

PEMANFAATAN DESKTOP OCR UNTUK MENDAPATKAN AKURASI PENGENALAN NASKAH PADA *SMARTPHONE*

Abdul Muis Sobri¹, Nazori AZ²

Program Studi Magister Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Budi Luhur

Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5869225

¹abdulmuiss@yahoo.co.id, ²nazori@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Saat ini di pasaran terdapat beberapa aplikasi OCR yang berjalan pada *smartphone*, baik pada platform android maupun iOS (iPhone, iPad, iPod) seperti OCR Kit, Mobile OCR, Scanning dan Rocsan. Teks yang dihasilkan dari aplikasi OCR *smartphone* tersebut belum mampu mengenali format karakter berupa format normal, italic, dan bold dengan baik. Sementara OCR pada komputer desktop seperti Abby Fine Reader ataupun Cvision OCR mampu mengenali dengan baik format karakter, format paragraf dan tabel. Penulis mengajukan rancangan pemanfaatan desktop OCR agar *smartphone* dapat mengenali variasi format karakter dengan baik. Penelitian dan analisis mengenai akurasi OCR yang digunakan untuk membantu proses cetak ulang naskah atau reproduksi buku dilakukan. Menggunakan rancangan yang diajukan, *smartphone* bisa digunakan untuk melakukan OCR dengan akurasi yang baik.

Kata Kunci : OCR, *smartphone*, akurasi, format karakter, server, android

I. PENDAHULUAN

OCR (*Optical Character Recognition*) adalah teknologi yang memungkinkan pengenalan karakter secara otomatis melalui mekanisme optik. OCR dapat mengenali huruf dari naskah/gambar baik yang dihasilkan oleh printer atau mesin ketik maupun yang berasal dari tulisan tangan [1]. Dalam kaitan dengan dunia penerbitan, OCR sangat memudahkan dan membantu ketika diperlukan cetak ulang atas sebuah naskah. Terutama untuk naskah/buku yang tidak ada file/*softcopy* dari naskah tersebut, sementara naskah yang ada hanya berbentuk hasil cetakan dari terbitan sebelumnya.

Keberadaan aplikasi OCR pada perangkat komunikasi bergerak tentu sangat memudahkan pekerjaan terkait pengenalan karakter, barcode ataupun reproduksi naskah. Pekerjaan reproduksi naskah menggunakan OCR tidak lagi hanya bisa dilakukan di kantor, menggunakan scanner flatbed, tetapi bisa dilakukan di mana saja di luar kantor, dan kapan saja ketika memungkinkan pekerjaan tersebut dilakukan.

Penggunaan *smartphone* untuk membantu pekerjaan, tentu saja menjadi pilihan ketika seorang pekerja sering melakukan pekerjaan mobile atau di luar kantor. Beberapa aplikasi OCR pada *smartphone* seperti OCRKit, Mobile OCR, Scanning dan RocSan, rata-rata sudah mampu mengenali dengan baik karakter dari naskah yang dipotret menggunakan kamera *smartphone*, tetapi masih belum mampu mengenali dengan baik format karakter seperti format *italic*, *bold*, *underline*, dan pengaturan paragraf. Tidak demikian halnya dengan aplikasi yang berjalan pada komputer desktop atau notebook, seperti Abbyy FineReader, OmniPage. Aplikasi tersebut mampu mengenali dengan baik format-format yang dibaca dari gambar yang ditangkap, bahkan mampu mengenali tabel, gambar dan

pengaturan model paragraph dari gambar naskah yang di proses.

Kemampuan aplikasi OCR dalam mengenali naskah naskah dengan baik bahkan mendekati dan menyamai naskah aslinya, tentu akan mempercepat waktu editing naskah, terutama pada proses reproduksi buku. Apalagi proses OCR tersebut bisa dilakukan menggunakan *smartphone*, tentu akan lebih memudahkan pekerjaan pemindaian naskah tersebut dilakukan diluar kantor.

Dari persoalan di atas, penulis melakukan penelitian pemanfaatan desktop OCR yang sudah terbukti mempunyai kemampuan akurasi pengenalan naskah yang bagus menggunakan *smartphone* berbasis android.

II. LANDASAN TEORI

Tinjauan studi yang dijadikan acuan untuk melakukan penelitian mengenai pemanfaatan Desktop OCR untuk Mendapatkan Akurasi Pengenalan Naskah pada *Smartphone* mengacu kepada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sebagai berikut:

Ravina Mithe, 2013 [2] melakukan penelitian mengenai OCR menggunakan android *smartphone* dengan menggabungkan fungsi OCR dengan pengenalan suara. Tujuannya adalah mengembangkan aplikasi yang mudah digunakan dengan kemampuan menterjemahkan gambar menjadi perintah suara menggunakan *smartphone*. Gambar ditangkap menggunakan kamera *smartphone*, selanjutnya diproses OCR menggunakan tesseract, mesin OCR *open source* dari Google, dan hasil OCR-nya berupa teks dikonversi menjadi suara menggunakan *Speech synthesizer*. Hasilnya, OCR pada *smartphone* mampu menterjemahkan gambar

menjadi teks dengan baik. Namun dalam paper tersebut tidak dijelaskan tingkat kemampuan, kecepatan serta akurasi pengenalan karakternya.

Albert Parra Pozo, et.al, 2011, [3] melakukan penelitian dengan judul “A Method for Translating Printed Documents Using a Hand-Held Device” dengan membuat sistem untuk menterjemahkan dan menginterpretasi dokumen cetakan menggunakan telephone berkamera. Ia menggunakan beberapa OCR engine seperti tesseract, OCRad dan OCRopus untuk melakukan pengenalan karakter pada telephone berkamera. Ketika bekerja pada ponsel, daya tahan baterai terbatas dan sangat dipengaruhi oleh aplikasi yang sedang berjalan. Karena pemakaian baterai yang lumayan boros, saat bekerja dengan sistem tersebut sebaiknya jaringan di off-line-kan. Walaupun pada penelitian ini hasil akurasi dan kecepatan OCR-nya cukup baik, tetapi pada penelitian ini juga tidak dibahas secara rinci mengenai akurasi pengenalan format karakter. Misalnya apakah dengan metode yang diajukan format italic bisa dibaca dengan baik atau tidak.

Penelitian OCR pada smartphone dengan judul “A Standalone OCR System for Mobile Cameraphones” dilakukan oleh Mikael Laine, et.all, 2006. [4] Ia mengajukan sistem OCR yang simpel menggunakan bahasa C++ dan dijalankan pada Nokia 6630 dengan OS Symbian. Sistem dibuat hanya untuk mengenali teks Inggris huruf kapital warna hitam yang tercetak pada kertas putih. Menggunakan metode yang diajukan, tahapan binarisasi, segmentasi dan OCR bisa dijalankan pada telephone genggam berkamera dengan 1 prosesor. Kesalahan dalam pengenalan bisa diperbaiki menggunakan mode prediksi otomatis T9. Pada penelitian ini, sistem OCR berjalan dengan baik secara *offline/ standalone* pada telephone genggam berkamera walaupun masih ada keterbatasan pengolahan gambar dan tidak konsistennya penangkapan kamera. Ketepatan akurasi pengenalan format karakter pada penelitian ini juga tidak dibahas.

