiliki	S6
	Senang menggunakan	S7

Tabel 2 menunjukkan variabel yang diukur dalam penelitian ini beserta indikatornya. Kemudian dari indikator tersebut akan disusun instrumen penelitian yang berupa pertanyaan kuesioner yang nantinya digunakan untuk pengambilan data kepada responden.

Tabel 3. Contoh Instrumen Penelitian

No	Pertanyaan	Tidak Setuju		Setuju			→
		1	2	3	4	5	
1	Adanya sistem peternakan membuat saya bekerja lebih efektif						
2	Adanya sistem peternakan membuat saya lebih produktif						
3	Sistem peternakan berguna bagi saya						
..						
..						
29	Saya merasa saya harus menggunakan sistem peternakan						
30	Saya senang menggunakan sistem peternakan						

Tabel 3 berisi contoh kuesioner dalam metode USE yang berjumlah 30 pertanyaan dan dinilai dengan skala likert 1 – 7.

Sementara itu responden berasal dari pengguna sistem peternakan. Dalam penelitian ini responden ditentukan berjumlah 30 orang yang merupakan pelaku usaha di dunia peternakan sesuai dengan sasaran pengguna dari sistem peternakan yang dikembangkan dan semuanya berjenis kelamin laki-laki. Pemilihan jumlah responden didasari oleh penelitian dari Alroobaea dan P.J Mayhew yang menyatakan bahwa untuk penelitian statistika terkait dengan usabilitas diperlukan ≥ 20 orang responden (Alroobaea and Mayhew 2014).

Dalam tahapan analisis data, akan dilakukan beberapa analisis sebelum mendefinisikan hasil uji hipotesis diantaranya evaluasi *outer model* dan evaluasi *inner model* untuk menguji proses validitas dan reliabilitas instrument terkait dengan variabel dalam metode USE. Kemudian dilakukan Uji Koefisien Jalur untuk membuktikan hipotesis dalam penelitian ini.

Evaluasi *outer model* dilakukan untuk menilai validitas dan reliabilitas instrumen berupa kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini sebagai representasi indikator dari variabel yang diteliti. Uji validitas diperlukan untuk memastikan bahwa instrumen tersebut valid digunakan untuk mengukur variabel yang diukur dalam penelitian ini (Sugiyono 2009). Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan uji validitas konvergen dan uji validitas diskriminan.

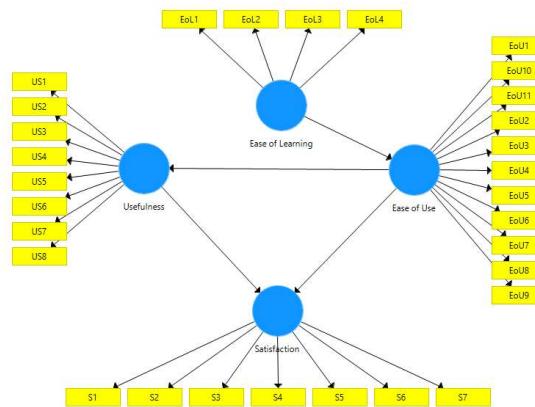
Uji validitas konvergen untuk suatu model pengukuran dengan model indikator reflektif dinilai berdasarkan korelasi antara *item score* dengan *construct variable* (Anuraga, Sulistiawan, and Munadhiroh 2017). Untuk uji validitas konvergen, korelasi antara *construct* atau variabel dengan indikator dikatakan tinggi jika nilainya lebih dari 0,70 (Chin 1998). Sementara untuk uji validitas diskriminan diukur menggunakan *Average Variance Extracted* (AVE) pada *construct variable* dengan syarat untuk model yang baik, nilai AVE harus diatas 0,50 (Chin 1998). Untuk kedua uji diatas, *item score* atau instrumen diambil dari hasil pertanyaan kuesioner yang kemudian di analisis terhadap 4 variabel pengujian, yaitu *ease of learning* (kemudahan dipelajari), *ease of use* (kemudahan digunakan), *usefulness* (kegunaan), dan *satisfaction* (kepuasan pengguna).

Sementara itu reliabilitas diperlukan untuk menilai sejauh mana konsistensi instrumen dalam mengukur sesuatu sehingga instrumen tersebut dapat dipercaya untuk mengukur sesuatu (Sugiyono 2009). Dalam penelitian ini uji reliabilitas ini menggunakan standar nilai *composite reliability* dan *alpha Cronbach* $> 0,7$.

Kemudian untuk evaluasi *inner model*, digunakan menggunakan *Q-Square Predictive relevance*. Cara untuk mendapatkan nilai *Q-Square Predictive relevance* adalah dengan mengukur terlebih dahulu *R-Square* untuk variabel endogen (Anuraga et al. 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis diagram jalur dimulai dari perancangan diagram jalur sesuai dengan model penelitian seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 4. Diagram Jalur

Pada Gambar 4 terdapat 3 variabel endogen (*ease of use* (kemudahan penggunaan), *usefulness* (kegunaan), dan *satisfaction* (kepuasan pengguna)) dan 1 variabel eksogen (*ease of learning* (kemudahan dipelajari)). Variabel endogen adalah variabel yang dipengaruhi variabel lain, sementara variabel eksogen adalah variabel yang mempengaruhi variabel lain. Kemudian dari Gambar 4 juga menunjukkan diagram jalur variabel dalam penelitian ini dengan masing-masing indikatornya. Pertama akan di uji validitas dan reliabilitasnya terkait dengan pengaruh indikator terhadap masing-masing variabel seperti yang ditunjukkan pada gambar 4 untuk menguji model dalam penelitian ini. Proses analisis tersebut dilakukan setelah mendapatkan hasil instrumen yang berupa kuesioner. Hasil dari kuesioner di inputkan ke dalam aplikasi *SmartPLS*. Kemudian dilakukan analisis terhadap hasil kuesioner tersebut. Berikut hasil dari proses analisis yang telah dilakukan:

1. Evaluasi Outer Model

Evaluasi *outer model* ini dilakukan untuk menguji instrumen dalam penelitian.

1.1. Uji Validitas Konvergen

Uji validitas konvergen ini dilakukan dengan menghitung nilai indikator dari setiap variabel yang sudah diinputkan. Berikut ini hasil uji validitas konvergen pada penelitian ini:

Tabel 4. Uji Validitas Konvergen *Ease of Learning*

No	Indikator	<i>Ease of Learning</i>
1	EoL1	0,966
2	EoL2	0,884
3	EoL3	0,904
4	EoL4	0,851

Sumber : Olah Data 2018

Tabel 4. menunjukkan bahwa semua indikator mempunyai nilai lebih dari 0,7. Hal ini menunjukkan bahwa indikator yang digunakan valid untuk mengukur variabel dalam penelitian ini. Sehingga tidak ada indikator dalam *ease of learning* yang perlu dikeluarkan dalam model penelitian ini.

Tabel 5. Uji Validitas Konvergen *Ease of Use*

No	Indikator	<i>Ease of Use</i>
1	EoU1	0,896
2	EoU2	0,928
3	EoU3	0,827
4	EoU4	0,833
5	EoU5	0,834
6	EoU6	0,795
7	EoU7	0,87
8	EoU8	0,819
9	EoU9	0,865
10	EoU10	0,869
11	EoU11	0,873

Sumber : Olah Data 2018

Pada tabel 5 terlihat bahwa semua indikator mempunyai nilai lebih dari 0,7. Hal ini menunjukkan bahwa indikator yang digunakan valid untuk mengukur variabel dalam penelitian ini. Sehingga semua indikator dalam *ease of use* dapat digunakan dalam model penelitian ini.

Tabel 6. Uji Validitas Konvergen *Usefulness*

No	Indikator	<i>Usefulness</i>
1	US1	0,844
2	US2	0,927
3	US3	0,897
4	US4	0,827
5	US5	0,949
6	US6	0,853
7	US7	0,895
8	US8	0,8

Sumber : Olah Data 2018

Dalam tabel 6 semua indikator mempunyai nilai lebih dari 0,7. Oleh karena itu semua indikator yang digunakan valid untuk mengukur variabel dalam penelitian ini. Sehingga indikator dalam *usefulness* dapat digunakan seluruhnya dalam model penelitian ini.

Tabel 7. Uji Validitas Konvergen *Satisfaction*

No	Indikator	<i>Satisfaction</i>
1	S1	0,932
2	S2	0,907
3	S3	0,932
4	S4	0,918
5	S5	0,946
6	S6	0,868
7	S7	0,967

Sumber : Olah Data 2018

Jika dilihat dari tabel 7 nilai seluruh indikator lebih dari 0,7. Maka dari itu semua indikator yang digunakan valid untuk mengukur variabel dalam penelitian ini. Sehingga keseluruhan indikator dalam *satisfaction* dapat digunakan dalam model penelitian ini.

1.2. Uji Validitas Diskriminan

Untuk mengukur validitas diskriminan dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat nilai *Average Variance Extracted* (AVE) dari tiap variabel dalam penelitian ini. Berikut tabel nilai AVE yang didapat dari penelitian ini :

Tabel 8. Hasil AVE

No	Variabel	AVE
1	<i>Ease of Learning</i>	0,815
2	<i>Ease of Use</i>	0,733
3	<i>Satisfaction</i>	0,855
4	<i>Usefulness</i>	0,766

Sumber : Olah Data 2018

Tabel 8 menunjukkan bahwa semua *construct* atau variabel bernilai lebih besar dari 0,5. Hal ini berarti juga menunjukkan nilai validitas diskriminan yang baik.

1.3. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas ini membandingkan nilai hasil analisis variabel dalam model yang dikembangkan dengan *Cronbach's Alpha*. Berikut ini hasil pengujian reliabilitas yang dilakukan dalam penelitian ini:

No	Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>
1	<i>Ease of Learning</i>	0,923
2	<i>Ease of Use</i>	0,963
3	<i>Satisfaction</i>	0,972
4	<i>Usefulness</i>	0,956

Sumber : Olah Data 2018

Tabel 9 menunjukkan bahwa hasil uji reliabilitas *Cronbach's Alpha* bernilai diatas 0,7. Kemudian selanjutnya hasil pengujian Uji Reliabilitas *Composite Reliability* dengan hasil yang ditunjukkan seperti tabel dibawah ini:

Tabel 10. Hasil Uji Reliabilitas *Composite Reliability*

No	Variabel	<i>Composite Reliability</i>
1	<i>Ease of Learning</i>	0,946
2	<i>Ease of Use</i>	0,968
3	<i>Satisfaction</i>	0,976
4	<i>Usefulness</i>	0,963

Tabel 10 menunjukkan bahwa hasil uji reliabilitas *Composite Reliability* juga bernilai diatas 0,7. Dari semua pengujian reliabilitas diatas, menunjukkan

bahwa masing-masing *construct* atau variabel mempunyai reliabilitas yang baik.

Dari evaluasi *inner model* yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa indikator dan variabel yang dikembangkan dalam penelitian ini valid dan reliabel untuk digunakan dalam model penelitian ini.

2. Evaluasi *Inner Model*

Evaluasi *inner model* digunakan untuk menilai hubungan antar variabel laten. Pengukuran dilakukan dengan menghitung *R-Square* dari masing-masing variabel endogen terlebih dahulu. Berikut ini hasil pengujian *R-Square* pada penelitian ini:

Tabel 11. Hasil *R-Square*

No	Variabel	<i>R-Square</i>
1	<i>Ease of Use</i>	0,803
2	<i>Satisfaction</i>	0,936
3	<i>Usefulness</i>	0,713

Sumber : Olah Data 2018

Tabel 11 menunjukkan bahwa nilai *R-Square* 0,803 untuk variabel *ease of use*. Hal ini menunjukkan bahwa variabel *ease of use* dipengaruhi oleh 80,3% dari variabel *ease of learning*. Kemudian nilai *R-Square* 0,936 untuk variabel *satisfaction*. Hal ini menunjukkan bahwa variabel *satisfaction* dipengaruhi oleh 93,6% dari variabel *ease of use* dan *usefulness*. Lalu nilai *R-Square* 0,713 untuk variabel *usefulness* menunjukkan bahwa variabel *usefulness* dipengaruhi oleh 71,3% dari variabel *ease of use*.

Kemudian untuk mendapatkan nilai *Q-Square Predictive relevance* digunakan persamaan sebagai berikut:

$$Q^2 = 1 - (1 - R_1^2) (1 - R_n^2) \quad (1)$$

Dimana R_n^2 merupakan nilai *R-Square* dari variabel endogen. Dengan menggunakan persamaan 1, didapatkan nilai *Q-Square Predictive relevance*:

Tabel 12. Nilai *Q-Square Predictive relevance*

Variabel	$R^2 (R_n^2)$	<i>Q-Square</i>
<i>Ease of Use</i>	0,803	0,996
<i>Usefulness</i>	0,936	
<i>Satisfaction</i>	0,713	

Sumber : Olah Data 2018

Dari Tabel 12 didapatkan nilai *Q-Square Predictive relevance* 0,996. Dengan nilai *Q-Square Predictive*

relevance mendekati 1, berarti dapat dinyatakan model diagram jalur dalam penelitian ini *fit* dengan data.

Untuk keseluruhan evaluasi *inner model* yang telah dilakukan, dengan melihat nilai *Q-Square Predictive relevance* dan nilai *R-Square* maka dapat dikatakan bahwa model yang dibangun adalah *robust*. Oleh karena itu, berdasarkan hasil evaluasi *inner model*, uji hipotesis dapat dilakukan.

3. Uji Hipotesis

Setelah melakukan pengujian *outer model* dan *inner model* untuk membuktikan bahwa instrumen dan model dapat digunakan untuk penelitian ini, maka selanjutnya akan dilakukan uji hipotesis. Berikut ini hasil pengujian yang telah dilakukan :

Tabel 13. Uji Koefisien Jalur

	Original	Sample	Standard Deviation	T Statistic
	Sampel (O)	Mean (M)	n	(O/ST DEV)
Ease of Learning -> Ease of Use	0,896	0,898	0,044	20,339
Ease of Use -> Satisfaction	0,823	0,835	0,064	12,85
Ease of Use -> Usefulness	0,845	0,843	0,061	13,918
Satisfaction -> Usefulness	0,167	0,155	0,07	2,384

Sumber : Olah Data 2018

Tabel 13 menunjukkan hasil uji koefisien jalur. Hasil dari *t-Statistics* di tabel 13 harus dibandingkan dengan nilai *t-Table* untuk mengetahui apakah hipotesis yang dikembangkan dalam penelitian ini diterima. Dengan menggunakan *alpha error* sebesar 0,025, maka dapatkan perbandingan antara *t-Table* dan *t-Stats* seperti tercantum pada tabel dibawah ini:

Tabel 14. Hasil Uji Hipotesis

	t-Table	t-Stats	Hasil
Ease of Learning -> Satisfaction	2,045	20,339	H1 Diterima
Ease of Use -> Satisfaction	12,85	13,918	H3 Diterima
Usefulness -> Satisfaction	2,384	2,384	H4 Diterima

Sumber : Olah Data 2018

Tabel 14 menunjukkan bahwa semua nilai *t-Stats* lebih besar dari nilai *t-Table*. Dari hasil pengujian ini maka semua hipotesis dalam penelitian ini diterima seperti ditunjukkan oleh tabel di bawah ini:

Tabel 15. Hasil Penelitian

Hipotesis	Deskripsi	Hasil
H1	Ease of Learning berpengaruh positif terhadap Ease of Use	Diterima
H2	Ease of Use berpengaruh positif terhadap Usefulness	Diterima
H3	Ease of Use berpengaruh positif terhadap Satisfaction	Diterima
H4	Usefulness berpengaruh positif terhadap Satisfaction	Diterima

Tabel 15 adalah tabel yang menunjukkan hasil pembuktian hipotesis dalam penelitian ini. Dari hasil penelitian dengan model yang dikembangkan dalam penelitian ini semua hipotesis diterima dengan kriteria *alpha error* 0,025. Hal ini menunjukkan bahwa Metode USE yang dikembangkan dengan model penelitian ini baik untuk mengukur variabel dalam usabilitas yang ditentukan dalam penelitian ini. Selain itu, dalam penelitian ini dapat diukur pengaruh antar variabel dalam usabilitas sistem peternakan ini dengan penambahan uji koefisien jalur pada metode USE. Sementara itu, penelitian lainnya seperti yang tertulis di bagian sebelumnya, hanya menilai usabilitas dari hasil statistika dasar instrumen kuesioner yang diujikan, tanpa menilai korelasi variabel yang menjadi faktor dalam usabilitas.

SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa variabel *ease of learning* (kemudahan dipelajari) berpengaruh positif terhadap variabel *ease of use* (kemudahan penggunaan), variabel *ease of use* (kemudahan penggunaan) berpengaruh positif terhadap variabel *usefulness* (kegunaan), variabel *ease of use* (kemudahan penggunaan) berpengaruh positif terhadap variabel *satisfaction* (kepuasan pengguna), dan variabel *usefulness* (kegunaan) berpengaruh positif terhadap variabel *satisfaction* (kepuasan pengguna). Jika melihat hasil uji statistik dengan kriteria *alpha error* 0,025 (Akurasi 97,5%) didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Pengaruh positif antara *ease of learning* (kemudahan dipelajari) dan *ease of use* (kemudahan penggunaan) bernilai paling tinggi korelasinya dengan nilai 20,339.
2. Pengaruh *ease of use* (kemudahan penggunaan) terhadap *usefulness* juga menunjukkan nilai korelasi tinggi dengan nilai 13,918.

Hal ini menunjukkan bahwa dalam uji analisis terhadap sistem peternakan berbasis layanan *e-government* ini, semakin mudah sistem tersebut dipelajari, maka semakin mudah pula sistem tersebut untuk digunakan dan berdampak positif pada kegunaan atau kemanfaatan sistem tersebut. Dengan adanya penelitian ini diharapkan pemerintah dalam pengembangan sistem peternakan harus menitikberatkan pada kemudahan sistem untuk dipelajari dan kemudahan sistem untuk digunakan.

SARAN

1. Melihat pengaruh antar faktor usabilitas yang telah diukur dalam penelitian ini, maka pengembangan sistem selanjutnya harus menitikberatkan pada kemudahan sistem untuk dipelajari dan digunakan serta kegunaan sistem tersebut untuk meningkatkan kepuasan pengguna. Semakin tinggi usabilitas suatu sistem, maka sistem tersebut tidak akan ditinggalkan oleh pengguna.
2. Dengan melihat hasil penelitian ini, arsitektur perancangan layanan *e-government* yang dikembangkan pemerintah sebaiknya lebih berorientasi kepada *user centered design* untuk lebih mengakomodir faktor usabilitas sistem
3. Penelitian sejenis dapat dilakukan dengan metode yang berbeda dan juga dapat dilakukan pula di sistem yang berbeda. Hal ini perlu dilakukan agar keberlangsungan pengembangan semua layanan *e-government*

oleh pemerintah benar-benar berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan masyarakat sebagai pengguna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tentunya rasa syukur terucap kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya penelitian ini. Selanjutnya ucapan terima kasih dan rasa kebanggaan yang besar ditujukan kepada pembimbing 1 dan 2 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingannya kepada penulis di tengah kesibukan para pembimbing sebagai dosen di Universitas Gajah Mada. Kemudian kepada keluarga dan semua rekan-rekan mahasiswa kelas *e-government* dan MTI DTETI Universitas Gajah Mada atas segala dukungan dan attensinya kepada penulis selama melakukan penelitian ini. Tidak lupa pula ucapan terimakasih kepada tim pengelola jurnal Edu Komputika Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis dalam jurnal Edu Komputika edisi 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Aelani, Khoirida. 2012. "Pengkuran Usability Sistem Menggunakan USE Questionnaire." 2012(Snati):15–16.
- Alawneh, Ali, Hasan Al-Refai, and Khaldoun Batiha. 2013. "Measuring User Satisfaction from E-Government Services: Lessons from Jordan." *Government Information Quarterly* 30(3):277–88.
- Alroobaea, Roobaea and P. . . Mayhew. 2014. "How Many Participants Are Really Enough for Usability Studies?" *Science and Information Conference* (August 2014).
- Andrade, Valeria; and Patrick Camacho. 2014. "Citizen Relationship Management." *First International Conference on EDemocracy & EGovernment (ICEDEG)* 97–102.
- Anon. 2008. "ISO 9241-11- 2008 : Ergonomics of Human-Sistem Interaction — Part 11: Usability: Definitions and Concepts."
- Anuraga, Gangga, Edy Sulistiyawan, and Siti Munadhiroh. 2017. "Structural Equation Modeling - PLS Untuk Pemodelan IPKM Jawa Timur."
- Aprilia, Ika H. N., P. Insap Santoso, and Ridi Ferdiana. 2015. "Pengujian Usability Website Menggunakan Sistem Usability Scale Website Usability Testing Using Sistem Usability Scale." *Jurnal IPTEK-KOM* 17(1):31–38.
- Chin, Wynne W. 1998. "The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling."

- Faulkner, Nicholas, Bradley Jorgensen, and Georgina Koufariotis. 2018. "Can Behavioural Interventions Increase Citizens' Use of e-Government? Evidence from a Quasi-Experimental Trial." *Government Information Quarterly* (October):0–1.
- Henriyadi, Rusmini Mulyati. 2012. "Usability Testing for Information Sistem: A Case Study of IAARD Publication Repository Information Sistem." *Jurnal Perpustakaan Pertanian* 21(2):54–63.
- Lund, Arnold M. 2001. "Measuring Usability with the USE Questionnaire." *STC Usability SIG Newsletter* 8(2):1–4.
- Napitupulu, Darmawan. 2015. "Kajian Faktor Sukses E-Government." *Jurnal Sistem Informasi* 5(3):229–36.
- Nento, Firto, Lukito Edi Nugroho, and Selo. 2017. "Model E-Readiness Untuk Pengukuran Kesiapan Pemerintah Daerah Dalam Penerapan Smart Government Studi Kasus Pemerintah Provinsi Gorontalo." *Prosiding SENIATI* 3(1):21–27.
- Nielsen, Jakob. 2012. "Introduction to Usability."
- Nugroho, Kunto, Asep Anang, and Heni Indrijani. 2015. "Perbandingan Metode Pendugaan Test Interval Method Dan Model Regresi Ali & Schaeffer Pada Sapi Friesian Holstein Berdasarkan Interval Pencatatan Berbeda." *Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan*, Vol 7(11 November 2015):1–7.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Bisnis : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D.*
- Supriyanto, Aji and Khabib Mustofa. 2017. "E-Gov Readiness Assessment to Determine E-Government Maturity Phase." *Proceeding - 2016 2nd International Conference on Science in Information Technology, ICSITech 2016: Information Science for Green Society and Environment* 270–75.



Analisis Adopsi *Computer Assisted Personal Interviewing* Pada Survei di Badan Pusat Statistik

Fajrin Fauzan Affandi, Silmi Fauziati, dan Eko Nugroho[✉]

Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 30 November 2018

Disetujui: 15 Januari 2019

Dipublikasikan: Maret 2019

Keywords:

Computer Assisted Personal Interviewing (CAPI), Theory Acceptance Model (TAM), SmartPLS, Structured Equation Model (SEM)

Abstrak

Kenyamanan dalam cara kerja klasik menggunakan paper and pencil yang sudah lama dilakukan dalam proses pengumpulan data dan kompleksitas teknologi baru memunculkan pertanyaan apakah kemajuan teknologi informasi dengan penggunaan computer assisted personal interviewing (CAPI) dapat diadopsi dan diterima oleh petugas survei (enumerator) di Badan Pusat Statistik (BPS). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi variabel kunci yang mempengaruhi penerimaan pengguna dalam adopsi CAPI pada pelaksanaan survei di BPS. Data kualitatif dikumpulkan dan dianalisis dengan metode Structured Equation Model (SEM) untuk menguji model perluasan Theory Acceptance Model (TAM) yang diajukan. Hasil pengujian pengukuran (measurement) untuk outer model menunjukkan bahwa indikator-indikator pembentuk variabel dalam struktural model valid dan reliable, artinya tepat sebagai manifes variabel yang diukur. Hasil pengujian struktural model menunjukkan penerimaan penggunaan secara aktual (actual use) adopsi CAPI dalam survei dipengaruhi faktor-faktor kemudahan penggunaan (perceived ease to use), manfaat yang dirasakan (perceived of usefulness), minat penggunaan (intention to use), relevansi pekerjaan (job relevance), dan kualitas keluaran (output quality)

Abstract

Convenience in the classical way of working by using paper and pencil that has long been carried out in the process of collecting data and the complexity of new technologies raises the question whether the advancement of information technology by the use of computer assisted personal interviewing (CAPI) can be adopted and accepted by survey officers (enumerators) at the National Statistics Office (BPS). This research aims to identify key variables that influence user acceptance in CAPI adoption in conducting surveys in BPS. Qualitative data was collected and analyzed using the Structured Equation Model (SEM) method to test the proposed expansion model of Theory Acceptance Model (TAM). The results of measurement tests for the outer model show that indicators form variables in the model structure are valid and reliable, meaning that they are manifested as measured variables appropriately. The structural test results of the model indicate that the actual use of CAPI adoption in the survey is influenced by variable as follows: perceived ease of use, perceived interest in use, intention to use, job relevance, and output quality

© 2018 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

ISSN 2252-6811

Gedung E11 Lantai 2 FT Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

E-mail: alireza.vincentfold@gmail.com

PENDAHULUAN

Teknologi informasi telah menjadi bagian penting dalam menjalankan kegiatan dalam berbagai bidang baik politik, ekonomi, sosial budaya, dan industri. Pemerintah pun memanfaatkan teknologi informasi tersebut dalam tupoksi pelayanan publik untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas biaya, dan transparansi pemerintahan.

Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai lembaga pemerintah yang berwenang menyelenggarakan kegiatan statistik, dalam proses penyediaan statistik tersebut selalu melalui tahapan pengumpulan data. Sesuai konstitusi yakni UU No 16 Tahun 1997 tentang Statistik BPS berkewajiban menyediakan statistik dasar dan dapat pula secara menyediakan statistik sektoral maupun statistik khusus bersama institusi pemerintah atau masyarakat.

Jenis data yang dikumpulkan oleh BPS diantaranya data-data sosial, kependudukan, ekonomi, perdagangan, pertanian yang dilaksanakan dalam periode yang ditentukan baik berkala, terus menerus maupun sewaktu-waktu sesuai dengan kebutuhan pemerintah, swasta maupun masyarakat luas. Data-data tersebut dikumpulkan dengan menyelenggarakan sensus, survei, kompilasi produk administrasi, atau cara lain sesuai kemajuan pengetahuan dan teknologi dengan responden rumah tangga (*household*), lembaga pemerintah/swasta maupun pelaku usaha (*establishment*).

Salah satu teknik pengumpulan data yang sering dilakukan adalah metode wawancara dengan media kertas dan pensil atau *paper and pencil interviewing* (PAPI) (Intan Sari and Sulistiadi 2014).

Semakin tingginya tuntutan *stakeholder* terhadap statistik yang dihasilkan BPS, yakni lebih cepat (*faster*), lebih mudah (*easier*), lebih murah (*cheaper*) dan lebih berkualitas (*better*), menuntut suatu metode yang dapat meningkatkan akurasi dan kecepatan proses statistik di semua sektor/tahapan. Khusus pada tahap pengumpulan data, bagaimana agar proses pengumpulan data dapat dilakukan sesingkat mungkin dengan akurasi yang baik menjadi satu

hal yang perlu dicari solusinya tersendiri (Statistik 2015)

Di awal tahun 2000-an BPS melakukan adopsi teknologi scanner *Optical Character Recognition* (OCR) untuk proses *capturing* dan *entry* data menggantikan sistem *key-in*. Saat itu penggunaan *scanner* menjadi langkah yang besar bagi BPS karena dengan penerapan sistem baru maka memberi konsekuensi perubahan pada berbagai hal termasuk perubahan struktur organisasi BPS, perubahan tugas pokok dan fungsi tiap *stakeholder* dan perubahan manajemen organisasi. Sistem pengolahan data BPS berubah dari sentrasisasi menjadi *desentralisasi* di tiap BPS Provinsi.

Self-administered questionnaires memiliki banyak keuntungan, terutama ketika pertanyaan-pertanyaan yang sensitif ditanyakan. Namun, kuesioner kertas *self-administered* memiliki kekurangan yang serius: Hanya kuesioner yang relatif sederhana dapat digunakan (Leeuw, E. D., Hox, J., & Kef 2003).

Adopsi teknologi BPS mengalami pergeseran selangkah lebih maju. Pergeseran proses adopsi teknologi BPS saat ini, sesuai dengan perkembangan *National Statistic Office* negara-negara lain yaitu mengembangkan *computer assisted personal interviewing* (CAPI). Jika sistem berbasis *scanner* mereduksi proses *capturing* dan *entry* data maka hal yang utama dari CAPI adalah akan *me-replace* (menggantikan) peran PAPI (*paper and pencil interview*).

Namun demikian, bukan berarti CAPI sekedar memindahkan kuesioner menjadi elektronik tetapi hal besarnya adalah lebih tertatanya berbagai manajemen lapangan dan validitas data (Anggorowati n.d.)

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa, proses wawancara tanpa kehadiran secara langsung pewawancara ke tempat responden dan bila memungkinkan responden untuk berpartisipasi aktif disaat mereka bergerak atau *multitasking* (khususnya, pesan teks) dalam beberapa responden akan meningkatkan kualitas data. Dan hal tersebut sangat dimungkinkan dengan metode pengumpulan data menggunakan CAPI (Schober 2018).

Pengumpulan data yang dibantu komputer menawarkan banyak keunggulan dibandingkan

dengan cara tradisional menggunakan kertas dan pensil, baik untuk peneliti maupun responden (Jones 2003).

Keuntungan untuk peneliti diantaranya adalah peningkatan kualitas data dan penghematan waktu dan uang pada entri data dan pemeriksaan kuesioner. Responden juga diuntungkan; dimana pengumpulan data dengan dibantu komputer memberikan privasi dan mengurangi beban bagi responden yang memiliki kemampuan membaca terbatas.

Untuk alasan tersebut, pengumpulan data yang dibantu komputer dapat menawarkan alternatif yang menarik dibandingkan metode pengumpulan data menggunakan *paper and pencil* (misalnya, kuesioner yang diatur sendiri, dapat dibaca oleh mesin scanner), terutama untuk kegiatan yang memiliki sampel besar atau melibatkan banyak titik pengumpulan data (Raffaelli et al. 2016).

Namun demikian tetap ada yang perlu disempurnakan agar peningkatan kualitas data terlihat, terutama dalam menguji kuesioner, dalam merancang tata letak layar ergonomis, dalam pelatihan pewawancara yang lebih intens, dan dalam mendesain kuesioner bagi responden yang ramah dan dapat dipercaya (de Leeuw 2016).

Seperti hal lainnya, ada beberapa kekurangan menggunakan CAPI karena alasan efektifitas, mungkin ada tambahan waktu yang dihabiskan untuk persiapan misalnya pemrograman dan pengadaan maupun alasan kepraktisan seperti kesulitan teknis, akses internet dan aksesibilitas dapat mempengaruhi penggunaan CAPI (BEAM 2018). Hal tersebut ditambah kenyamanan dalam cara kerja klasik menggunakan *paper and pencil* yang sudah lama dilakukan dan karakteristik inovasi teknologi baru memunculkan pertanyaan apakah kemajuan teknologi informasi dengan penggunaan CAPI dapat diadopsi dan diterima oleh *enumerator* survei.

CAPI sebagai metode pengumpulan data adalah sebuah sistem informasi yang secara luas didefinisikan sebagai sistem yang mempunyai kemampuan untuk mengumpulkan informasi dari semua sumber dan menggunakan berbagai media untuk menampilkan informasi (McLeod).

Penggunaan CAPI dalam penelitian sosial masih dalam tahap awal dan dampak kuantitatifnya terhadap kualitas data sebagian besar tidak diketahui (Roy Sainsbury 1993).

Pengumpulan data kematian anak di Pakistan melalui survei *Verbal Autopsy/Social Autopsy (VASA)* yang melibatkan kuesioner yang panjang menggunakan kombinasi CAPI dan PAPI memberikan tambahan pengetahuan bahwa penerimaan *interviewer* terhadap CAPI tinggi meskipun membutuhkan waktu yang lebih lama dan membutuhkan beberapa revisit ke responden (Siddiqui et al. 2018).

Program pelatihan yang tepat bagi *interviewer* menjadi faktor penting penerimaan CAPI melebihi faktor teknikal seperti penyimpanan dan transportasi data serta keterbatasan infrastruktur teknologi di *remote area* yang menjadi batasan bagi suatu aplikasi CAPI untuk dapat diimplementasikan dalam suatu survey (Paudel, Deepak et al 2013) (Ari 2017).