Anand Joshi, et.al [5] mencoba mengeksplor kemampuan telephone bergerak dengan membuat framework aplikasi OCR dengan nama OCRdroid dengan mengimplementasikan dua aplikasi yaitu PocketPal dan PocketReader. Ia melakukan penelitian dengan judul “OCRdroid: A Framework to Digitize Text Using Mobile Phones”. Hasilnya OCR Droid bisa menghasilkan pengenalan yang akurat secara realtime. Ia juga berhasil menggunakan sensor orientasi untuk mengatasi masalah image yang ditangkap kamera terkait OCR dan memperbaiki kemiringan gambar secara realtime. Sama dengan penelitian pada poin 3, pada penelitian ini masalah akurasi format tidak dibicarakan.

Penelitian ini menggunakan hardware dan software sebagai obyek penelitian. Hardware yang digunakan antara lain adalah smartphone dan tablet: HTC Desire VC (Android 4.0.3, Processor Single Core 1 GHz, 5MP Autofocus) Apple iPad 4, dan MacBookPro. Software yang digunakan adalah: OCR Kit, Mobile OCR, OCR Instantly Pro, dan Cvision OCR. Tiga aplikasi pertama berjalan pada smartphone sedang yang terakhir merupakan aplikasi berjalan pada komputer desktop.

Pola pikir untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan pola pikir pemecahan masalah

Pada kondisi awal dijelaskan bahwa aplikasi OCR untuk smartphone yang ada di pasaran saat ini hanya mampu mengenali format huruf reguler, belum mampu mengenali format bold, italic. Sementara OCR pada computer dekstop mampu mengenali dengan baik format huruf tersebut.

Permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah bahwa aplikasi OCR yang berjalan pada smartphone yang ada di pasaran, kemampuannya dari sisi akurasi format karakter dan paragraf masih belum bisa menyamai kemampuan aplikasi OCR versi dekstop dan kebutuhan mobilitas yang tinggi membutuhkan aplikasi OCR yang bisa dijalankan pada smartphone dengan kemampuan menyamai aplikasi OCR versi dekstop.

Selanjutnya dilakukan analisis deskriptif, dengan mengusulkan disain framework pemanfaatan dekstop OCR menggunakan smartphone untuk mendapatkan akurasi OCR.

Pada konsep alternative strategi, usulan teknik pemanfaatan dekstop OCR menggunakan smartphone untuk mendapatkan akurasi OCR digambarkan menggunakan konsep UML dengan membuat *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*, selanjutnya diimplementasikan dalam bentuk aplikasi yang dibangun berbasis android.

Kondisi akhir yang diharapkan bahwa dengan menggunakan disain framework yang diusulkan, pemanfaatan dekstop OCR menggunakan smartphone mampu menghasilkan akurasi OCR yang baik, sehingga smartphone bisa digunakan membantu proses reproduksi penerbitan naskah.

Hipotesis penelitian ini adalah bahwa rancangan pemanfaatan dekstop OCR menggunakan smartphone dapat meningkatkan kemampuan smartphone dalam mendapatkan manfaat OCR menyangkut akurasi format.

III. METODOLOGI DAN PERANCANGAN PENELITIAN

A. Metodologi

Metodologi yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif deskriptif. Metode penelitian kualitatif dilakukan pada kondisi alamiah dan bersifat penemuan sebuah teori. Pada penelitian kualitatif, yang menjadi instrumen kunci adalah peneliti. [6] Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha menjelaskan dan mendeskripsikan suatu gejala secara sistematis secara apa adanya. [7]

Dengan penelitian kualitatif deskriptif ini, penulis berusaha mendeskripsikan rancangan pemanfaatan desktop sebagai server OCR menggunakan smartphone berbasis android.

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode pengamatan/observasi. Observasi adalah kegiatan pengamatan dengan perencanaan secara sistematis, hasilnya dicatat serta diinterpretasikan untuk mendapatkan pemahaman atas objek yang diamati.

Bentuk observasi yang digunakan adalah observasi tidak berstruktur [6] yaitu observasi yang tidak menggunakan *guide* observasi. Peneliti berusaha mengembangkan daya pengamatannya sendiri dalam mengamati suatu obyek.

Pada penelitian ini, observasi dilakukan dengan cara mencatat dan mengamati langsung proses dan hasil OCR menggunakan beberapa aplikasi sebagaimana disebutkan di atas, dan hasilnya dihitung untuk dilakukan analisa dan pengambilan kesimpulan.

Sumber data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil observasi pada rancangan OCR dan aplikasi OCR yang ada di pasaran. Adapun sumber data sekunder didapatkan dari studi literature pada publikasi penelitian seperti jurnal internasional, paper, tesis, buku, serta sumber yang terdapat pada media internet sesuai dengan tema penelitian. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan teori pendukung dalam melakukan penelitian.

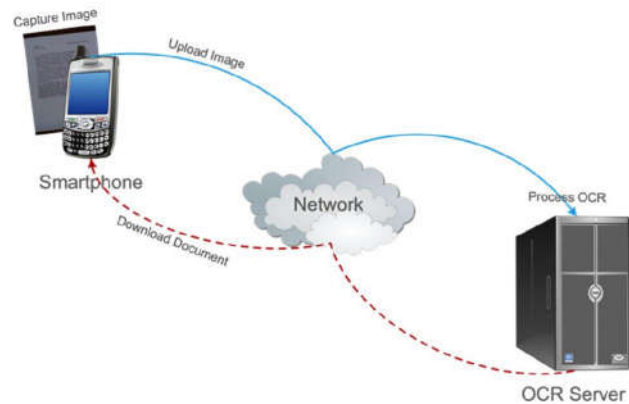
Sedangkan data yang digunakan adalah perhitungan akurasi dari hasil OCR lembaran-lembaran naskah yang diambil dari cetakan buku berupa teks yang bisa di edit. Naskah-naskah tersebut tercetak dengan berbagai variasi format penulisan; normal, italic, bold dan underline. Termasuk juga variasi format paragraf.

Selanjutnya data dianalisa menggunakan metode komparatif. Metode komparatif adalah membandingkan dua atau lebih pendapat yang ada dengan melihat alasan dan argumentasinya. Metode ini bisa juga diartikan dengan membandingkan kesamaan dan perbedaan terhadap suatu kasus, peristiwa, ataupun terhadap ide-ide yang berkaitan dengan suatu konsep yang dijadikan penelitian. [8]

B. Rancangan Penelitian

Rancangan yang diusulkan pada penelitian ini adalah proses OCR menggunakan smartphone dengan memanfaatkan mesin OCR pada komputer desktop. Smartphone mengambil gambar dari beberapa lembar naskah cetakan buku. Naskah yang digunakan diambil dari sebuah buku dengan cara mencopotnya lembar demi lembar agar pengambilan gambarnya lebih mudah. Dokumen yang dipakai adalah dokumen yang tercetak pada kertas putih dengan tulisan berwarna hitam. Gambar diambil pada siang hari saat matahari bersinar, sehingga tidak memerlukan lampu kilat eksternal maupun internal untuk menjaga intensitas pencahayaan.