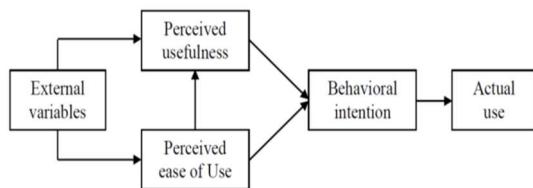
Pengumpul data di Srilanka dapat menerima penggunaan CAPI hanya dengan sedikit tambahan pelatihan, namun terlebih dahulu mendapatkan piloting terhadap baseline survey secara memadai (Knipe et al. 2014).

Penerimaan pengguna untuk menggunakan CAPI merupakan kunci dari implementasi teknologi baru untuk meningkatkan produktivitas. Dan untuk mengetahui penerimaan metode CAPI sebagai metode pengumpulan data bagi *enumerator survei* di BPS, digunakan *Technology Acceptance Model* (TAM).

TAM pertama kali diperkenalkan oleh Davis (1989), adalah sebuah aplikasi dan pengembangan dari *Theory of Reasoned Action* (TRA) yang dispesialisasikan untuk memodelkan penerimaan pemakai (user acceptance) terhadap sistem informasi. Penelitian dengan pendekatan model ini telah banyak dilakukan dan sangat tepat digunakan dalam konteks teknologi baru untuk dikembangkan dan akan diterapkan secara luas.

Penelitian dari Davis (Davis 1989) menggunakan variabel *perceived usefulness* dan *perceived ease of use* untuk memprediksi *attitude* serta menempatkan *behavioral intention* sebagai variabel mediator yang menentukan *actual use*. Sedangkan *behavioral intention* secara bersama-

sama ditentukan oleh *attitude* dan *perceived usefulness*. Pada studi selanjutnya Davis mengeluarkan *attitude* dari model final TAM karena dianggap berpengaruh lemah dan parsial dalam memediasi *perceived usefulness* dan *perceived ease of use* pada *behavioral intention*. Secara ringkas, model yang dibangun dijelaskan dalam gambar sebagai berikut :



Gambar 1. Model Penelitian Davis

TAM merupakan model penerimaan teknologi yang sederhana, teruji, dan powerful dan dianggap model penerimaan teknologi yang paling berpengaruh dan paling banyak digunakan pada studi di bidang sistem informasi (Lee, Y., Kozar, K.A., Larsen 2003).

Penelitian (Averweg 2008) menemukan bahwa, (1) korelasi Kemudahan-Penggunaan lebih rendah dari pada Manfaat-Penggunaan. (2) Secara parsial, menemukan bahwa Kemudahan Penggunaan Persepsi dapat menjadi katalisator yang lebih kuat dalam mendorong penerimaan TI. (3) Menemukan hubungan TAM, Kemudahan-Penggunaan lebih tinggi daripada Kegunaan Persepsi. (4) Kegunaan Penggunaan Persepsi dan Kemudahan Penggunaan Persepsi tidak memiliki konsistensi di dalam frekuensi Penggunaan Sistem Informasi Eksekutif.

Penelitian (Liao, Z., & Wong 2008) dilakukan di Hongkong bertujuan untuk menggali secara empiris pertimbangan-pertimbangan utama yang berkaitan dengan *internet-enabled e-banking systems* dan secara sistematis mengukur penentu-penentu interaksi nasabah dengan layanan *e-banking*. Liao & Wang mengusulkan 17 hipotesis dan menggunakan TAM sebagai teori yang melandasi penelitian ini serta menggunakan dua konstruk utama dalam TAM yaitu kemudahanan persepsi dan manfaat persepsi. Data yang dikumpulkan untuk diuji adalah bank-bank komersial di Singapura. Liao & Wang

menggunakan konstruk kemudahan persepsi, manfaat persepsi, keamanan (*security*), ketanggapan (*responsiveness*) dan kenyamanan (*convenience*).

Teori Difusi Inovasi pada dasarnya menjelaskan proses bagaimana suatu inovasi disampaikan (dikomunikasikan) melalui saluran-saluran tertentu sepanjang waktu kepada sekelompok anggota dari sistem sosial. Hal tersebut sejalan dengan pengertian difusi dari (Rogers 1995), yaitu “*as the process by which an innovation is communicated through certain channels over time among the members of a social system.*”

Lebih jauh dijelaskan bahwa difusi adalah suatu bentuk komunikasi yang bersifat khusus berkaitan dengan penyebaran pesan-pesan yang berupa gagasan baru, atau dalam istilah Rogers difusi menyangkut “*which is the spread of a new idea from its source of invention or creation to its ultimate users or adopters.*”

Roger dalam (Kripanont 2006) mengklasifikasi kondisi awal yang dibutuhkan individu dalam mengambil keputusan yaitu, pengalaman terdahulu, perasaan membutuhkan atau timbulnya masalah, inovasi dan norma sistem sosial. Secara umum terdapat lima proses dalam teori ini yaitu:

1. Tahap Munculnya Pengetahuan (*Knowledge*) ketika seorang individu (atau unit pengambil keputusan lainnya) diarahkan untuk memahami eksistensi dan keuntungan/manfaat dan bagaimana suatu inovasi berfungsi. Pada proses ini terdapat tiga karakteristik yang mempengaruhi pengetahuan pada individu yaitu, karakteristik sosioekonomi, kepribadian, dan pola komunikasi.

2. Tahap Persuasi (*Persuasion*) ketika seorang individu (atau unit pengambil keputusan lainnya) membentuk sikap baik atau tidak baik. Pada tingkatan persuasif diidentifikasi lima keyakinan yang mempengaruhi pembentukan sikap pada individu yaitu: *relative advantage, compatibility, complexity, trialability, and observability*.

3. Tahap Keputusan (*Decisions*) muncul ketika seorang individu atau unit pengambil keputusan lainnya terlibat dalam aktivitas yang mengarah pada pemilihan adopsi atau penolakan sebuah inovasi.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*), ketika seorang individu atau unit pengambil keputusan lainnya menetapkan penggunaan suatu inovasi.

5. Tahap Konfirmasi (*Confirmation*), ketika seorang individu atau unit pengambil keputusan lainnya mencari penguatan terhadap keputusan penerimaan atau penolakan inovasi yang sudah dibuat sebelumnya.

Relative advantage didefinisikan sebagai tingkat inovasi atau perubahan yang diterima sebagai sesuatu yang lebih baik dari sebelumnya. *Compatibility* didefinisikan sebagai tingkat inovasi yang sesuai dengan nilai-nilai yang ada, pengalaman masa lalu, dan kebutuhan potensial pengguna. *Complexity* didefinisikan sebagai tingkat inovasi yang dianggap sebagai sesuatu yang sulit untuk dimengerti dan digunakan. *Trialability* didefinisikan sebagai tingkat inovasi yang dapat diujicoba secara terbatas. *Observability* didefinisikan sebagai tingkat inovasi yang hasilnya dapat dilihat oleh orang lain (Ohh, S., Ahn, J., Kim 2003).

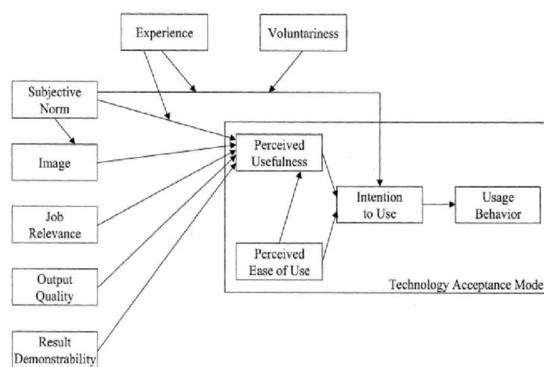
Menurut (Venkatesh, V. et al 2003), *perceived ease of use* dapat didefinisikan sebagai tingkatan kepercayaan individu bahwa menggunakan sebuah teknologi akan terbebas dari usaha. *Perceived ease of use* merupakan proses pengharapan (*expectancy*) dan *perceived usefulness* merupakan hasil *expectancy*. Sehingga *perceived usefulness* diharapkan dipengaruhi oleh *perceived ease of use* karena semakin mudah teknologi digunakan, semakin berguna teknologi tersebut. Hal ini menggambarkan bahwa individu akan lebih suka untuk berinteraksi dengan teknologi jika mereka mempersepsikan bahwa usaha kognitif mereka relatif kecil selama berinteraksi.

Perceived Usefulness merupakan variabel fundamental dari TAM yang didefinisikan sebagai tingkat keyakinan pada individu bahwa dalam menggunakan sistem atau teknologi tertentu akan meningkatkan kualitas kerjanya (Kripanont 2006).

Perceived usefulness mempunyai signifikansi yang kuat dalam menjelaskan perilaku penerimaan teknologi karena secara logis diungkapkan bahwa seorang pengguna teknologi akan menggunakan teknologi jika teknologi tersebut akan memberikan manfaat atau berguna

untuk dirinya (Lee, Y., Kozar, K.A., Larsen 2003).

Mengingat bahwa BPS adalah institusi bersifat vertikal, maka intervensi organisasi dimungkinkan untuk meningkatkan penerimaan dan penggunaan CAPI. Dalam (Venkatesh 2000) dikembangkan pengukuran penerimaan penggunaan teknologi dalam kelompok *volunteer* dan *mandatory* pada waktu implementasi yang berbeda-beda dan menemukan bahwa proses pengaruh sosial (norma subyektif, kesukarelaan, dan citra) dan proses instrumental kognitif (relevansi pekerjaan, kualitas output, hasil demonstrasi, dan persepsi kemudahan penggunaan) secara signifikan mempengaruhi penerimaan pengguna. Secara ringkas, model TAM2 digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Technology Acceptance Model (TAM 2) (Venkatesh and Davis, 2000)

Dalam teori TAM 2 efek langsung dari norma subyektif mengenai niat pada konteks penggunaan wajib (*mandatory*) akan kuat pada penggunaan penerapan awal namun akan semakin melemah seiring waktu karena meningkatnya pengalaman langsung dengan teknologi dan menjadi dasar keberlanjutan penggunaannya.

Sementara itu relevansi pekerjaan, kualitas output, hasil demonstrasi, dan persepsi kemudahan penggunaan adalah serangkaian penentu manfaat yang dirasakan pada model ini. Relevansi pekerjaan didasarkan pada kemampuan teknologi untuk mendukung fungsi seseorang dan kualitas keluaran menggambarkan tentang seberapa baik teknologi melaksanakan tugas tertentu.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengetahui determinan atau faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan penggunaan CAPI serta bagaimana status tingkat penerimaan adopsi CAPI dalam pengumpulan data berdasarkan persepsi *enumerator* survei?

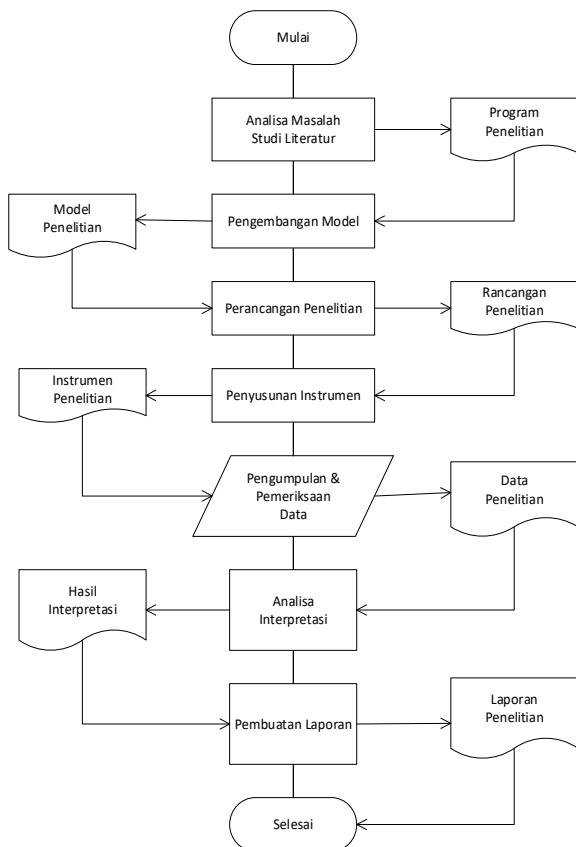
Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna terhadap adopsi CAPI serta menguji faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pengguna terhadap adopsi CAPI dalam pengumpulan data.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah pengujian hipotesis untuk menyusun sebuah model menggunakan pendekatan kualitatif. Dengan demikian penelitian dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut :

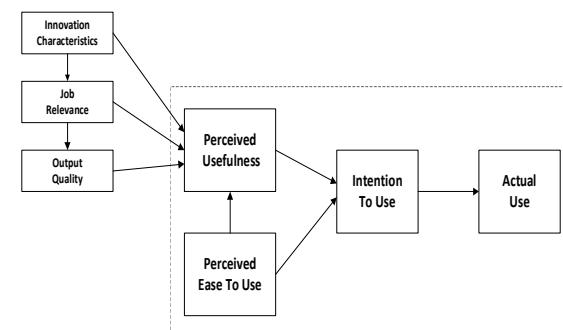
- Analisa Masalah dan Studi Literatur, yakni dengan melakukan tinjauan literatur untuk mengidentifikasi masalah penelitian sehingga program penelitian tersusun dengan baik
- Pengembangan Model, yakni menentukan model dan variabel berdasarkan penelitian sebelumnya sehingga dapat tersusun Model Penelitian
- Perancangan Penelitian, yakni membuat rancangan penelitian dengan menentukan waktu dan objek/responden penelitian. Responden adalah *enumerator* survei sebagai pengguna CAPI
- Penyusunan Instrumen yaitu membuat instrumen penelitian berupa kuesioner yang terstruktur berdasarkan model yang telah ditentukan sebelumnya
- Pengumpulan & Pemeriksaan Data untuk mendapatkan data penelitian dengan cara menyebar kuesioner, dan meminta konfirmasi kepada responden jika ada isian di kuesioner yang terlewat
- Analisa dan Interpretasi data penelitian dengan mengolah data dan membaca output tabel dan gambar dari *software SmartPLS ver 3*
- Pembuatan Laporan dari hasil data yang diolah

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. Langkah-langkah Penelitian

Model penelitian dikembangkan dari reduksi TAM 2 (Venkatesh 2000) dan mengintegrasikan dengan karakteristik inovasi Roger dalam (Kripanont 2006) seperti terlihat dalam gambar berikut :



Gambar 4. Model Penelitian

Penerimaan penggunaan secara aktual (*actual use*) CAPI dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni kemudahan penggunaan (*perceived ease to use*), manfaat yang dirasakan (*perceived of usefulness*), minat penggunaan (*intention to use*), karakteristik inovasi (*innovation characteristic*), relevansi pekerjaan (*job relevance*), dan kualitas keluaran (*output quality*).