Konsep tersebut dapat digambar sebagai berikut:



Gambar 2. Arsitektur *Server-Based mobile OCR*

Gambar 2 merupakan arsitektur rancangan yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Smartphone merekam gambar dokumen
- Dokumen yang sudah direkam kemudian dikirimkan melalui jaringan wireless ke komputer desktop sebagai server
- Server memproses gambar tersebut menggunakan aplikasi *OCR engine*.
- Setelah selesai proses OCR di server, smartphone mengunduh hasil OCR yang ada di server.

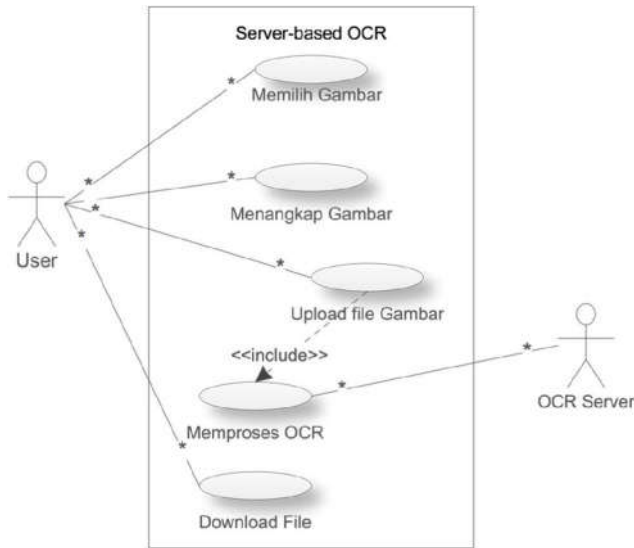
Perancangan dan pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan pendekatan desain dan analisis berorientasi objek atau *Object Oriented Analysis and Design (OOAD)* dengan menggunakan notasi *Unified Modeling Language (UML)*.

Untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai sistem yang akan dikembangkan, di bawah ini digambarkan beberapa diagram menggunakan notasi UML.

1) Use Case Diagram

Diagram *use case* menggambarkan fungsi utama sistem dan berbagai jenis pengguna yang akan berinteraksi dengannya dalam cara yang sangat sederhana [9]. Diagram ini juga digunakan untuk lebih memahami fungsi dari sistem pada tingkat yang sangat tinggi.

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah use case merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Use case merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-create sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu.



Gambar 3. Use case Diagram

Untuk menjelaskan diagram *use case* pada Gambar 3, digunakan tabel *use case description* di bawah ini:

Tabel 1. Use Case Description

Use Case	Memilih Gambar
Actor	User
Description	Memilih gambar dari galery smartphone
Normal Course	User menekan tombol untuk masuk ke galery dan memilih gambar yang di kehendaki
Alternate Course	-
Pre-Condition	Belum ada gambar yang dipilih
Post-Condition	Gambar terpilih oleh user
Assumption	-

Use Case	Menangkap Gambar
Actor	User
Description	Menangkap gambar menggunakan kamera <i>smartphone</i>
Normal Course	User menekan tombol untuk masuk ke aplikasi kamera dan mengambil gambar dari obyek yang dikehendaki
Alternate Course	-
Pre-Condition	Belum ada gambar yang dipilih
Post-Condition	Gambar disimpan dalam galery
Assumption	-

Use Case	Upload Gambar
Actor	User
Description	Mengupload gambar ke server
Normal Course	User menekan tombol upload untuk mengirim gambar ke server OCR
Alternate Course	-

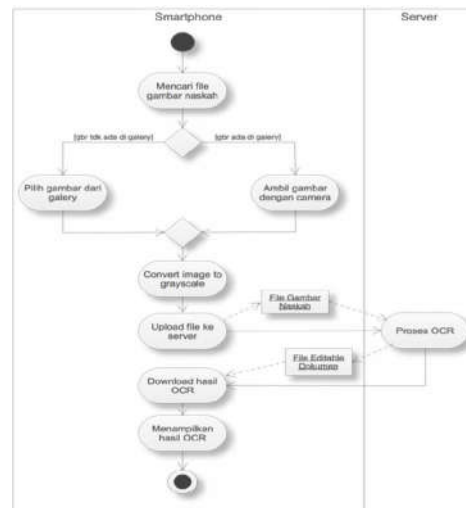
Pre-Condition	Gambar sudah menjadi grayscale
Post-Condition	Gambar terkirim, koneksi gagal
Assumption	-

Use Case	Memproses OCR
Actor	Server OCR
Description	Server memproses OCR menggunakan OCR engine
Normal Course	Server langsung memproses OCR begitu ada file dikirim dari <i>client (smartphone)</i>
Alternate Course	-
Pre-Condition	-
Post-Condition	Menghasilkan file editable text, *.DOC
Assumption	-

Use Case	Download File
Actor	User
Description	User mendownload file
Normal Course	User bisa mendownload file *.DOC yang dihasilkan oleh proses OCR di server
Alternate Course	-
Pre-Condition	-
Post-Condition	Menghasilkan file editable text, *.DOC
Assumption	-

2) Activity diagram

Activity diagram menggambarkan proses bisnis dari rancangan sistem pemanfaatan desktop OCR seperti pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Activity Diagram

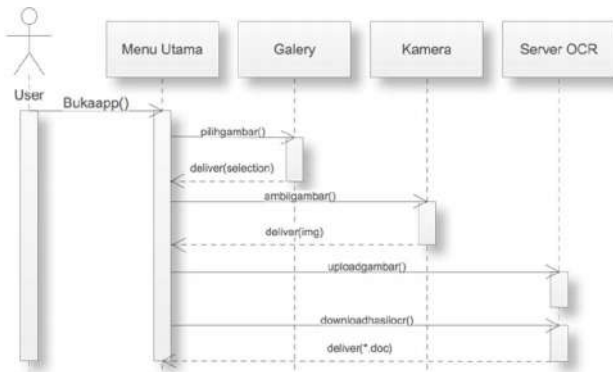
Gambar 4 menjelaskan proses bisnis rancangan sebagai berikut:

- Pada saat rancangan dijalankan, sistem meminta user untuk menentukan file gambar naskah yang akan diproses OCR. Jika file sudah ada, user bisa mencari file gambar dalam, jika file gambar naskah belum ada, user bisa menggunakan kamera smartphone untuk mengambil gambar naskah.
- Setelah proses pemilihan file gambar atau pengambilan dari kamera smartphone, sistem secara otomatis merubah mode file gambar dari default RGB menjadi Grayscale untuk memperkecil ukuran file. Semakin kecil ukuran file akan mempercepat proses pengiriman dari smartphone ke server OCR. Disamping karena informasi warna yang dibutuhkan untuk proses OCR hanya teks hitam dan background putih.
- Ketika file gambar sudah dipilih, gambar siap diupload ke server.
- Server memproses OCR file yang dikirim dari smartphone dan hasilnya berupa file dokumen (*.doc)
- File dokumen siap didownload dari smartphone untuk ditampilkan atau disimpan.