Uji hipotesis yang dilakukan adalah :

- H1 : Karakteristik inovasi (*innovation characteristic*) berpengaruh positif terhadap manfaat yang dirasakan (*perceived of usefulness*)
- H2 : Relevansi pekerjaan (*job relevance*) berpengaruh positif terhadap manfaat yang dirasakan (*perceived of usefulness*)
- H3 : Kualitas keluaran (*output quality*) berpengaruh positif terhadap manfaat yang dirasakan (*perceived of usefulness*)
- H4 : Karakteristik inovasi (*innovation characteristic*) berpengaruh positif terhadap relevansi pekerjaan (*job relevance*)
- H5 : Relevansi pekerjaan (*job relevance*) berpengaruh positif terhadap kualitas keluaran (*output quality*)
- H6 : Kemudahan penggunaan (*perceived ease to use*) berpengaruh positif terhadap manfaat yang dirasakan (*perceived of usefulness*)
- H7 : Kemudahan penggunaan (*perceived ease to use*) berpengaruh positif terhadap minat penggunaan (*intention to use*)
- H8 : Manfaat yang dirasakan (*perceived of usefulness*) berpengaruh positif terhadap minat penggunaan (*intention to use*)
- H9 : Minat penggunaan (*intention to use*) berpengaruh positif terhadap penggunaan secara aktual (*actual use*)

Untuk menguji hipotesis tersebut diperlukan data yang didapatkan dari responden *enumerator* survei sebagai pengguna CAPI. Adapun

variabel dan indikator penelitian seperti dalam tabel berikut :

Tabel 1 Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel	Indikator	Kode
kemudahan penggunaan (<i>perceived ease to use</i>)	Mudah digunakan Mudah dipelajari Sistem sudah sesuai keinginan Tidak memerlukan banyak usaha/berpikir	PE1 PE2 PE3 PE4
manfaat yang dirasakan (<i>perceived of usefulness</i>)	Meningkatkan performa pekerjaan Meningkatkan produktivitas pekerjaan Meningkatkan efektifitas pekerjaan	PU1 PU2 PU3 PU4
kualitas keluaran (<i>output quality</i>)	Bermanfaat secara umum	
karakteristik inovasi (<i>innovation characteristic</i>) relevansi pekerjaan (<i>job relevance</i>)	Sesuai kebutuhan potensial Keunggulan Kompleksitas Penting untuk digunakan Membantu dan relevan	IN1 IN2 IN3 RJ1 RJ2
kualitas keluaran (<i>output quality</i>)	Kualitas sistem baik Sistem tidak bermasalah	OQ1 OQ2
Variabel	Indikator	Kode
minat penggunaan (<i>intention to use</i>)	Ingin Menggunakan Perkiraan akan menggunakan	IU1 IU2
penggunaan secara aktual (<i>actual use</i>)	Sistem efisien Puas menggunakan	AU1 AU2

Analisis dan interpretasi hasil pengolahan data menggunakan *SmartPLS ver 3* dilakukan dalam 2 tahap yakni analisis pengukuran (*measurement*) untuk *outer model* dan struktural (*structural*) untuk *inner model*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL ANALISIS PENGUKURAN (OUTER MODEL)

Measurement model untuk outer model dilakukan dalam empat tahap pengujian yaitu *individual item reliability*, *internal consistency reliability*, *average variance extracted (AVE)*, dan *discriminant validity*. Ketiga pengujian yang disebutkan pertama dikelompokkan menjadi *convergent* (Henseler, J. et al 2009) (Urbach, Ahlemann 2014).

1. Uji Individual Item Reliability

Pengujian dilakukan dengan melihat korelasi antar setiap indikator (item pengukuran) dengan variabel laten dan digambarkan dengan nilai *standardized loading factor*. Jika nilai loading factor di atas 0,7 berarti bahwa indikator tersebut valid untuk mengukur variabel laten (Henseler, J. et al 2009).

Di bawah ini adalah hasil pengujian :

Tabel 2 Hasil uji *Loading Factor*

INDIKATOR	Actual Use	Ease of Use	Innovation	Intention to Use	Job Relevance	Output Quality	Usefulness
AU1	0.986						
AU2	0.986						
IN1			0.804				
IN2			0.911				
IN3			0.934				
IU1				0.954			
IU2				0.935			
JR1					0.943		
JR2					0.961		
QO1					0.944		
QO2					0.906		
PE1	0.770		0.754		0.812	0.751	0.906
PE2	0.818				0.931	0.865	0.931
PE3	0.952				0.874	0.907	0.901
PE4	0.895		0.808		0.811	0.826	0.923
PU1	0.690		0.837		0.841	0.744	0.810
PU2	0.730				0.847	0.894	0.855
PU3	0.960				0.776	0.834	0.869
PU4	0.874				0.728	0.823	0.860

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa indikator-indikator dalam model valid untuk mengukur variabel latennya.

2. Uji Discriminant Validity

Pengujian ini dilihat melalui nilai *cross loading* yang menggambarkan perbandingan korelasi indikator dengan variabel latennya dan korelasinya dengan variabel laten lain. Jika korelasi pada variabel latennya lebih tinggi dari variabel lain berarti akan memprediksi ukuran dengan lebih baik pada variabel tersebut. Ukuran

discriminant validity lainnya adalah nilai akar *Average Variance Extracted (AVE)* harus lebih tinggi daripada korelasi indikator tersebut dengan variabel lain (Henseler, J. et al 2009) (Urbach, Ahlemann 2014).

Tabel 3 Hasil Uji *Discriminant Validity*

INDIKATOR	Actual Use	Innovation	Intention to Use	Output Quality	Ease of Use	Job Relevance	Usefulness
AU1	0.986	0.837	0.879	0.913	0.925	0.827	0.903
AU2	0.986	0.808	0.867	0.910	0.909	0.817	0.906
IN1	0.529	0.804	0.693	0.563	0.676	0.642	0.657
IN2	0.888	0.911	0.891	0.870	0.852	0.834	0.862
IN3	0.761	0.934	0.833	0.780	0.832	0.806	0.849
IU1	0.937	0.880	0.954	0.896	0.964	0.834	0.929
IU2	0.718	0.850	0.935	0.822	0.798	0.899	0.877
JR1	0.682	0.761	0.798	0.762	0.698	0.943	0.784
JR2	0.888	0.878	0.931	0.933	0.880	0.961	0.965
QO1	0.845	0.850	0.919	0.944	0.866	0.936	0.951
QO2	0.874	0.700	0.753	0.906	0.808	0.701	0.769
PE1	0.770	0.754	0.812	0.751	0.906	0.689	0.836
PE2	0.818	0.861	0.931	0.865	0.931	0.870	0.918
PE3	0.952	0.874	0.907	0.901	0.935	0.828	0.898
PE4	0.895	0.808	0.811	0.826	0.923	0.690	0.825
PU1	0.690	0.837	0.841	0.744	0.810	0.776	0.868
PU2	0.730	0.847	0.894	0.855	0.775	0.940	0.906
PU3	0.960	0.776	0.834	0.869	0.885	0.763	0.854
PU4	0.874	0.728	0.823	0.860	0.875	0.799	0.916

Tabel 3 menunjukkan bahwa indikator IU1, QO1, JR2, PE3, PU2 dan PU3 mempunyai korelasi yang lebih tinggi dengan variabel lain namun jika dibandingkan dengan akar dari *AVE* nilai korelasi tersebut lebih rendah sehingga untuk indikator-indikator tersebut masih valid mengukur variabel latennya.

3. Uji Internal Consistency Reliability

Pengujian dilakukan dengan melihat nilai *Composite Reliability (CR)* dengan nilai ambang batas 0,7 (Henseler, J. et al 2009) (Urbach, Ahlemann 2014) (Hair, Ringle, and Sarstedt 2011) (Rahmawati 2018).

Tabel 4. Hasil Uji Composite Reliability

VARIABEL	Composite Reliability
Actual Use	0.986
Ease of Use	0.959
Innovation	0.915
Intention to Use	0.943
Job Relevance	0.951
Output Quality	0.923
Usefulness	0.936

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai CR untuk seluruh variabel di atas 0,7 yang berarti tidak ada masalah dalam uji *Composite Reliability*.

4. Uji Average Variance Extracted (AVE)

Nilai *AVE* menggambarkan besaran varian atau keragaman variabel manifes dalam sebuah variabel laten. Nilai *AVE* di atas 0,5 menunjukkan *convergent validity* yang baik (Henseler, J. et al 2009) (Urbach, Ahleman 2014) (Hair et al. 2011).

Tabel 5. Hasil Uji Average Variance Extracted

VARIABEL	Average Variance Extracted (AVE)
Actual Use	0.972
Ease of Use	0.853
Innovation	0.783
Intention to Use	0.892
Job Relevance	0.906
Output Quality	0.856
Usefulness	0.786

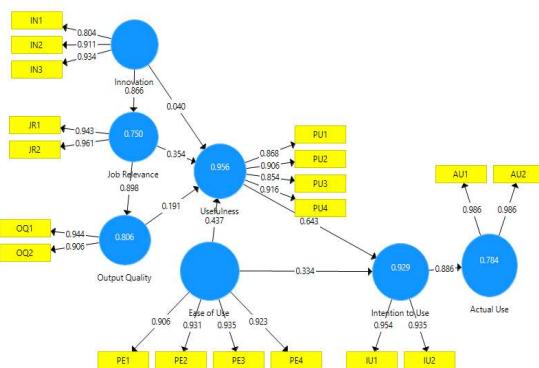
Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai *AVE* untuk seluruh variabel adalah di atas 0,5 yang berarti bahwa tidak ada masalah dalam uji *AVE*.

B. HASIL ANALISIS STRUKTURAL (INNER MODEL)

Analisis struktural dilakukan dalam lima tahapan pengujian, yaitu pengujian *Path Coefficient* (β), *Coefficient of Determination* (R^2), *t-test* dengan metode *bootstrapping*, *effect size* (f^2) dan *relative impact* (q^2) (Henseler, J. et al 2009) (Urbach, Ahleman 2014) (Hair et al. 2011).

1. Path Coefficient (β)

Pengujian dilakukan dengan melihat nilai ambang batas dari *path coefficient* di atas 0,1 agar dapat dinyatakan bahwa jalur (*path*) yang dimaksud berpengaruh dalam model (Gutiérrez 2008). Hasilnya hampir semua jalur mempunyai nilai *path coefficient* di atas 0,1, kecuali satu jalur *Innovation* ke *Usefulness* yang mempunyai nilai *path coefficient* sebesar 0,040.



Gambar 5. Hasil Uji Path Coefficient

2. Coefficient of Determination (R^2)

Pengujian ini dimaksudkan untuk menjelaskan varian dari tiap target endogen. Nilai R^2 di atas 0,670 berarti bahwa variabel endogen dipengaruhi kuat oleh variabel eksogeninya-nya, sementara nilai $0,330 < R^2 < 0,670$ berarti dipengaruhi moderat, $0,190 < R^2 < 0,330$ berarti dipengaruhi lemah, dan nilai di bawah 0,190 berarti sangat lemah dipengaruhi (Henseler, J. et al 2009) (Urbach, Ahleman 2014) (Hair et al. 2011) (Rahmawati 2018).

Tabel 6. Hasil Uji Coefficient of Determination (R^2)

Variabel	R Square
Actual Use	0.777
Intention to Use	0.924
Job Relevance	0.741
Output Quality	0.800
Usefulness	0.949

Tabel 6 menunjukkan bahwa variabel-variabel endogen *Actual to Use*, *Intention To Use*, *Job Relevance*, *Output Quality*, dan *Usefulness* dipengaruhi kuat oleh variabel-variabel eksogeninya.

3. t-test

Pengujian dilakukan dengan melihat nilai t-hitung menggunakan metode *bootstrapping*. Nilai t-hitung akan dibandingkan dengan nilai t-tabel pada tingkat signifikansi 5% *one-tailed* dan derajat bebas (df) 32 untuk menguji hipotesis-hipotesis penelitian. Hipotesis akan diterima jika t-hitung

lebih besar dari t-tabel 1,69 (Henseler, J. et al 2009) (Urbach, Ahleman 2014) (Hair et al. 2011) (Rahmawati 2018).

Tabel 7 Hasil *t-test*

Hubungan antar Variabel	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STD EVI)	P Values
Ease of Use -> Intention to Use	0.334	0.354	0.158	2.106	0.036
Ease of Use -> Usefulness	0.437	0.423	0.140	3.127	0.002
Innovation -> Job Relevance	0.866	0.870	0.029	29.532	0.000
Innovation -> Usefulness	0.040	0.056	0.114	0.351	0.726
Intention to Use -> Actual Use	0.886	0.887	0.026	33.712	0.000
Job Relevance -> Output Quality	0.898	0.901	0.021	42.032	0.000
Job Relevance -> Usefulness	0.354	0.351	0.096	3.685	0.000
Output Quality -> Usefulness	0.191	0.191	0.100	1.912	0.056
Usefulness -> Intention to Use	0.643	0.623	0.159	4.041	0.000

Dengan membandingkan t-tabel dengan t-hitung dari Tabel 7, maka 8 dari 9 hipotesis penelitian **diterima**. Hanya H1 : Karakteristik inovasi (*innovation characteristic*) berpengaruh positif terhadap manfaat yang dirasakan (*perceived of usefulness*) yang **ditolak**.

4. effect size (f^2)

Pengujian ini dilakukan untuk memprediksi pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lainnya dalam struktur model. Nilai ambang batas yang ditentukan adalah $f^2 < 0,02$ adalah pengaruh sangat kecil, $0,02 < f^2 < 0,15$ adalah pengaruh kecil, $0,15 < f^2 < 0,35$ adalah pengaruh sedang, dan $f^2 > 0,35$ adalah pengaruh besar (Henseler, J. et al 2009) (Urbach, Ahleman 2014) (Hair et al. 2011) (Rahmawati 2018).

Tabel 8 Hasil Uji *effect size* (f^2)

Variabel	Actual Use	Ease of Use	Innovation	Intention to Use	Job Relevance	Output Quality	Usefulness
Actual Use							
Ease of Use				0.173			0.509
Innovation					2.994		0.006
Intention to Use	3.636						
Job Relevance						4.165	0.424
Output Quality							0.093
Usefulness				0.643			

Tabel 8 menunjukkan bahwa variabel *Innovation* dan *Output Quality* berpengaruh lemah dalam memprediksi variabel *Usefulness*.

5. relative impact (q^2)

Pengujian ini dilakukan menggunakan metode *blindfolding* untuk mengukur prediksi pengaruh relatif variabel tertentu dengan variabel lainnya dalam struktur model dengan ambang batas $q^2 > 0,35$ berarti berpengaruh besar.

Tabel 9 Hasil uji *relative impact* (q^2)

VARIABEL	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SS0)
Actual Use	62.000	16.941	0.727
Ease of Use	124.000	124.000	
Innovation	93000	93.000	
Intention to Use	62.000	14.246	0.770
Job Relevance	62.000	22.341	0.640
Output Quality	62.000	21.857	0.647
Usefulness	124.000	38.747	0.688

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian pengukuran (*measurement*) untuk *outer model* dapat disimpulkan bahwa indikator-indikator pembentuk variabel dalam struktur model *valid* dan *reliable*, artinya tepat sebagai manifes variabel yang diukur.

Pengujian struktural *inner model* menunjukkan bahwa berdasarkan nilai *Path Coefficient* (β) yang rendah dan *t-test* yang tidak signifikan untuk derajat bebas yang ditentukan maka hipotesis H1 karakteristik inovasi (*innovation characteristic*) berpengaruh positif terhadap manfaat yang dirasakan (*perceived of usefulness*) ditolak.

Di luar itu, hipotesis penelitian H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8 dan H9 diterima. Penerimaan penggunaan secara aktual (*actual use*) adopsi CAPI dalam survei dipengaruhi faktor-faktor kemudahan penggunaan (*perceived ease to use*), manfaat yang dirasakan (*perceived of usefulness*), minat penggunaan (*intention to use*), relevansi pekerjaan (*job relevance*), dan kualitas keluaran (*output quality*). Dengan demikian tujuan penelitian sudah tercapai.

Hasil penelitian ini memperkuat teori (Venkatesh 2000)(Davis 1989) mengenai variabel fundamental TAM yakni kemudahan penggunaan (*perceived ease to use*), manfaat yang

dirasakan (*perceived of usefulness*), dan minat penggunaan (*intention to use*) yang secara signifikan berpengaruh positif terhadap variabel penerimaan penggunaan secara aktual (*actual use*).

SARAN

1. Pengembangan metode CAPI dalam pengumpulan data hendaknya memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan penggunanya yakni kesesuaian dengan pekerjaan, dapat meningkatkan output/produktivitas, dan mudah digunakan sehingga akan mempengaruhi keinginan *enumerator* untuk menggunakannya
2. Penelitian selanjutnya akan lebih baik melihat juga sisi responden yang diwawancara oleh *enumerator* dengan menambahkan variabel kerahasiaan (*confidentiality*) maupun keamanan (*security*). Hal ini penting karena dalam pengumpulan data, isu-isu privasi individu sangat penting untuk dijaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorowati, Margaretha Ari. n.d. "<https://aripath.wordpress.com/2017/02/06/bps-Goess-with-Capi-Computer Assisted Personal-Interviewing/>."
- Ari, Margaretha. 2017. "Technology Acceptance Model for Computer Assisted Personal Interviewing." 1(1):11–17.
- Averweg, U. R. 2008. "Information Technology Acceptance in South Africa: An Investigation of Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and Actual System Use Constructs." *The African Journal of Information Systems*.
- BEAM. 2018. "Computer Assisted Personal Interviewing: The Pro's & Cons." Retrieved October 29, 2018 (<https://www.beamfieldwork.co.uk/computer-assisted-personal-interviewing-pros-cons/>).
- Davis, Fred D. 1989. "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology." 13(3):319–40.
- Gutiérrez, Kris D. 2008. "Developing a Sociocritical Literacy in the Third Space." 43(2):148–64.
- Hair, Joe F., Christian M. Ringle, and Marko Sarstedt. 2011. "PLS-Sem: Indeed a Silver Bullet PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet." (February 2014).
- Henseler, J., Ringle, Christian M., Sinkovics, Rudolf R. 2009. "The Use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing THE USE OF PARTIAL LEAST SQUARES PATH MODELING IN INTERNATIONAL MARKETING." 7979(January).
- Intan Sari, Yunita and Yuniarso Anang Sulistiadi. 2014. "Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik." *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik* 1:1–14.
- Jones, R. 2003. "Survey Data Collection Using Audio Computer Assisted Self-Interview." *Western Journal of Nursing Research*.
- Knipe, Duleeka W. et al. 2014. "Challenges and Opportunities of a Paperless Baseline Survey in Sri Lanka."
- Kripanont, N. 2006. "Using A Technology Acceptance Model to Investigate Academic Acceptance of The Internet." *Journal of Business Systems, Governance, and Ethics* 1:13–28.
- Lee, Y., Kozar, K.A., Larsen, K. R. T. 2003. "The Technology Acceptance Model Past, Present and Future." *Communications of The Association for Information System (CAIS)*.
- Leeuw, E. D., Hox, J., & Kef, S. 2003. "Computer-Assisted Self-Interviewing Tailored for Special Populations and Topics. Field Methods," 223–251. Retrieved (<https://doi.org/10.1177/1525822X03254714>).
- Leeuw, Edith D. 2016. "The Effect of Computer-Assisted Interviewing on Data Quality: A Review of the Evidence."