3) *Sequence diagram*

Sequence diagram berfungsi memberikan gambaran mengenai interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, display, dan sebagainya) berupa message yang digambarkan terhadap waktu [10].

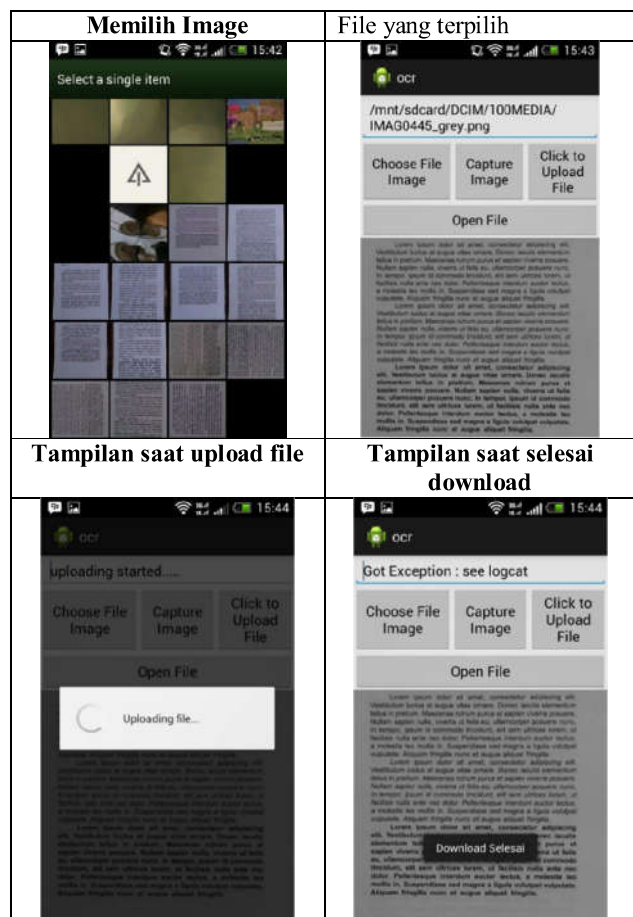
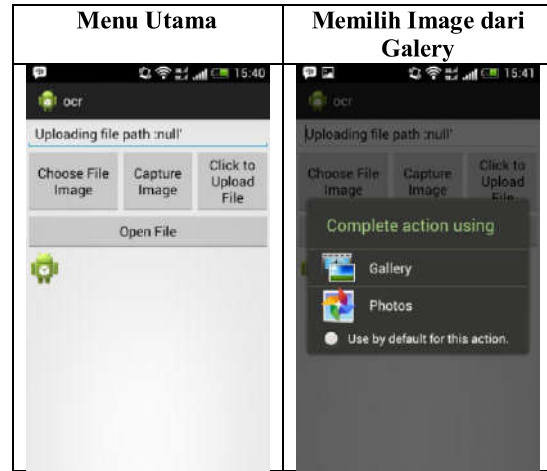
Di bawah ini digambarkan interaksi antar obyek dalam sistem menggunakan notasi UML berupa *sequence diagram*:



Gambar 5. *Sequence Diagram*

4) *User Interface*

User interface rancangan berupa tampilan dan menu-menu dibuat sesuai dengan kebutuhan sistem sebagai berikut:



Gambar 6. *User Interface* rancangan

C. *Pengujian dan Analisis*

Tahapan pengujian dilakukan terhadap dua hal. Pertama pengujian terhadap rancangan, dan kedua pengujian terhadap hipotesis. Pengujian terhadap rancangan dilakukan

menggunakan metode *black box* dan menggunakan standar *software quality assurance* ISO 9126 [11].

Pengujian *black box* merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak, tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program. Pengujian berfokus pada kebutuhan fungsional pada software, berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari software, tanpa pengetahuan detail struktur internal dari sistem atau komponen yang dites. Pengujian ini juga disebut sebagai *behavioral testing*, *specification-based testing*, *input/output testing* atau *functional testing*.

Pengujian OCR dilakukan dengan menghitung akurasi hasil OCR serta waktu yang dibutuhkan untuk proses OCR. Pengujian ini dilakukan terhadap rancangan yang dibuat dan terhadap beberapa aplikasi pembandingan yang ada di pasaran. Untuk menghitung akurasi digunakan rumus yang diadopsi dari Information Science Institute pada UNLV untuk test akurasi OCR tahunan sebagai berikut: [5]

$$Accuracy = \frac{NC - EC}{NC}$$

NC= Jumlah karakter/huruf naskah asli

EC= Jumlah karakter yg tidak terbaca

Semakin rendah nilai akurasi dari hasil OCR, mengindikasikan sistem yang digunakan untuk OCR tersebut kurang bagus, sebaliknya semakin tinggi nilai akurasinya, sistem tersebut optimal untuk digunakan.

Untuk membandingkan antara karakter naskah asli dengan hasil OCR, digunakan online tool dari situs: <http://text-compare.com>. Naskah asli dimasukkan dalam kolom sebelah kiri, naskah hasil OCR dimasukkan dalam kolom sebelah kanan, setelah di klik tombol *Compare!*, sistem akan menandai jika ada beda naskah kolom sebelah kiri dengan kolom sebelah kanan. Jumlah kesalahan pengenalan bisa dihitung dari tanda yang dimunculkan oleh sistem per karakter.

IV. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Bagian ini membahas pengujian terhadap hipotesis dan rancangan yang diajukan. Pengujian hipotesis dilakukan dengan serangkaian pengujian terhadap rancangan OCR dan beberapa aplikasi OCR yang ada di pasaran terhadap naskah dengan kriteria tertentu.

A. Pengujian OCR

Pengujian OCR dilakukan terhadap rancangan yang diajukan dan terhadap beberapa aplikasi di pasaran sebagai pembandingan menggunakan objek naskah sebagai gambar yang diambil menggunakan kamera smartphone dan tablet.

Untuk konsistensi pengujian, masing-masing objek dicatat spesifikasi, dan kriterianya.