- (March).
- Liao, Z., & Wong, W. K. 2008. "The Determinants of Customer Interactions with Internet-Enabled E-Banking Services." *Journal of the Operational Research Society* 1201–10.
- Ohh, S., Ahn, J., Kim, B. 2003. "Adoption of Broadband Internet in Korea: The Role of Wxperience in Building Attitudes." *Journal of Information Technology* 18:267–80.
- Paudel, Deepak; Marie, Ahmed; Pradhan, Anjushree; Lal Danol, Rajendra. 2013. "Successful Use of Tablet Personal Computers and Wireless Technologies for the 2011 Nepal Demographic and Health." 1(2):277–84.
- Raffaelli, Marcela et al. 2016. "Focus on Methodology: Beyond Paper and Pencil: Conducting Computer-Assisted Data Collection with Adolescents in Group Settings." 49.
- Rahmawati, Fitriah. 2018. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penerimaan Sistem Tiket Elektronik PT Transjakarta*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Rogers, Everett M. 1995. *Diffusions of Innovation*. Fourth Edi. New York: Tree Press.
- Roy Sainsbury, John Ditch and Sandra Hutton. 1993. "Computer Assisted Personal Interviewing." Retrieved (<http://sru.soc.surrey.ac.uk/SRU3.html>).
- Schober, Michael F. 2018. "Quality Assurance in Education Article Information."
- Siddiqui, Muhammad Bilal, Chiu Wan Ng, Wah Yun Low, and Shamoona Noushad. 2018. "Challenges and Acceptance of the Use of Computer-Assisted Personal Interviews Technology for Verbal Autopsy / Social Autopsy Child Mortality Survey in Urban Slums of Karachi , Pakistan ." 6(2):30–42.
- Statistik, Badan Pusat. 2015. *Pedoman Pelaksanaan Ujicoba Sistem Kerangka Sampel Area (KSA) 2015*. Jakarta.
- Urbach, Nils, Ahlemann, F. 2014. "Structural Equation Modeling in Information Systems Research Using Partial Structural Equation Modeling in Information Systems Research Using Partial Least Squares." (May).
- Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., Davis, F. 2003. "User Acceptance of Information Technology: Toward A Unified View." *MIS Quarterly* 425–78.
- Venkatesh, Viswanath; Fred D. Davis. 2000. "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies." (February).



Pengenalan Dokumen Perjalanan Menggunakan *Image Capture Camera* pada *Smartphone* Android

Anggi Destiyarto[✉], Sri Suning Kusumawardani dan Ridi Ferdiana

Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada

Info Artikel**Sejarah Artikel:**

Diterima: 30 November 2018

Disetujui: 20 Februari 2019

Dipublikasikan: Maret 2019

Keywords:

travel document, paspor, visa, android, text detection, adaptive thresholding

Abstrak

Dokumen perjalanan merupakan syarat wajib yang harus dibawa oleh setiap orang ketika bepergian keluar negeri. Salah satu contoh jenis dokumen perjalanan antara lain paspor dan visa. Dokumen perjalanan tersebut akan selalu diperiksa oleh petugas imigrasi terkait, untuk dipastikan apakah dokumen tersebut sah dan masih berlaku. Penerbitan dokumen perjalanan itu sendiri dilakukan melalui prosedur tertentu. Pada setiap dokumen perjalanan mempunyai karakteristik yang membedakan dokumen satu dengan dokumen yang lain. Saat ini mesin pembaca dokumen yang digunakan oleh petugas untuk melakukan pengecekan adalah MRTD (Machine Readable Travel Document) yang dihubungkan dengan komputer. Mesin tersebut membaca informasi yang ada pada dokumen tersebut, antara lain nama, jenis kelamin, nomor paspor, tanggal lahir, dan sebagainya. Namun mesin tersebut tidak menyebutkan jenis dokumen apa yang dibaca. Pada penelitian ini, akan dilakukan pembacaan dokumen perjalanan dengan menggunakan smartphone android sebagai pengganti mesin MRTD. Memanfaatkan kamera pada handphone untuk menangkap citra dokumen, dan diolah dengan menggunakan text detection untuk mengetahui informasi pemegang dokumen dan jenis dokumen yang di-scan/capture. Pada penelitian ini juga menggunakan adaptive thresholding dalam mengolah citra yang ditangkap kamera. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kamera pada smartphone Android dapat digunakan untuk membaca dan menampilkan informasi pemegang dokumen perjalanan, baik itu visa maupun paspor. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan alternatif pembacaan dokumen yang lebih cepat dan dapat digunakan untuk pengawasan orang asing yang ada di Indonesia.

Abstract

Travel documents are a mandatory requirement that must be carried by everyone when traveling abroad. One example of a type of travel document includes a passport and visa. The travel document will always be inspected by the relevant immigration officer, to ascertain whether the document is valid. Issuance of travel documents themselves is carried out through certain procedures. Each travel document has characteristics that distinguish one document from another. Currently the document reader machine used by the clerk to check is the MRTD (Machine Readable Travel Document) that is connected to the computer. The machine reads the information on the document, including name, gender, passport number, date of birth, and so on. However, the machine did not specify the type of document that was read. In this research, travel documents will be read using an Android smartphone instead of the MRTD. Using image camera to capture document, and process them using text detection to find out document holder information and the type of document that is scanned or captured. Also, in this research uses adaptive thresholding in processing camera captured images. The results of the research show that the camera on an Android smartphone can be used to read and display information on travel document holders, both visa and passport. This research is expected to be an alternative to reading documents that are faster and can be used for the supervision of foreigners in Indonesia.

© 2018 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2 Kampus UGM, Yogyakarta 55281
E-mail: anggi.destiyarto@mail.ugm.ac.id

ISSN 2252-6811

PENDAHULUAN

Keimigrasian adalah hal ihwal lalu lintas orang yang masuk atau keluar Wilayah Indonesia serta pengawasannya dalam rangka menjaga tegaknya kedaulatan Negara. Fungsi keimigrasian adalah bagian dari urusan pemerintahan negara dalam memberikan pelayanan keimigrasian, penegakan hukum, keamanan negara, dan fasilitator pembangunan kesejahteraan masyarakat (*Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2016 Tentang Keimigrasian*, 2011).

Penerapan teknologi informasi dalam kegiatan keimigrasian merupakan hal yang tidak dapat dihindarkan untuk mendukung tujuan dan fungsi imigrasi. Salah satu faktor yang menuntut penerapan teknologi informasi adalah adanya kebutuhan informasi yang cepat, akurat, terkini dan terintegrasi. Kantor Imigrasi sebagai salah satu unit kerja Direktorat Jenderal Imigrasi Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia memiliki tanggung jawab mengawasi lalu lintas orang yang keluar/masuk wilayah Indonesia dan memberikan pelayanan kepada masyarakat, merasakan perlunya penerapan teknologi informasi untuk meningkatkan kualitas dalam melaksanakan tugas tersebut.

Seiring dengan semakin banyaknya Warga Negara Asing (WNA) yang keluar/masuk wilayah Indonesia, menimbulkan permasalahan pada kegiatan pengawasan keimigrasian. Kegiatan tersebut bertujuan untuk mencegah izin tinggal yang melebihi masa berlaku (*overstay*) atau penyalahgunaan izin tinggal bagi WNA. Dalam proses pengawasan warga negara asing, proses pembacaan dokumen menggunakan alat MRTD (*Machine Readable Travel Document*) yang dihubungkan dengan komputer. Mesin MRTD dapat membaca informasi biodata pemegang dokumen dengan cepat dan akurat. Namun, alat tersebut tidak menyebutkan jenis dokumen yang dibaca. Kekurangan lain mesin MRTD yaitu hanya dapat melakukan *scanning* dokumen pada satu tempat, sehingga tidak cukup fleksibel apabila digunakan untuk proses pengawasan yang sering kali berpindah-pindah area. Untuk itu diperlukan proses yang lebih simple, yaitu dengan menggunakan *smartphone* sebagai sarana pengawasan.

Android merupakan sistem operasi yang menguasai 84,8% pasar smartphone di dunia (Chau, Reith, & Nagamine, 2018). Dikarenakan penggunaan sistem operasi android yang cukup besar, pada penelitian ini memanfaatkan hal tersebut sebagai alternatif pembaca dokumen perjalanan untuk membedakan jenis dokumen perjalanan dan informasi pemegang dokumen menggantikan peran MRTD yang selama ini digunakan.

Optical Character Recognition atau dikenal dengan OCR merupakan salah satu metode pengolahan citra yang mengandung karakter menjadi bentuk karakter ASCII yang dapat dikenali oleh komputer. Komputer yang dilengkapi dengan sistem OCR dapat meningkatkan kecepatan input data, menurunkan beberapa kemungkinan kesalahan manusia dan memungkinkan penyimpanan yang lebih ringkas, serta dapat dilakukan untuk manipulasi file lainnya (Mohammad, Anarase, Shingote, & Ghanwat, 2014).

Pada penelitian lain implementasi dengan OCR dengan menggunakan *LabVIEW* sebagai kendali navigasi otomatis pada quadcopter berjenis *Ar-Drone*. Dengan melakukan pengambilan gambar melalui kamera *Ar-drone* yang akan dikirim pada *ground control system* (GCS) yang dalam penelitian tersebut menggunakan *personal computer* sebagai pusat pengolah data (Setyawan & Kurniawan, 2018).

Optical Character Recognition (OCR) mengacu pada proses konversi gambar dokumen ke teks yang sesuai (Bhaskar, Lavassar, & Green, 2010). Gambar dokumen dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti surat kabar, majalah, buku teks, novel, dll. Beberapa tantangan utama yang sering terjadi pada metode ini adalah variasi yang terlihat di berbagai jenis font dan gaya penulisan, ukuran font, resolusi karakter yang rendah dan kurangnya jumlah referensi anotasi data. Ada beberapa area di mana teknologi OCR memiliki fungsi yang cukup penting. Pembacaan plat nomor kendaraan untuk pengawasan video, pembacaan tanda jalan untuk self-navigating driving, pengisian formulir secara otomatis, kompresi gambar digital ke teks *Unicode*, dll.

Siklus pengembangan OCR dibagi menjadi beberapa generasi, generasi pertama OCR Urdu

menggunakan solusi berbasis aturan dan fitur intuitif untuk pengenalan karakter (Jain, 2018). Generasi kedua OCR diperpanjang pada definisi karakter, tetapi sekarang dimasukkan fitur yang lebih baik berdasarkan teknik pemrosesan sinyal dan pemodelan statistik. OCR Urdu menggunakan pembelajaran mesin tradisional mengandalkan skema klasifikasi multi kelas yang diimplementasikan dengan jaringan saraf atau *Support Vector Machines* (SVMs). Namun, solusi ini membutuhkan kombinasi dua modul terpisah. Modul pertama akan terdiri dari tahap segmentasi gambar yang akan membuat sampel karakter yang terisolasi. Modul kedua akan mengonversi label kelas menjadi urutan *Unicode* bergantung pada urutan karakter.

Sedangkan *Machine Readable Passport* (MRP) adalah dokumen perjalanan yang dapat dibaca oleh mesin atau *Machine-Readable Travel Document* (MRTD) dengan data pada halaman identitas yang dikodekan dalam format pengenalan karakter optik. Banyak negara mulai mengeluarkan dokumen perjalanan yang dapat dibaca mesin pada tahun 1980-an.

Sebagian besar dokumen paspor perjalanan di seluruh dunia sudah MRP. Standardisasi dilakukan oleh ICAO Document 9303 (ICAO, 2015) yang disahkan oleh *International Organization for Standardization* dan *International Electrotechnical Commission* sebagai ISO/IEC 7501-1 dan memiliki zona khusus yang dapat dibaca mesin (MRZ), yang biasanya berada di bawah identitas halaman di awal paspor. Dokumen ICAO 9303 menjelaskan tiga jenis dokumen. Biasanya brosur paspor diterbitkan dalam format "Tipe 3", sementara kartu identitas dan kartu paspor biasanya menggunakan format "Tipe 1". Zona yang dapat dibaca mesin dari dokumen perjalanan tipe 3 mencakup dua garis, dan masing-masing garis sepanjang 44 karakter. Informasi berikut harus disediakan antara lain nama, nomor paspor, kebangsaan, tanggal lahir, jenis kelamin, dan tanggal kadaluwarsa paspor. Ada ruang untuk informasi tambahan yang sifatnya opsional, bergantung pada negara yang mengeluarkan dokumen. Zona yang dapat dibaca mesin dari dokumen perjalanan Tipe 1 mencakup tiga jalur, dan setiap baris memiliki panjang 30 karakter.

Machine Readable Passports (MRP) memungkinkan pemrosesan pengecekan yang lebih cepat oleh petugas imigrasi, dan akurasi yang lebih tinggi dari pada paspor yang dibaca secara manual. Proses entri data dan pencocokan data dengan daftar cekal database keimigrasian dapat dilakukan dengan lebih cepat.

Saat ini proses pengecekan dokumen yang dilakukan oleh petugas imigrasi saat melakukan pengawasan orang asing, atau pada instansi pelayanan publik lainnya seperti kereta api, dinas pariwisata, hotel atau tempat penginapan serta instansi yang lain masih dilakukan secara manual. Seiring dengan semakin banyaknya warga negara asing yang keluar dan/atau masuk wilayah Indonesia, dibutuhkan suatu sistem informasi yang dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi proses pengecekan dokumen yang lebih mudah, cepat dan akurat. Sebuah sistem yang terintegrasi, sehingga *stackholder* atau para pelaku pelayanan publik dapat menggunakan layanan tersebut sebagai acuan kerja dan syarat pertama yang harus dilalui WNA asing sebelum menggunakan layanan publik yang ada di Indonesia. Mesin pembaca paspor yang berupa MRTD saat ini hanya tersedia di bandara atau tempat pemeriksaan imigrasi. Mesin MRTD tersebut terkoneksi dengan komputer yang terhubung dengan Sistem Informasi Keimigrasian (SIMKIM). Metode tersebut tidak dapat diimplementasikan apabila petugas imigrasi melakukan pengecekan di lapangan yang membutuhkan sistem yang *mobile* dan dapat digunakan secara lebih fleksibel sehingga para pelaku layanan publik tidak lagi menggunakan cara manual dalam melakukan pengecekan dokumen.

Pada penelitian ini, dilakukan pengenalan teks pada dokumen perjalanan, untuk mengetahui jenis dokumen, serta membaca informasi yang ada pada dokumen perjalanan tersebut. Memanfaatkan kamera pada smartphone android untuk menangkap citra dokumen, dan diolah dengan menggunakan teknik *resizing*, *cropping*, *adaptive thresholding*, dan *Optical Character Recognition* untuk menggantikan mesin MRTD yang saat ini digunakan. Diharapkan penelitian ini dapat membantu petugas imigrasi serta instansi pelayanan publik

terkait dalam melakukan pengawasan terhadap orang asing yang ada di wilayah Indonesia.

METODE PENELITIAN

Mesin pembaca dokumen atau sering disebut dengan *Machine Readable Travel Document* digunakan untuk membaca informasi yang ada pada dokumen. Mesin tersebut digunakan untuk membaca informasi pada dokumen yang sudah mendukung format MRZ.

OCR berjalan dalam sistem operasi Android dengan menggabungkan library OCR *open-source* pada Google. Pengenalan teks pada perangkat seluler memungkinkan pengguna untuk mengambil foto-foto teks menggunakan kamera di telepon seluler dan mengolahnya agar dapat dibaca oleh ponsel (S Ch, S Mahna, Ch, Mahna, & Kashyap, 2015).

Penelitian ini akan merancang sebuah sistem yang dapat membaca dokumen perjalanan sebagai pengganti mesin MRTD yang menggunakan metode *Optical Character Recognition* (OCR) yang berjalan pada *smartphone* dengan sistem operasi Android.

1. Analisis dan Kebutuhan

Analisis sistem ialah penelitian terhadap sistem yang telah ada dengan tujuan untuk merancang sistem baru atau memperbarui sistem yang telah ada tersebut (Mcleod Jr & Schell, 2007). Tahap analisis sistem dimulai dari *requirement*, yaitu analisis kebutuhan bisnis, baik kebutuhan fungsional dan non fungsional (Chandra Iryanto, 2017). *Requirement gathering* dilakukan dengan pengumpulan data dan informasi melalui wawancara dan pengumpulan arsip atau dokumentasi yang berhubungan dengan perancangan aplikasi yang dibangun. Setelah kebutuhan fungsional dan non fungsional teridentifikasi, kemudian dilakukan *business process modeling*. Pada tahap ini dilakukan pemodelan proses bisnis menggunakan *flow chart*. Dasar dari pembuatan notasi *flow chart* diambil dari kebutuhan fungsional yang teridentifikasi. Setelah analisis kebutuhan fungsional, maka proses selanjutnya adalah menentukan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak

yang akan digunakan untuk pengembangan sistem pada penelitian ini.

Kebutuhan perangkat keras yang akan digunakan dalam perancangan sistem pengenalan dokumen perjalanan menggunakan *smartphone* Android adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan perangkat keras

NO	Spesifikasi	Kebutuhan
1.	Processor	<i>Intel Core i5 2,30 Ghz</i>
2.	Memori (RAM)	8,00 GB DDR3
3.	SSD	125 GB
4.	Monitor	13"
5.	Mouse	Wireless Mouse Optic
6.	<i>Mobile Smartphone</i>	<i>Smartphone Android</i> dengan processor quad-core 1,4 GHz, RAM 2 GB dengan <i>integrated camera</i>

Kebutuhan perangkat keras pada Tabel 1 digunakan untuk pengembangan sistem berbasis Android sehingga membutuhkan perangkat *processor* Intel Core i5 2,3 GHz dengan minimal memori 8 GB. Alat yang digunakan untuk ujicoba sistem yaitu *mobile smartphone* yang dilengkapi dengan *integrated camera*.

Sedangkan untuk spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan dalam perancangan sistem dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Lunak

NO	Spesifikasi	Kebutuhan
1.	Sistem Operasi	MacOS High Sierra
2.	Pengembangan Aplikasi	<i>Android Studio 3.1.3</i>
3.	Desain Grafis	<i>Adobe Photoshop CC 2014</i>

Sistem operasi yang digunakan pada penelitian ini adalah MacOS High Siera dengan Android Studio versi 3.13 sebagai *tool* untuk membangun sistem pembacaan dokumen perjalanan yang berbasis Andorid. Perancangan desain antarmuka, ikon, maupun logo menggunakan Adobe Photoshop CC 2014.

2. Pemilihan *Optical Character Recognition (OCR) engine: ML Kit's text recognition APIs*

Optical Character Recognition (OCR) adalah terjemahan mekanik atau elektronik dari gambar yang dipindai dari teks yang ditulis tangan, diketik, atau dicetak, ke teks yang dikodekan mesin. OCR telah dikembangkan selama hampir 80 tahun, karena paten pertama untuk mesin OCR diajukan oleh seorang Jerman bernama Gustav Tauschek pada tahun 1929, dan paten Amerika diajukan setelah tahun 1935. OCR memiliki banyak aplikasi, termasuk penggunaan dalam postal service, terjemahan bahasa, dan perpustakaan digital. OCR saat ini bahkan berada di tangan masyarakat umum, dalam bentuk *mobile application* (Bhaskar et al., 2010).

Beberapa OCR *engine* dapat digunakan dalam membaca teks (Reed, 2016) antara lain: (1) Tesseract, yang merupakan open-source OCR yang dikembangkan oleh Hawlett-Packard (Smith, 2007). (2) ABBYY FineReader, merupakan OCR *engine* komersial dari ABBYY yang ditemukan pada 1989 dan memulai debutnya pada tahun 1993 (ABBY, 2019). (3) OmniPage Ultimate, merupakan mesin OCR komersial oleh Nuance. Produk dari Nuance sendiri sudah digunakan oleh lebih dari 22 juta pengguna (Nuance, 2019). (4) Skew OCR engine yang dikembangkan oleh Zaman yang memungkinkan pengguna membaca nutrisi label pada kemasan makanan (Zaman, 2016).

Pada 2018, Google mengeluarkan library baru, ML Kit, agar para pengembang dapat dengan mudah memanfaatkan *machine learning* di ponsel (Google, 2018). ML kit adalah Machine learning yang memberi komputer kemampuan untuk belajar melalui suatu proses yang melatih model dengan satu set input yang menghasilkan output yang diinginkan. Dengan algoritma tertentu, model yang dihasilkan mampu membuat prediksi, seperti apakah hewan yang ada dalam foto lucu atau tidak.

Google menyediakan TensorFlow dan TensorFlow Lite untuk ponsel sehingga pengembang dapat membuat model pembelajaran mesin mereka sendiri dan menggunakan di aplikasi mereka. Hal tersebut membantu jumlah yang luar biasa dalam membuat *machine-learning* lebih mudah diimplementasikan. Namun, hal tersebut masih dianggap cukup sulit bagi banyak pengembang. Menggunakan TensorFlow masih memerlukan pengetahuan tentang *machine-learning*, dan seringkali dibutuhkan kemampuan untuk terus berlatih dengan menggunakan model algoritma sendiri.

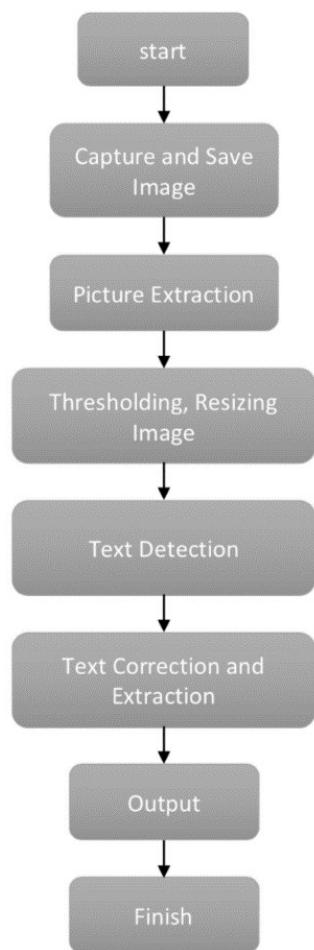
3. Alur Sistem Pengenalan Dokumen Perjalanan

Menurut Jogiyanto, *flowchart* atau diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses berjalananya program, *flowchart* adalah suatu diagram yang berupa simbolsimbol dan dapat menunjukkan alur data serta operasi yang terjadi pada suatu sistem (Jogiyanto, 2005).

Untuk mendokumentasikan standar proses penelitian sehingga menjadi pedoman dalam menjalankan proses perancangan sistem pengenalan dokumen perjalanan dengan memanfaatkan fitur kamera pada smartphone android, maka pada penelitian ini menggunakan *flowchart* atau diagram alir sebagai acuan pengembangan sistem.

Gambar 1 mengilustrasikan alur kerja sistem dalam mendeteksi dokumen perjalanan. Langkah pertama dimulai dengan *capture and save image* dengan kamera *handphone*, dilanjutkan dengan *picture extraction*, yaitu memisahkan *Visual Inspection Zone (VIS)* dengan *Machine Readable Zone (MRZ)*. Pada area MRZ sendiri akan dilakukan proses *adaptive thresholding* dan penyesuaian tingkat resolusi gambar untuk mengoptimalkan kualitas gambar dan mempermudah proses pendekripsi teks. Tahap terakhir pada penelitian ini adalah *text extraction*, yaitu membaca teks hasil deteksi yang dikonversi menjadi informasi seperti nama, tempat tanggal lahir, nomor paspor dan sebagainya. Standar yang digunakan dalam membaca karakter pada MRZ adalah ICAO Document 9303.

Berikut adalah diagram alir yang digunakan pada penelitian ini:



Gambar 1. *Flowchart Pengenalan Dokumen Perjalanan*

4. *Text Extraction*

Text extraction dari gambar menjadi teks merupakan permasalahan klasik pada komputer vision. Pengenalan otomatis teks pada gambar telah digunakan pada berbagai aplikasi. Tujuannya adalah, agar data teks tersebut dapat diubah menjadi informasi yang berguna bagi *user* (Talukder & Mallick, 2014). Pada penelitian ini, *text extraction* diproses berdasarkan hasil data *text detection*, proses selanjutnya adalah *extract* teks tersebut menjadi informasi yang dapat dibaca oleh pengguna. Data pada MRZ terdiri dari 2 (dua) baris dimana terdapat 44 karakter pada tiap barisnya. Karakter yang digunakan adalah A-Z, 0-9 dan filler character <. Pada baris pertama terdiri atas:

Tabel 3. Format MRZ pada Baris Pertama (ICAO, 2015)

Posisi	Panjang	Karakter	Deskripsi
1	1	Alpha	P, mengindikasikan paspor dan V adalah Visa
2	1	alpha+<	Tipe (setiap negara yang mengeluarkan memiliki kebijakan karakter yang berbeda-beda)
3-5	3	alpha+<	Negara atau Organisasi tempat dikeluarkan dokumen (kode ISO 3166-1 alpha-3)
6-44	39	alpha+<	Nama lengkap, diikuti dengan dua filler characters. <i>Given names</i> dipisahkan dengan satu filler characters

Tabel 3 merupakan format baris pertama berdasarkan standar ICAO, berisi jenis dokumen, negara yang mengeluarkan dokumen, dan nama lengkap pemegang dokumen. Sedangkan untuk baris kedua berisi sebagai berikut:

Tabel 4. Format MRZ pada Baris Kedua (ICAO, 2015)

Posisi	Panjang	Karakter	Deskripsi
1–9	9	alpha+num +<	Nomor Paspor
10	1	numeric	Cek digit dari karakter 1–9
11–13	3	alpha+<	Kewarganegaraan (format ISO 3166-1 alpha-3)
14–19	6	numeric	Tanggal Lahir (YYMMDD)
20	1	numeric	Cek digit dari karakter 14–19
21	1	alpha+<	Jenis Kelamin (M, F atau < untuk laki-laki, perempuan atau <i>unspecified</i>)
22–27	6	numeric	Masa berlaku paspor (YYMMDD)
28	1	numeric	Cek digit dari karakter 22–27
29–42	14	alpha+num +<	<i>Personal number</i> (Tergantung negara tempat dikeluarkan dokumen)
43	1	numeric+<	Cek digit dari karakter 29–42 (Menggunakan < jika semua karakter adalah <)
44	1	numeric	Cek digit dari karakter 1–10, 14–20, dan 22–43

Pada baris kedua format MRZ sesuai dengan Tabel 4 berisi tentang nomor paspor, kewarganegaraan, tanggal lahir, jenis kelamin dan juga masa berlaku dokumen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan teori pengenalan teks dokumen menggunakan *engine OCR* Firebase ML Kit dari Google dan teknik *adaptive thresholding* menggunakan algoritma Darek Bradley, selanjutnya akan dilakukan pengujian untuk membuktikan apakah perangkat android dapat digunakan sebagai alternatif pengganti MRTD.

1. Capturing Document

Pengambilan gambar dokumen pada penelitian ini menggunakan kamera *handphone* Xiaomi Redmi 4A, dengan spesifikasi sistem operasi Android 6.0.1 (Marshmallow), CPU Quad-core max 1,40 GHz, RAM 2GB, kamera dengan fitur *auto-focus* dan resolusi kamera depan 13 MP, f/2.2. Jarak pengambilan gambar antara ponsel dan dokumen kurang lebih 10 cm.

2. Resize Picture

Tahapan ini merupakan proses dalam pemberian batasan resolusi pada gambar yang diambil. Seperti yang kita ketahui, bahwa kamera pada *handphone* mempunyai resolusi yang berbeda-beda sehingga harus ditentukan resolusi yang optimal agar gambar yang dihasilkan tidak terlalu besar, karena akan mempengaruhi memori dan proses pembacaan gambar. Akan tetapi tidak boleh terlalu kecil, karena akan mempengaruhi hasil pembacaan text dikarenakan resolusi gambar terlalu kecil mengakibatkan karakter pada teks terpecah. Pada penelitian ini, resolusi yang diambil pada kamera akan dikonversi ke dalam dimensi 1024 x 960 pixel.

3. Extract VIZ dan MRZ

Pada travel dokumen, terdapat dua bagian pada halaman indentitas pemegang. Bagian VIZ (*Vizual Inspection Zone*) dan MRZ (*Machine Readable Zone*). VIZ merupakan informasi pemegang dokumen yang dapat ditangkap oleh manusia. Informasi yang ditampilkan antara lain foto pemegang dokumen, nama, tempat lahir, tanggal lahir, negara asal, tempat dikeluarkan, jenis kelamin dan sebagainya. Sedangkan informasi yang ada pada MRZ adalah informasi yang dapat ditangkap oleh mesin berupa dua baris kode. Informasi yang ada pada MRZ inilah yang nantinya akan dibaca menggunakan text detection dan dikonversi menjadi informasi yang dapat dicocokan dengan informasi pada VIZ.

Gambar 2 akan menjelaskan lebih detail tentang kedua bagian tersebut.



Gambar 2. Pemisahan Zona VIZ dan MRZ

Seperti yang terlihat pada gambar 2, pada proses penelitian ini adalah memisahkan dokumen, yaitu, memisahkan bagian MRZ untuk selanjutnya dilakukan pembacaan pada text tersebut.

4. Text Detection

Setelah dilakukan pemisahan VIZ dan MRZ pada dokumen perjalanan, maka pada bagian MRZ akan dilakukan text detection. Berikut adalah hasil visual dari hasil pembacaan text tersebut.

Gambar 3. Hasil Pemisahan MRZ dengan menggunakan Kamera Xiaomi Redmi 4A

Pada gambar 3 diatas telah dilakukan *resize image* dan dipisahkan bagian MRZ dengan VIZ. hasil text detextion dengan menggunakan Firebase ML Kit adalah sebagai berikut:

FIRBASE

Adaptive thresholding biasanya mengambil gambar grayscale atau warna sebagai input dan, dalam implementasi yang paling sederhana, menghasilkan gambar biner yang mewakili segmentasi (Bradley & Roth, 2007). Untuk setiap *pixel* dalam gambar, ambang batas harus dihitung. Jika nilai pixel di bawah ambang batas maka ditentukan sebagai nilai *background*, sebaliknya akan diasumsikan sebagai nilai *foreground*. Teknik ini dilakukan untuk mendapatkan gambar yang lebih jelas ketika

cahaya yang didapatkan cukup terbatas. Pada penelitian ini, teknik *adaptive thresholding* menggunakan algoritma dari Derek Bradley, dan digunakan sebelum dilakukan *text detection*.



Gambar 5. Hasil *Adaptive Thresholding*

Pada Gambar 4. Merupakan hasil dari *adaptive thresholding* pada *sample* dokumen. Apabila dilakukan pendekripsi teks pada MRZ, maka hasilnya adalah sebagai berikut:

Gambar 6. Hasil Pembacaan Teks dengan *Adaptive Thresholding*

Beberapa kali percobaan yang dilakukan dengan menggunakan *adaptive thresholding* gagal mendeteksi teks pada pada MRZ. Berikut adalah tabel perbandingan deteksi teks menggunakan *adaptive thresholding* dan tanpa *thresholding*.