1) Spesifikasi objek naskah

Tabel 2. Tabel Objek Naskah

Model Naskah	Font	Jumlah Karakter		
		Normal	Italic	Bold
1	Times 10 pt	446	446	446
2	Times 12 pt	446	446	446
3	Times 14 pt	221	221	221
4	Times 18 pt	221	221	221
5	Arial 10 pt	446	446	446
6	Arial 12 pt	446	446	446
7	Arial 14 pt	221	221	221
8	Arial 18 pt	221	221	221

2) Spesifikasi Kriteria pengambilan gambar

- Kondisi pencahayaan. Gambar diambil menggunakan kamera smartphone dan tablet tanpa menggunakan cahaya tambahan dari perangkat. Pencahayaan didapatkan dari cahaya matahari.
- Waktu pengambilan gambar. Untuk mendapatkan pencahayaan yang baik pengambilan gambar dilakukan siang hari di luar rumah tetapi tidak di bawah sinar matahari langsung.
- Posisi pengambilan gambar. Posisi smartphone/ tablet sebaiknya sejajar dengan objek naskah untuk menghindari gambar yang miring atau genjang. Naskah diletakkan di atas meja yang datar, dan posisi smartphone/ tablet saat pengambilan sekitar 20 cm sejajar di atas naskah, atau ketika seluruh gambar naskah berada pada layar smartphone.

3) Kriteria kamera smartphone

- *Autofocus* diaktifkan. Ketika *autofocus* diaktifkan, kamera secara otomatis akan melakukan *focusing* hingga mendapatkan detail objek naskah. Detail naskah pada gambar akan meningkatkan akurasi pengenalan karakter. Hindarkan pemakaian kamera yang tidak mempunyai fasilitas *autofocus*.
- Resolusi gambar. Gunakan resolusi terbaik dari kamera smartphone. Biasanya smartphone menyertakan pilihan resolusi pengambilan gambar. Semakin besar resolusinya, semakin bagus kualitas gambarnya, dan semakin besar ukuran filenya

4) Kriteria koneksi

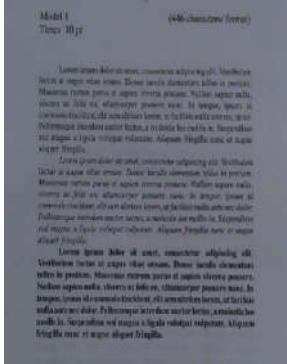
- Untuk aplikasi OCR yang memerlukan internet, digunakan koneksi internet dengan kecepatan rata-rata 7 Mb/s download dan upload 700 Kb/s
- Sedangkan untuk jaringan lokal digunakan koneksi WIFI.

Pengujian pengenalan naskah OCR di sini dimaksudkan untuk melihat tingkat akurasi dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses OCR. Yang dimaksud dengan akurasi di sini adalah, bilamana naskah aslinya berupa karakter dengan format

bold, maka hasil OCR juga merupakan karakter dengan format bold, demikian juga dengan format italic dan format normal.

1) Pengujian menggunakan rancangan yang diusulkan

Contoh naskah yang digunakan untuk pengujian dan hasilnya menggunakan rancangan yang diusulkan adalah sebagai berikut:

Naskah Asli	Hasil OCR
	<p>Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur adipiscing elit. Vestibulum luctus at augue vitae ornare. Donesc iaculis elementum tellus in pretium. Maecenas rutrum punts at sapien viverra posuere. Nullam sapien nulla, viverra ut felis eu, ullamcorper posuere nuns. In tempor, ipsum id commode tincidunt, elit sem ultrices lorem, ut facilisis nulla ante nec dolor. Pellentesque interdum castor lectus, a molestie leo mollis in. Suspendisse sed magna a ligula volutpat vulputate. Aliquam fringilla nuns et augue aliquet fringilla. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur adipiscing elit. Vestibulum luctus at augue vitae ornare. Donesc iaculis elementum tellus in pretium. Maecenas rutrum punts at sapien viverra posuere. Nullam sapien nulla, viverra ut felis eu, ullamcorper posuere nuns. In tempor, ipsum id commode tincidunt, elit sem ultrices lorem, ut facilisis nulla ante nec dolor. Pellentesque interdum castor lectus, a molestie leo mollis in. Suspendisse sed magna a ligula volutpat vulputate. Aliquam fringilla nuns et augue aliquet fringilla.</p> <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur adipiscing elit. Vestibulum luctus at augue vitae ornare. Donesc iaculis elementum tellus in pretium. Maecenas rutrum punts at sapien viverra posuere. Nullam sapien nulla, viverra ut felis eu, ullamcorper posuere nuns. In tempor, ipsum id commode tincidunt, elit sem ultrices lorem, ut facilisis nulla ante nec dolor. Pellentesque interdum castor lectus, a molestie leo mollis in. Suspendisse sed magna a ligula volutpat vulputate. Aliquam fringilla nuns et augue aliquet fringilla.</p>

<p>adipiscing elit. Vestibulum luctus at augue vitae ornare. Donesc iaculis elementum tellus in pretium. Maecenas rutrum punts et sapien viverra posuere. Nullam sapien nulla, viverra ut felis eu, ullamcorper posuere nuns. In tempor, ipsum id commode tincidunt, elit sem ultrices lorem, ut facilisis nulla ante nec dolor. Pellentesque interdum auctor lectus, a molestie leo mollis in. Suspendisse sed magna a ligula volutpat vulputate. Aliquam fringilla nuns et augue aliquet fringilla.</p>
--

Gambar 7. Contoh perbandingan naskah asli dan hasil OCR rancangan

Sedangkan hasil pengujian menggunakan 8 model naskah sebagai mana pada Tabel 2 menggunakan rancangan usulan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil pengujian menggunakan rancangan usulan

Naskah Model	Karakter Naskah Asli	Error			%Akurasi			Akurasi Rata2	Waktu Proses (mnt)
		Normal	Italic	Bold	Normal	Italic	Bold		
1	446	10	12	4	97.76%	97.31%	99.10%	98.06%	0:08
2	446	3	22	3	99.33%	95.07%	99.33%	97.91%	0:09
3	221	0	0	1	100.00%	100.00%	99.55%	99.85%	0:07
4	221	1	0	1	99.55%	100.00%	99.55%	99.70%	0:08
5	446	7	4	1	98.43%	99.10%	99.78%	99.10%	0:10
6	446	0	2	2	100.00%	99.55%	99.55%	99.70%	0:11
7	221	0	0	1	100%	100%	99.55%	99.85%	0:12
8	221	2	2	0	99.10%	99.10%	100.00%	99.40%	0:07
AVERAGE					99.27%	98.77%	99.55%	99.20%	0:09

Dari Tabel 3 dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Semakin besar ukuran font, kesalahan pengenalan semakin kecil
- Hasil pengenalan format karakter normal cukup bagus, hanya terdapat kesalahan 1.62% saja, sedang error untuk format italic hanya 1.51%. Tingginya tingkat kesalahan pada format bold dimungkinkan kualitas pengambilan gambar yang kurang bagus, sehingga pada beberapa model, karakter bold dikenali sebagai karakter normal.
- Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk proses OCR tiap halaman adalah 8 detik.

2) Pengujian menggunakan OCR Instantly Pro

Hasil pengujian OCR menggunakan aplikasi OCR Instantly Pro bisa dilihat dalam Tabel IV berikut:

Tabel 4. Hasil pengujian menggunakan OCR Instantly Pro

Naskah Model	Karakter Naskah Asli	Error			%Akurasi			Akurasi Rata2	Waktu Proses (mnt)
		Normal	Italic	Bold	Normal	Italic	Bold		
1	446	161	446	446	63.90%	0%	0%	21.30%	1:49
2	446	135	446	446	69.73%	0%	0%	23.24%	1:22
3	221	26	221	221	88.24%	0%	0%	29.41%	0:37
4	221	5	221	221	97.74%	0%	0%	32.58%	0:29
5	446	111	446	446	75.11%	0%	0%	25.04%	1:39
6	446	16	446	446	96.41%	0%	0%	32.14%	0:57
7	221	2	221	221	99.10%	0%	0%	33.03%	0:27
8	221	2	221	221	99.10%	0%	0%	33.03%	0:16
AVERAGE					86.16%	0%	0%	28.72%	0:57

Dari Tabel 4 di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Semakin besar ukuran font, kesalahan pengenalan semakin kecil
- Aplikasi ini tidak bisa mengenali dengan baik format italic dan bold
- Rata-rata waktu pengenalan tiap halaman adalah 57 detik.
- Pada jenis huruf Arial, hasil akurasi pengenalan lebih baik

3) Pengujian menggunakan Mobile OCR

Adapun hasil pengujian menggunakan Mobile OCR bisa dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 5. Hasil pengujian menggunakan Mobile OCR

Naskah Model	Karakter Naskah Asli	Error			%Akurasi			Akurasi Rata2	Waktu Proses (mnt)
		Normal	Italic	Bold	Normal	Italic	Bold		
1	446	17	446	446	96.19%	0%	0%	32.06%	0:28
2	446	1	446	446	99.78%	0%	0%	33.26%	0:13
3	221	1	221	221	99.55%	0%	0%	33.18%	0:11
4	221	1	221	221	99.55%	0%	0%	33.18%	0:24
5	446	8	446	446	98.21%	0%	0%	32.74%	0:11
6	446	1	446	446	99.78%	0%	0%	33.26%	0:14
7	221	1	221	221	99.55%	0%	0%	33.18%	0:10
8	221	1	221	221	99.55%	0%	0%	33.18%	0:11
AVERAGE					99.02%	0%	0%	33.01%	0:15

Dari Tabel 5 di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Secara umum akurasi pengenalan untuk karakter normal sangat bagus, dan waktu juga relatif cepat
- Aplikasi ini tidak bisa mengenali dengan baik format italic dan bold.

4) Pengujian menggunakan OCR Kit

Tabel 6. Hasil pengujian menggunakan OCR Kit

Naskah Model	Karakter Naskah Asli	Error			%Akurasi			Akurasi Rata2	Waktu Proses (mnt)
		Normal	Italic	Bold	Normal	Italic	Bold		
1	446	6	446	446	98.65%	0%	0%	32.88%	0:04
2	446	1	446	446	99.78%	0%	0%	33.26%	0:03
3	221	1	221	221	99.55%	0%	0%	33.18%	0:03
4	221	2	221	221	99.10%	0%	0%	33.03%	0:04
5	446	3	446	446	99.33%	0%	0%	33.11%	0:02
6	446	3	446	446	99.33%	0%	0%	33.11%	0:02
7	221	1	221	221	99.55%	0%	0%	33.18%	0:02
8	221	1	221	221	99.55%	0%	0%	33.18%	0:02
AVERAGE					99.35%	0.00%	0.00%	33.12%	0:03

Dari Tabel 6 di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

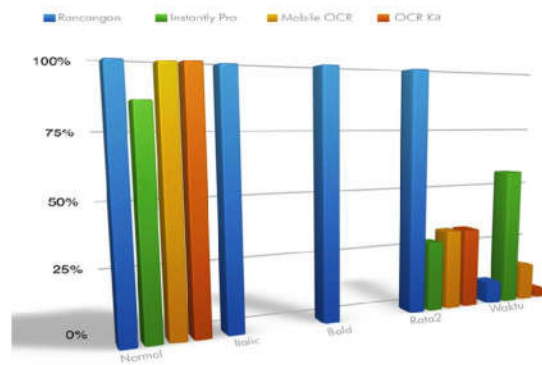
- Secara umum akurasi pengenalan untuk karakter normal juga sangat bagus dengan waktu juga yang relatif cepat.
- Aplikasi ini tidak bisa mengenali dengan baik format italic dan bold

5) Perbandingan hasil pengujian

Dari ke empat hasil pengujian di atas, dapat diringkas ke dalam tabel berikut ini:

Tabel 7. Perbandingan Hasil Pengujian

No.	Aplikasi	Akurasi Format			Akurasi Rata2	Waktu Proses (mnt)
		Normal	Italic	Bold		
1	Rancangan	98.08%	97.64%	49.77%	81.83%	0:09
2	OCR Instantly Pro	86.16%	0.00%	0.00%	28.72%	0:57
3	Mobile OCR	99.02%	0.00%	0.00%	33.01%	0:15
4	OCR Kit	99.35%	0.00%	0.00%	33.12%	0:03



Gambar 8. Grafik Perbandingan Hasil Pengujian

Dari Tabel 8 jelas memperlihatkan bahwa walaupun dari sisi waktu proses bukan merupakan yang paling cepat dan akurasi format normal bukan juga yang terbaik, namun rancangan yang diajukan menghasilkan akurasi terbaik untuk format italic dan bold.

Akurasi penulisan naskah merupakan hal detil yang penting untuk diperhatikan dalam konteks penerbitan, terutama untuk

naskah akademik. Penulisan naskah akademik mutlak memperhatikan aturan-aturan baku penulisan bahasa yang benar. Kesalahan pengetikan ataupun penulisan format-format tersebut, tentu akan menambah biaya untuk dilakukannya editing atau koreksi terhadap naskah tersebut.

Pengujian ini memang mengabaikan aspek teknis dari masing-masing aplikasi. Karena yang menjadi fokus pengujian adalah kemampuan masing-masing aplikasi untuk melakukan OCR seakurat mungkin sesuai dengan naskah asli.

Yang ingin disampaikan adalah, bahwa hingga saat ini belum ditemukan aplikasi OCR untuk smartphome maupun perangkat sejenis, baik yang bekerja secara online maupun offline, yang mempunyai kemampuan akurasi setara dengan komputer desktop. Sementara banyak pekerjaan yang melibatkan OCR bisa dilakukan menggunakan smartphome seiring dengan semakin canggihnya prosesor perangkat bergerak tersebut.

Tanpa ingin memperdebatkan dan membahas kenapa belum ada aplikasi OCR untuk smartphome dengan akurasi yang baik, penulis berusaha mencari cara pemanfaatan akurasi aplikasi OCR komputer desktop menggunakan smartphome, sehingga pekerjaan yang melibatkan OCR dengan pertimbangan akurasi, bisa dilakukan menggunakan perangkat bergerak tersebut.