Tabel 5. Tabel Uji Perbandingan *Text Detection* pada Paspor

Percobaan Ke-	Hasil	
	Adaptive Thresholding	Tanpa Thresholding
1	50%	95,4%
2	95,4%	100%
3	0%	95,4%
4	50%	100%
5	97,7%	100%
Rata-Rata	58,6%	97,7%

Tabel diatas merupakan perbandingan pembacaan dokumen dengan menggunakan dan tanpa menggunakan metode *adaptive thresholding*

yang diujicobakan pada dokumen perjalanan paspor. Sedangkan hasil uji percobaan pada perbandingan penggunaan *adaptive thresholding* pada dokumen perjalanan visa adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Tabel Uji Perbandingan *Text Detection* pada Visa

Percobaan Ke-	Hasil	
	Adaptive Thresholding	Tanpa Thresholding
1	0%	100%
2	22,7%	97,7%
3	0%	100%
4	72,7%	95,4%
5	0%	100%
Rata-Rata	28,5%	98,6%

Tabel 6 merupakan hasil uji coba *text detection* pada visa dengan membandingkan hasil menggunakan metode *adaptive thresholding* dan tanpa menggunakan *adaptive thresholding*. Dari hasil uji coba pada kedua metode diatas dihasilkan bahwa penggunaan metode *adaptive thresholding* mengakibatkan akurasi *text detection* menjadi menurun.

VSINDMOHD<AZMAT<<<<<<<<<
K8062344<5IND9011252M1601057

Gambar 7. Hasil *Thresholding* pada MRZ Visa

Apabila mengacu pada Gambar 5, maka dapat dilihat bahwa hasil dari metode *thresholding* mengakibatkan beberapa karakter menjadi terpecah, sehingga mengakibatkan kesalahan penerjemahaan karakter yang berdampak pada menurunnya akurasi pada saat mendeteksi karakter pada teks MRZ.

6. *Text Extraction*

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada saat proses *text detection*. Maka hasil tersebut akan dibaca dan di-extract berdasarkan aturan yang berlaku untuk standar penulisan MRZ. Jenis dokumen perjalanan yang diujikan menggunakan standar ICAO tipe 3, yaitu

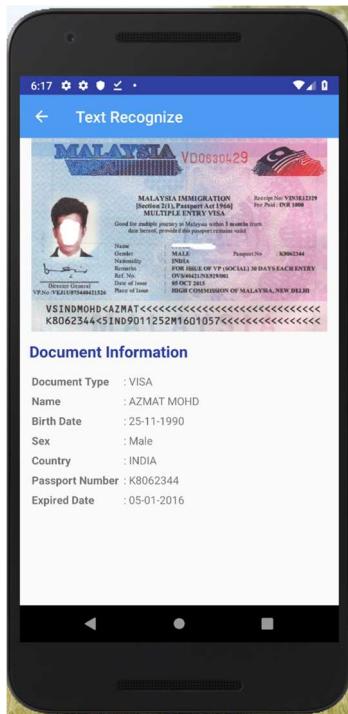
menggunakan dua baris kode MRZ, dan setiap baris terdiri dari 44 karakter. Tiap karakter tersebut dilakukan validasi pada tiap barisnya. Sebagai contoh, karakter pertama pada baris pertama merupakan informasi jenis dokumen, dimana karakter P berarti Paspor, dan V merupakan jenis dokumen perjalanan Visa. Setelah dilakukan pembacaan pada seluruh karakter, sehingga didapatkan informasi seperti pada Gambar 6. Berikut merupakan hasil pembacaan pada teks dokumen perjalanan yang telah diujikan:



Gambar 8. Hasil *Text Extraction*

Pada Gambar 6 dilakukan uji coba pada paspor Republik Indonesia. Hasil *text extraction* pada *sample* dokumen perjalanan menunjukkan bahwa dokumen tersebut bertipe PASSPORT atau paspor, dengan nama pemegang ANGGI DESTIYARTO, tanggal lahir 23 Desember 1987, jenis kelamin MALE atau laki-laki, negara asal INDONESIA dan masa berlaku paspor sampai dengan 30 Juli 2018. Hasil dari tes tersebut apabila dicocokan dengan halaman VIZ (*Visual Inspection Zone*) mempunyai data yang sama.

Berikutnya akan dilakukan uji coba pada sample dokumen perjalanan visa.



Gambar 9. Hasil *text extraction* pada Visa

Pada gambar 7 merupakan hasil *text extraction* setelah sebelumnya dilakukan proses *resize image* agar didapatkan resolusi gambar yang optimal, *crop image* untuk memisahkan bagian VIZ dan MRZ, serta *text detection* menggunakan algoritma OCR dari firebase ML kit dari google. Percobaan pada gambar 7 dihasilkan bahwa jenis dokumen yang dibaca adalah VISA dengan nama pemegang AZMAT MOHD, tanggal lahir 25 November 1990 negara asal INDIA, nomor paspor K806234 dan masa berlaku paspor sampai dengan 05 Januari 2016. Hasil tersebut apabila dicocokan dengan *Visual Inspection Zone* mempunyai hasil yang sama. Fernando Martín-Rodríguez pada penelitiannya, melakukan pembacaan teks dokumen paspor dengan memanfaatkan kamera *webcam* untuk menggantikan mesin MRTD. Dengan menggunakan metode Otsu untuk *image thresholding* dan *cvMatchTemplate function* pada OpenCv untuk pembacaan teks menghasilkan akurasi 97,14% (Martín-rodríguez & Pontevedra, 2014). Penelitian ini menggunakan *engine* Firebase ML Kit oleh google, yang dikeluarkan pada 2018, dan digabungkan dengan dengan

teknik *adaptive thresholding* menggunakan algoritma Darek Bradley yang diimplementasikan pada *smartphone* android.

Hasil uji terhadap dua jenis dokumen perjalanan dengan menggunakan metode penelitian ini menunjukan bahwa pada aplikasi pengenalan dokumen perjalanan dapat diimplementasikan pada kedua jenis dokumen perjalanan tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembacaan dokumen menggunakan kamera pada *smartphone* dengan sistem operasi Android adalah sebagai berikut:

1. *Text detection* memanfaatkan *library* dari google yaitu firebase ML kit dapat mendeteksi jenis dokumen dan informasi yang tertera pada pemegang dokumen yaitu nama lengkap, tanggal lahir, jenis kelamin, negara asal, nomor paspor dan masa berlaku paspor.
2. Penggunaan metode *adaptive thresholding*, menjadikan akurasi *text detection* menurun. Dari 5 (lima) kali percobaan pada dokumen paspor dengan menggunakan *adaptive thresholding* didapatkan rata-rata akurasi 58,6%, sedangkan tanpa *thresholding* rata-rata akurasi adalah 97,7%. Hasil uji pada 5 (lima) kali percobaan pada visa menghasilkan perbandingan rata-rata akurasi 28,5% dengan *adaptive thresholding* dan 98,6% akurasi tanpa menggunakan *thresholding*.

Penelitian ini diharapkan dapat mempercepat proses pengecekan dokumen perjalanan dan meminimalisir kesalahan pada saat melakukan pengecekan secara manual.

SARAN

1. Dalam pengujian pada penelitian ini masih dilakukan pada siang hari dengan kondisi cahaya yang cukup terang, diharapkan kedepannya dapat dilakukan pengujian dengan tingkat cahaya yang lebih rendah.
2. Penelitian ini belum menggunakan *face detection* pada saat *image processing*. *Face detection* dapat dijadikan alternatif apakah dokumen tersebut adalah dokumen asli pemegang dokumen dengan cara

mencocokan hasil foto dengan database yang dipunyai oleh pemerintah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada dosen pembimbing Dr. Sri Suning Kusumawardani, S.T., M.T., dan Dr. Ridi Ferdiana, S.T., M.T serta seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada dan teman-teman angkatan 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- ABBY. (2019). About ABBY. Retrieved February 21, 2019, from <https://www.abbyy.com/en-us/company/key-facts/>
- Bhaskar, S., Lavassar, N., & Green, S. (2010). Implementation Optical Character Recognition on the Android Operating System for Business Card Recognition. *EE368 Digital Image Processing*, 1–5. Retrieved from <https://papers2://publication/uuid/36BFD575-5C3C-4300-A86F-AF12FFAE2604>
- Bradley, D., & Roth, G. (2007). Adaptive Thresholding using the Integral Image. *Journal of Graphics Tools*, 12(2), 13–21. <https://doi.org/10.1080/2151237X.2007.10129236>
- Chandra Iryanto. (2017). *Pengujian Aplikasi Presensi Mobile & Monitoring Kinerja Jabatan Fungsional Karantina Pertanian*. Universitas Gadjah Mada.
- Chau, M., Reith, R., & Nagamine, K. (2018). Smartphone OS Market Share. Retrieved November 3, 2018, from <https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>
- Google. (2018). Recognize text, facial features, and objects in images with ML Kit for Firebase. Retrieved November 5, 2018, from <https://codelabs.developers.google.com/codelabs/mlkit-android/#0>
- ICAO. (2015). *Doc 9303 - Machine Readable Travel Documents - Part 3: Specifications Common to all MRTDs*. [https://doi.org/10.1016/S0264-410X\(03\)00439-0](https://doi.org/10.1016/S0264-410X(03)00439-0)
- Jain, M. (2018). *Unconstrained Arabic & Urdu Text Recognition using Deep CNN-RNN Hybrid Networks*. International Institute of Information Technology Hyderabad.
- Jogiyanto, H. (2005). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Martín-rodríguez, F., & Pontevedra, V. (2014). Automatic Optical Reading of Passport Information, 7–10.
- McLeod Jr, R., & Schell, G. P. (2007). *Management Information Systems, 10th Editi*(USA: Pearson Prentice Hall).
- Mohammad, F., Anarase, J., Shingote, M., & Ghanwat, P. (2014). Optical Character Recognition Implementation Using Pattern Matching. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 5(2), 2088–2090.
- Nuance. (2019). Nuance Fast facts - Making technology more human. Retrieved February 21, 2019, from <https://www.nuance.com/about-us/fast-facts.html>
- Reed, J. (2016). *An Optical Character Recognition Engine for Graphical Processing Unit*. University of Kentucky.
- S Ch, S Mahna, N. K., Ch, S., Mahna, S., & Kashyap, N. (2015). Optical Character Recognition on Handheld Devices. *International Journal of Computer Applications*, 115(22), 10–13. <https://doi.org/10.5120/20281-2833>
- Setyawan, G. E., & Kurniawan, W. (2018). Sistem Kendali Navigasi Ar Drone Berbasis Pengenalan Teks Dengan Menggunakan Metode Optical Character Recognition Sistem Kendali Navigasi Ar Drone Berbasis Pengenalan Teks Dengan Menggunakan Metode Optical Character Recognition. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No(November 2018),

5277–5284.

Smith, R. (2007). An Overview of the Tesseract OCR Engine. *Proc. of ICDAR 2007*, 629–633.

Talukder, K. H., & Mallick, T. (2014). Connected Component Based Approach for Text Extraction from Color Image. *2014 17th International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT)*, 17 (Institute of Information Technology, University of Dhaka, Bangladesh), 204–209. <https://doi.org/10.1109/ICCITEchn.2014.7073114>

Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2016 Tentang Keimigrasian (2011).

Zaman, T. (2016). *Vision Based Extraction of Nutrition Information from Skewed Nutrition Labels*. Utah State University.



Pengembangan Media Pembelajaran Al-Qur'an Berbasis *Android* di TPQ Al-Falah Semarang

Khoirudin Fathoni[✉], Aryo Baskoro Utomo, Arimaz Hangga, Oky Putra Pamungkas

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 14 November 2018

Disetujui: 06 Maret 2019

Dipublikasikan:

Keywords:

Media Pembelajaran Al-Quran, Aplikasi Android, Bahasa Arab, Bahasa Inggris

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *Android* untuk belajar huruf Al-Quran dan Bahasa Inggris. Aplikasi ini dikembangkan sebagai media untuk mempermudah penyampaian khususnya di TPQ (Taman Pendidikan Al-Quran). Sehingga tujuan dikembangkannya aplikasi ini adalah untuk membantu guru TPQ khususnya, dalam menyampaikan materi melalui media yang menyenangkan sekaligus dapat membantu siswa untuk belajar mandiri karena aplikasi ini dapat diinstal pada gawai anak sendiri di luar kelas. Aplikasi ini memadukan materi belajar membaca huruf Arab, dan Bahasa Inggris karena belum ada aplikasi yang memadukan keduanya dalam satu aplikasi, terlebih lagi kedua bahasa tersebut sudah dipelajari siswa Indonesia sejak dulu. Aplikasi ini dikembangkan melalui software App Inventor 2 yang dikembangkan melalui metode waterfall. Aplikasi ini juga dilengkapi cara membaca tulisan Arab yang benar serta gambar yang menarik. Kemudian juga terbagi menjadi beberapa level untuk membantu memudahkan guru. Setelah dilakukan pengujian, aplikasi pembelajaran Bahasa Arab dan Bahasa Inggris terintegrasi menjadi satu yang diberi nama ANIS ini telah berhasil diimplementasikan minimal pada *Android* 4.1. Untuk pengembangan lebih lanjut dapat ditambahkan contoh kalimat pada belajar mengaji/membaca Bahasa Arab dan kosakata Bahasa Arab dan Inggris pada menu bermain yang lebih banyak.

Abstract

This paper aimed to discuss about the developing of *Android*-based application to learn Al-Quran alphabet and English Vocabulary. This application was developed as a fun media and new method to teach in the classroom. Technology as a teaching aid has been proven in many researches to be an effective way in teaching various materials. Using technology/gadget in classroom can help the teacher to maintain the student attention to the given materials and increase their participation in class. Therefore, the purpose of developing this application was to help the teacher delivering the material using more fun ways as well as to help the students studied independently because they could install this application in their own gadgets and used it outside the class. Both Hijaiyah Alphabets and English Vocabulary are chosen as the material because there have not many applications that accommodate more than one material so far; moreover, those materials are also widely learned by the children in Indonesia both in class and outside the class. This application was created by using App Inventor 2 using waterfall method. It contained Arabic and English word with its pronunciation, along with the pictures so that it would be more engaging. This application also provided several level of learning activities to help the teacher in delivering the materials. After conducting some tests on the application, it was found that the application could be successfully implemented on the *Android* 4.1 and above. For further improvement can be added more complex and variative examples in Arabic and English to enhance students vocabulary.

© 2018 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

Gedung E11 Lantai 2 FT Unnes

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

E-mail: khoirudinfathoni@mail.unnes.ac.id

ISSN 2252-6811

PENDAHULUAN

Lebih dari 80% warga negara Indonesia adalah pemeluk Agama Islam. Ajaran Islam memberikan tuntunannya melalui kitab suci Al-Qur'an yang mana umat Islam dituntut untuk dapat membaca serta mengamalkan isi yang dikandungnya. Untuk dapat membaca, memahami dan mengamalkan Al-Qur'an tentu tidak didapat secara instan dan waktu yang singkat dan perlu penanaman sejak dini. Oleh karena itu banyak orang tua yang mulai mengajarkan baca tulis dan mengaji Al-Qur'an kepada anaknya salah satunya di Taman Pendidikan Al-Quran (TPQ).

Terdapat dua permasalahan yang dihadapi TPQ saat ini. Pertama adalah kurangnya minat dan semangat anak-anak sekitar TPQ untuk aktif mengaji. Hal ini biasanya disebabkan karena anak merasa bosan dengan metode pembelajaran yang saat ini diterapkan yaitu siswa diminta maju satu persatu di hadapan guru untuk mengaji kemudian guru melihat dan mengoreksi bacaan siswa. Kedua adalah kesulitan guru TPQ dalam mengajar mengaji karena para siswa yang tidak sedang maju untuk mengaji, menjadi kurang terawasi. Dari permasalahan yang dialami TPQ khususnya pada Al-Falah Semarang di atas, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memperbaiki metode pembelajaran siswa melalui media pembelajaran berupa aplikasi yang terinstal pada gawai karena melihat tingginya minat anak saat ini dengan penggunaan media tersebut. Karena memang meskipun bukan lembaga pendidikan formal, TPQ pun seharusnya dapat memenuhi PP (Pemerintah RI, 2005) No.19 tentang Standar Nasional Pendidikan tahun 2005, yakni proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Diharapkan dengan adanya aplikasi tersebut dua permasalahan yang dihadapi dapat teratasi dimana minat dan semangat siswa dapat meningkat serta kesulitan guru dalam mengajar tidak terjadi sebab para siswa dapat belajar

mandiri terlebih dahulu sebelum maju ke hadapan guru sehingga siswa lebih tenang dan tidak membuat kegaduhan.