B. Pengujian Rancangan

Tahapan pengujian berikutnya adalah pengujian terhadap rancangan yang diajukan. Pengujian terhadap rancangan dilakukan menggunakan metode *black box* dan menggunakan standar *software quality assurance* ISO 9126

1) Pengujian Black box

Pada pengujian dengan metode *black box* ini, pengujian pertama adalah menguji fungsi interface sistem. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui fungsionalitas elemen-elemen interface yang terdapat di halaman sistem. Elemen-elemen yang diujikan adalah elemen *button*.

Tabel 8. Pengujian interface sistem

No.	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Ket.
1	Pengujian <i>button choose file image</i>	Sistem akan membuka galeri dan menampilkan thumbnail gambar	Sistem membuka galeri dan menampilkan thumbnail gambar	Berhasil
2.	Pengujian <i>button capture image</i>	Sistem akan membuka aplikasi kamera dan bisa digunakan menangkap gambar	Sistem membuka aplikasi kamera dan bisa digunakan menangkap gambar	Berhasil
3.	Pengujian <i>button Click to upload file</i>	Sistem akan mengirimkan gambar ke server	Sistem mengirimkan gambar ke server	Berhasil

4.	Pengujian <i>button open file</i>	Sistem akan mendownload hasil OCR dari server dan membuka filenya	Sistem mendownload hasil OCR dari server dan membuka filenya	Berhasil
----	-----------------------------------	---	--	----------

Pengujian kedua adalah menguji fungsi dasar sistem. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kerja fungsi-fungsi dasar di dalam sistem yang pada akhirnya membentuk suatu modul khusus.

Tabel 9. Pengujian fungsi dasar sistem

No.	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Ket.
1	Pengujian fungsi <i>convert to gray</i>	Sistem akan menkonversi gambar yang dipilih dari galeri maupun yang ditangkap menggunakan kamera dari RGB menjadi Grayscale	Sistem menkonversi gambar yang dipilih dari galeri maupun yang ditangkap menggunakan kamera dari RGB menjadi Grayscale	Berhasil
2.	Pengujian fungsi tampilan gambar yang dipilih	Gambar yang sudah akan dipilih ditampilkan di halaman sistem	Gambar yang sudah dipilih ditampilkan di halaman sistem	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian *black box* pada Tabel 8 dan Tabel 9, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat mengetahui fungsi-fungsi yang salah atau hilang, kesalahan kinerja, inisialisasi dan secara fungsional mengeluarkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan

2) Pengujian ISO 9126

Pengujian berdasarkan ISO 9126 difokuskan untuk menguji rancangan dari sisi *functionality, reliability, usability, dan portability*.

Pengujian ini melibatkan 20 responden dari berbagai kalangan, dan mereka telah mengisi kuesioner pengujian kualitas perangkat lunak berdasarkan ISO 9126. Indikator kualitas rancangan bisa diukur berdasarkan jawaban responden menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Skor aktual} = \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

- Skor aktual adalah jawaban seluruh responden
- Skor ideal adalah nilai tertinggi responden, atau semua responden diasumsikan memiliki jawaban dengan skor tertinggi.

Untuk memudahkan rentang penilaian atas skor aktual, maka dibuat ketetapan rentang penilaian sesuai Tabel 10.

Tabel 10. Rentang Skor

Rentang	Rating
< 60%	Sangat Kurang
60% - 69%	Kurang
70% - 80%	Baik
> 80%	Sangat Baik

Skor nilai jawaban responden terhadap pertanyaan seputar aspek *functionality* aplikasi server-based mobile OCR adalah sebagai berikut:

Tabel 11. Skor aspek functionality

Jawaban	Bobot	A. Functionality						Total
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5	Soal 6	
SS	5	1	10	0	5	3	0	19
S	4	18	10	12	12	17	17	86
R	3	1	0	5	3	0	3	12
TS	2	0	0	3	0	0	0	3
STS	1	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah Responden		20	20	20	20	20	20	
Skor Aktual		80	90	69	82	83	77	481
Skor Ideal		100	100	100	100	100	100	600
Presentase (%)								80.17

SS: Sangat Setuju, S: Setuju, R: Ragu-ragu, TS: Tidak Setuju, STS: Sangat Tidak Setuju

Sesuai dengan rentang skor yang ditetapkan, maka tanggapan responden atas pertanyaan menyangkut aspek *functionality* di angka 80.17% adalah sangat baik. Artinya mayoritas responden sangat setuju bahwa aspek *functionality* rancangan server-based mobile OCR adalah sangat baik.

Sedangkan skor nilai tanggapan responden terhadap pertanyaan seputar aspek *reliability* aplikasi server-based mobile OCR adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Skor aspek reliability

Jawaban	Bobot	A. Reliability				Total
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	
SS	5	2	1	0	0	3
S	4	14	15	14	12	55
R	3	4	4	2	8	18
TS	2	0	0	3	0	3
STS	1	0	0	1	0	1
Jumlah Responden		20	20	20	20	
Skor Aktual		78	77	69	72	296
Skor Ideal		100	100	100	100	400
Presentase (%)						74.00

SS: Sangat Setuju, S: Setuju, R: Ragu-ragu, TS: Tidak Setuju, STS: Sangat Tidak Setuju

Sesuai dengan rentang skor yang ditetapkan, maka tanggapan responden atas pertanyaan menyangkut aspek *reliability* rancangan server-based mobile OCR di angka 74.00% adalah baik.

Skor nilai atas tanggapan responden terhadap pertanyaan seputar aspek *usability* aplikasi server-based mobile OCR adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Skor aspek usability

Jawaban	Bobot	A. Usability			Total
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	
SS	5	2	0	2	4
S	4	16	20	15	51
R	3	2	0	3	5
TS	2	0	0	0	0
STS	1	0	0	0	0
Jumlah Responden		20	20	20	
Skor Aktual		80	80	79	239
Skor Ideal		100	100	100	300
Presentase (%)					79.67

SS: Sangat Setuju, S: Setuju, R: Ragu-ragu, TS: Tidak Setuju, STS: Sangat Tidak Setuju

Sesuai dengan rentang skor yang ditetapkan, maka tanggapan responden atas pertanyaan menyangkut aspek *usability* rancangan server-based mobile OCR di angka 79.67% adalah baik.

Dan skor nilai atas tanggapan responden terhadap pertanyaan seputar aspek *portability* aplikasi server-based mobile OCR adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Skor aspek portability

Jawaban	Bobot	A. Portability			Total
		Soal 1	Soal 2	Soal 3	
SS	5	1	2	0	4
S	4	14	16	15	51
R	3	2	2	5	5
TS	2	3	0	0	0
STS	1	0	0	0	0
Jumlah Responden		20	20	20	
Skor Aktual		73	80	75	228
Skor Ideal		100	100	100	300
Presentase (%)					76.00

SS: Sangat Setuju, S: Setuju, R: Ragu-ragu, TS: Tidak Setuju, STS: Sangat Tidak Setuju

Sesuai dengan rentang skor yang ditetapkan, maka tanggapan responden atas pertanyaan menyangkut aspek *portability* rancangan server-based mobile OCR di angka 76.00% adalah baik.