Metode pembelajaran dengan multimedia telah banyak diteliti oleh para pakar pendidikan dimana disimpulkan dari penelitian-penelitian terdahulu bahwa pembelajaran dengan multimedia terbukti lebih efektif dan efisien dari pembelajaran konvensional (Aksoy, 2012) Selain itu, (Mayer & Moreno, 2002) mengemukakan bahwa animasi dapat menaikkan pemahaman siswa ketika digunakan secara konsisten sesuai teori kognitif pada pembelajaran multimedia. Oleh sebab itu, melalui media ini diharapkan siswa akan semakin semangat mengaji dan akan menekan penggunaan gawai untuk hal-hal yang kurang bermanfaat saat mereka di rumah. Selain itu, untuk menunjang pembelajaran di sekolah, aplikasi ini juga dilengkapi media pembelajaran Bahasa Arab yang terintegrasi dengan pembelajaran membaca Al-Qur'an dalam bentuk penambahan dan pengenalan kosa kata Bahasa Arab pada siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut mulai muncul beberapa solusi. Pada (Fauzan, Arwani, & Fanani, 2018) aplikasi Android dibuat berdasarkan buku belajar membaca Al-Quran Iqro' dengan fokus penelitian adalah pembuatan aplikasi pengenalan suara (voice recognition) melalui Google Speech sebagai latihan soal bagi siswa dalam membaca huruf Hijaiyah saja. Pada (Noor & Lutviani, 2016) (Jannah & Hakim, 2015), aplikasi Android digunakan hanya pada belajar membaca huruf Hijaiyah dan tanda baca (harakat) dasar namun belum mengenalkan huruf bersambung dan tanda baca tingkat lanjut.

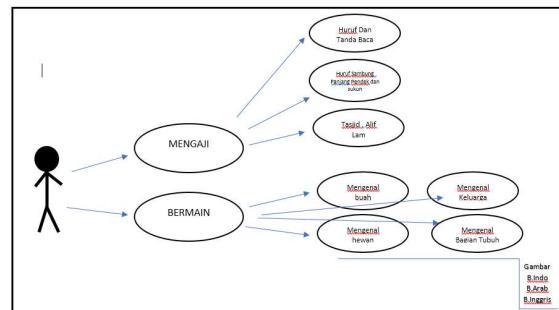
Dari kondisi di atas maka diperlukan sebuah media pembelajaran membaca Al-Qur'an atau tulisan Arab berbasis aplikasi berbasis Android yang bertujuan mengatasi permasalahan di atas yang dilengkapi juga dengan fitur suara cara membaca yang benar. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur belajar Bahasa Inggris dengan penambahan kosa kata dasar yang ada di sekitar anak sehingga selain belajar membaca tulisan Arab anak juga dapat belajar kosa kata dalam Bahasa Arab dan Inggris.

METODE PENELITIAN

Aplikasi pembelajaran Al-Qur'an dan Bahasa Inggris ini diberi nama "ANIS". Pengembangan ANIS ini didekati secara sistematis dan urut dimulai dari tahap requirement analysis, system design, implementation, integration and testing dan operation and maintenance yang dikenal sebagai metode waterfall.

Pada tahap requirement analysis aplikasi ANIS adalah aplikasi berbasis Android dibuat untuk menarik minat anak yang di dalamnya terdapat dua materi pokok yaitu belajar membaca tulisan Arab dan Al-Qur'an serta belajar mengenal Bahasa Arab dan Inggris yang mana keduanya dilengkapi dengan suara untuk pengucapan cara membaca yang benar ketika di klik pada hurufnya. Pada belajar membaca tulisan Arab atau Al-Qur'an, tidak seperti iqro' pada (Fauzan et al., 2018) yang dibagi menjadi 6 tahap atau jilid, pada ANIS hanya dibagi menjadi tiga tahap dengan penggabungan dan modifikasi beberapa tahap agar lebih ringkas namun tidak mengurangi esensi pembelajaran. Tahap satu adalah mengenal huruf hijaiyah tunggal dan harakat/tanda baca dasar yaitu fathah, kasroh, dhummah dan tanwin. Tahap dua adalah mengenal huruf sambung, harakat sukun dan mad (bacaan panjang). Tahap tiga adalah mengenal harakat tasydid, alif lam dan membaca tingkat lanjut sebagai sarana berlatih. Pada belajar bahasa Arab dan Inggris dilakukan melalui pengenalan kosakata yang ada di kehidupan sehari-hari siswa yaitu keluarga, anggota tubuh, hewan dan buah-buahan yang dilengkapi dengan gambar untuk menarik minat anak serta cara pengucapan yang benar saat tulisan di klik.

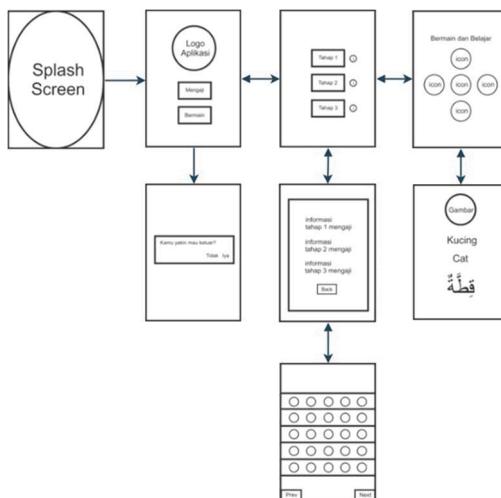
Dari spesifikasi yang diinginkan pada tahap requirement analysis, pada tahap system design ini akan dirancang aplikasi ANIS berdasarkan use case diagram yang menggambarkan aktivitas apa saja yang dapat dilakukan yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Use case diagram ANIS

Selain itu struktur navigasi juga digunakan untuk membuat alur dari aplikasi untuk mempermudah pembuatan yang terlihat pada Gambar 2. Berdasarkan gambar struktur navigasi terlihat bahwa saat pertama kali aplikasi ini dijalankan akan menampilkan splash screen berupa gambar logo ANIS, selang beberapa detik masuk ke halaman awal dari aplikasi. Kemudian user bisa memilih untuk masuk ke menu mengaji atau bermain. Menu mengaji adalah menu untuk belajar membaca huruf Arab, sedangkan menu bermain adalah menu untuk belajar kosakata tiga bahasa yaitu Indonesia, Arab, Inggris. Jika user memilih mengaji akan terdapat 3 pilihan button yaitu tahap 1, tahap 2 dan tahap 3 setiap tahapan dapat dilihat pada button informasi (i) untuk keterangan tentang materi yang dipelajari. Jika user memilih bermain terdapat 4 pilihan tema kosakata yang akan dipelajari yaitu buah, hewan, anggota tubuh dan keluarga.

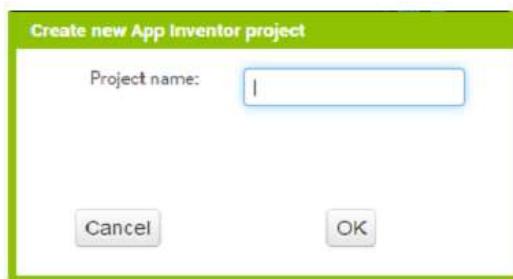
Rancangan storyboard ANIS yang merupakan rancangan umum yang disusun secara berurutan layer demi layer dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Storyboard ANIS

Tahap implementasi dari ANIS akan dilakukan menggunakan App Inventor 2 (AI2) yang merupakan IDE (Integrated Development Environment) generasi kedua yang dikelola oleh MIT. Implementasi menggunakan App Inventor 2 sebagai berikut:

1. Buka App Inventor 2 dan buat projek baru



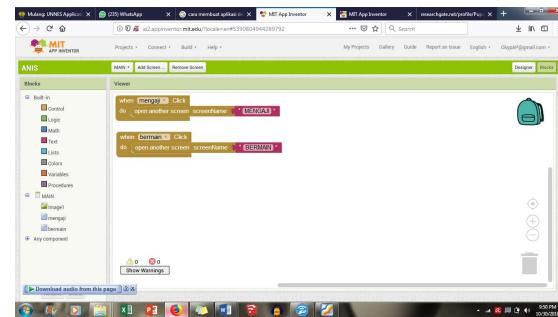
Gambar 3 membuat projek baru di App Inventor

2. Tambahkan latar belakang dan menu utama



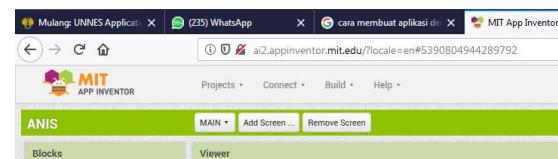
Gambar 4 menambahkan background dan menu utama

3. Masuk ke dalam blok dan buat code blok seperi gambar di bawah ini yang akan digunakan untuk mengkoneksikan ke halaman lain jika ada tombol yang ditekan



Gambar 5 coding membuat koneksi ke halaman lain

4. Untuk membuat halaman baru, klik “add screen” yang sesuai dengan storyboard



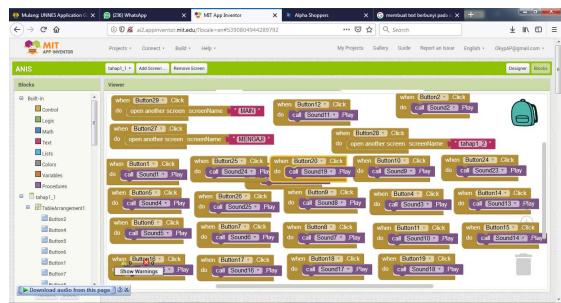
Gambar 6 menambahkan halaman sesuai storyboard

5. Masukkan huruf Arab sebagai “button” yang dapat ditekan untuk mengeluarkan suara pengucapan.



Gambar 7 menambahkan huruf Arab sebagai button

Kemudian tambahkan suara yang sesuai untuk tiap button sebagaimana gambar di bawah ini



Gambar 8 tambahkan file suara yang sesuai dengan huruf Arab

6. *Build* aplikasi sehingga dapat diinstal di smartphone



Gambar 9 build aplikasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

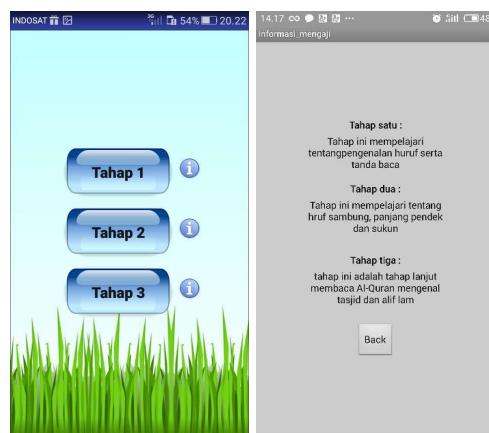
Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi belajar Al-Quran dan Bahasa Inggris berbasis android. Pada aplikasi ini terdapat 2 menu utama yaitu pilih mengaji dan bermain seperti pada gambar 5.



Gambar 10 halaman awal aplikasi

Menu Mengaji

Pada menu mengaji akan terdapat tiga tahap dalam mempelajari Al-Quran sebagaimana yang telah direncanakan pada analysis requirement. Pada tahap satu akan mempelajari tentang pengenalan huruf serta tanda baca, pada tahap dua mempelajari tentang huruf sambung, Panjang pendek, dan sukun. Pada tahap tiga adalah tahap lanjut membaca alquran mengenal tasjid dan alif lam. Tampilan pada menu mengaji dan informasi terkait pembelajaran dapat di klik pada button informasi tampilanya pada Gambar 5.



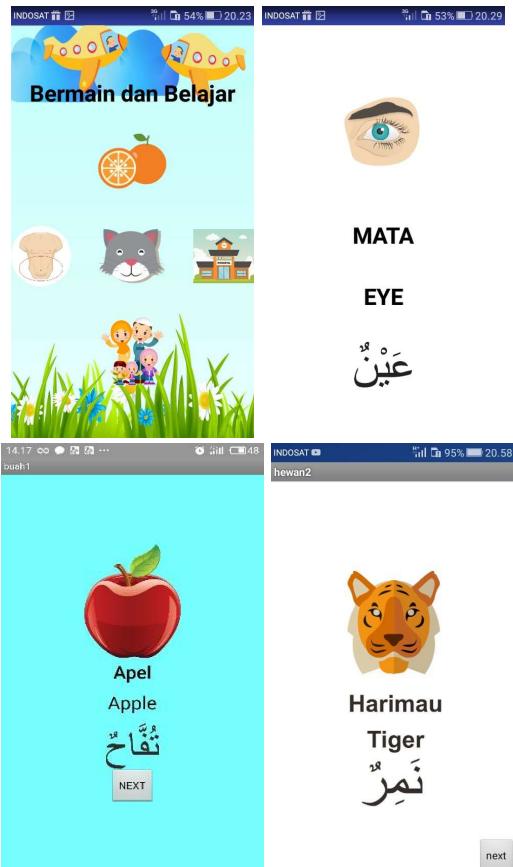
Gambar 11 tampilan level menu mengaji dan informasinya

Pada tahap mengaji akan disuguhkan beberapa tulisan dalam Bahasa Arab serta cara membaca yang benar dengan mengeluarkan suara ketika huruf pada screen ditekan berikut adalah beberapa contoh screen mengaji tahap 1, tahap 2, dan tahap 3 pada Gambar 6.



Gambar 12 menu mengaji level 1 dan 2
Menu Bermain

Gambar 7 merupakan tampilan menu bermain dan belajar yang berisi 4 menu yang yaitu menu mengenal buah, mengenal keluarga, mengenal anggota tubuh dan mengenal hewan. Pada menu ini anak dapat bermain dan belajar mengenal Bahasa Indonesia, Bahasa Arab dan Bahasa Inggris yang disertai gambar dan akan mengeluarkan suara pula jika ditekan pada tulisannya.



Gambar 13 tampilan menu belajar bahasa Arab dan Inggris

Pengujian aplikasi ANIS dilakukan dengan mencoba seluruh tahapan aplikasi sesuai dengan use case diagram. Diperoleh bahwa aplikasi ANIS dapat berjalan dengan baik dengan semua fitur tulisan Arab, Inggris dan suara sukses. Secara umum aplikasi ANIS mempunyai keunggulan dengan adanya integrasi antara pembelajaran Bahasa Arab dan Bahasa Inggris dalam satu aplikasi. Pada belajar Bahasa Arab aplikasi ANIS mempunyai keunggulan tidak hanya belajar huruf hijaiyah dasar namun juga

hingga tingkat lanjut namun tidak sebanyak pada Iqra' sehingga lebih ringkas namun lebih padat. Aplikasi ini juga telah diujicobakan di TPQ Al-Falah sebagaimana Gambar 14, dimana para siswa sangat antusias dengan hadirnya ANIS ini. Sehingga hasil aplikasi ANIS ini dapat memenuhi tujuan untuk meningkatkan minat siswa serta mempermudah guru dalam penyampaian materi mengaji di kelas.



Gambar 14 Uji coba aplikasi untuk pengajaran di TPQ Al-Falah

KESIMPULAN

Aplikasi pembelajaran Bahasa Arab dan Bahasa Inggris terintegrasi menjadi satu yang diberi nama ANIS ini telah berhasil diimplementasikan pada Android yang dilengkapi dengan gambar dan suara pengucapan yang benar untuk membantu anak agar lebih tertarik mempelajari keduanya. ANIS dirancang menggunakan model use case diagram yang dibangun menggunakan App Inventor 2 yang dapat berjalan pada platform Android 4.1 ke atas. Untuk pengembangan lebih lanjut dapat ditambahkan contoh kalimat pada belajar mengaji/membaca Bahasa Arab dan kosakata Bahasa Arab dan Inggris pada menu bermain yang lebih banyak untuk lebih meningkatkan kemampuan anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksoy, G. (2012). The Effects of Animation Technique on the 7th Grade Science and Technology Course. *Creative Education*, 3(3), 304–308.
- Fauzan, A., Arwani, I., & Fanani, L. (2018). Pembangunan Aplikasi Iqro ' Berbasis Android Menggunakan Google Speech. *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(1), 29–35.
- Jannah, M. N., & Hakim, F. N. (2015). RANCANG BANGUN APLIKASI HURUF HIJAIYAH BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS : TAMAN BACA AL QURAN RAZIEV REINEZHWA BANJARMASIN KALIMANTAN SELATAN). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 6(2), 53–59.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12, 107–119.
- Noor, M., & Lutviani, R. M. (2016). Aplikasi Pintar Membaca Huruf Hijaiyah pada Anak Usia Dini Berbasis Android. *Sains & Informatika*, 2.
- Pemerintah, P., & Indonesia, R. (2005). *PP NOMOR 19 TAHUN 2005 TENTANG STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN*.