Rekapitulasi hasil pengujian rancangan pemanfaatan desktop OCR menggunakan smartphone berdasarkan standar ISO 9126 menyangkut empat aspek *functionality*, *reliability*, *usability*, dan *portability* adalah sebagai berikut:

Tabel 15. Rating Akhir

Aspek Penilaian	SS	S	R	TS	STS	Ttl Skor Aktual	Skor Ideal	%	Rating
Nilai	5	4	3	2	1				
A. Functionality	95	344	36	6	0	481	600	80.17	Sangat Baik
B. Reliability	15	220	54	6	1	296	400	74.00	Baik
C. Usability	20	204	15	0	0	239	300	79.67	Baik
D. Portability	15	180	27	6	0	228	300	76.00	Baik
Jumlah	145	948	132	18	1	1244	1600	77.46	Baik

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 14 di atas dapat disimpulkan bahwa tingkat kualitas rancangan secara keseluruhan berada dalam kriteria baik dengan persentase 77.46%.

C. Implikasi Penelitian

Dari uraian penelitian yang telah dijelaskan di atas memberikan beberapa implikasi penelitian terkait dengan beberapa aspek yaitu sebagai berikut:

1) Aspek Sistem

Pada era perkembangan teknologi informasi saat ini, fungsi peralatan komunikasi tidak hanya terbatas sebagai alat komunikasi semata, baik komunikasi lisan maupun tertulis, akan tetapi peralatan komunikasi sudah berkembang menjadi komputer mini yang bisa digunakan untuk melakukan banyak hal, baik itu pekerjaan, hiburan maupun olahraga, sehingga dengan bantuan peralatan komunikasi yang semakin canggih, banyak hal bisa dilakukan secara *mobile*.

Salah satu fungsi yang sedang dikembangkan saat ini adalah kemampuan *smartphone* untuk melakukan OCR, editing naskah, dan bertukar pakai dokumen dengan perangkat lain. Kemampuan *smartphone* melakukan fungsi OCR, tentu saja sangat membantu pelaku usaha bidang editing buku dan penerbitan terutama untuk proses re-print naskah yang tidak ada *soft copy*-nya. Karena sebelumnya, OCR dan editing naskah hanya bisa dilakukan menggunakan komputer desktop maupun laptop yang tentu saja pemakaiannya bergantung pada tempat. Dengan fungsi OCR yang bisa dilakukan pada *smartphone*, tentu pekerjaan tersebut bisa dilakukan dimana saja, tidak bergantung pada tempat tertentu.

Pada produksi naskah buku terutama untuk naskah buku akademik, dibutuhkan kecermatan yang tinggi dalam hal format penulisan. Format penulisan sebagian besar harus mengikuti panduan Ejaan Yang Disempurnakan dan penulisan tata bahasa yang benar. Penulisan kata yang membutuhkan cetak miring/ *italic* harus dicetak miring, demikian juga dengan kata yang harus dicetak dengan mode tebal atau *bold* sesuai dengan ketentuan ejaan dan tata bahasa yang baku. Untuk produksi naskah penerbitan dengan memanfaatkan OCR, tentu saja membutuhkan OCR dengan akurasi pengenalan yang baik terkait format karakter yang dikenali. Kesalahan pengenalan akibat tidak akurasinya sebuah sistem, akan memperlama proses editing sebuah naskah.

Penelitian tentang “Pemanfaatan Dekstop OCR untuk Mendapatkan Akurasi Pengenalan Naskah pada Smartphone”, setelah dilakukan beberapa tahapan pengujian baik pada fungsi sistem itu sendiri maupun pada hasil OCR sistem tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa *server-based mobile OCR* yang dijalankan pada perangkat android dengan memanfaatkan server OCR bisa dinyatakan layak untuk diimplementasikan dan untuk digunakan oleh pihak yang membutuhkan.

2) Aspek Manajerial

Pengembangan sistem *server-based mobile OCR*, sebuah sistem OCR dengan tingkat akurasi yang baik, untuk kalangan

penerbitan tentu akan meningkatkan produktivitas bagi tim reproduksi naskah dan editor. Produktivitas karyawan yang tinggi sudah pasti akan meningkatkan produktivitas perusahaan. Oleh karena itu, pengembangan sistem yang sudah dilakukan pengujian ini, tentu merupakan investasi yang akan menguntungkan perusahaan baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang.

3) Aspek Penelitian Lanjutan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, saja masih memiliki kekurangan dan perlu penelitian lanjutan untuk penyempurnaan. Beberapa hal yang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut adalah:

- Penambahan fungsi *image pre-processing* pada *smartphone* sebelum pengiriman gambar naskah ke server. Fungsi yang perlu ditambahkan antara lain fungsi rotasi, *image tilt correction*, perbaikan warna, agar semakin meningkatkan kualitas gambar dengan harapan menaikkan tingkat akurasi pengenalan.
- Penelitian untuk mengembangkan OCR offline dengan akurasi tinggi. Prosesnya OCR tidak lagi bergantung pada server, tetapi dilakukan di *smartphone*. Hal ini mungkin saja dilakukan terkait dengan semakin tingginya kecepatan prosesor dan semakin besar memory *smartphone*.
- Pengembangan aplikasi ini untuk platform lain, seperti iOS, BADA, blackberry dan windows mobile.

Dengan semakin banyak penelitian yang dilakukan terkait OCR, diharapkan dapat terus meningkatkan akurasi pengenalan, serta mempercepat proses OCR pada *smartphone*, dan dapat digunakannya sistem OCR tersebut di semua platform. Sehingga turut juga membantu berkembangnya industri penerbitan, khususnya penerbitan buku-buku akademik.

D. Rencana Implementasi

Untuk tahapan implementasi, dilakukan sesuai jadwal rencana sebagai berikut:

Tabel 16. Rencana Implementasi

No.	Kegiatan	Maret '14			April '14			Mei '14					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Test Sistem												
	- Menyiapkan software/ hardware	■											
	- Melakukan uji coba sistem			■									
2	Pemasangan Sistem					■							
3	Review Hasil Implementasi							■					
4	Membuat Laporan									■			

Tahapan rencana implementasi sebagaimana dalam tabel 16 dapat dijabarkan sebagai berikut:

- **Tahap pengujian sistem.** Pengujian sistem ini bertujuan untuk mengkaji ulang sistem usulan yang sudah dibuat, baik secara konsep maupun secara struktural. Kegiatan yang dilakukan pada tahapan ini adalah menyiapkan

software dan hardware, serta menguji sistem pada hardware dan software yang sudah disiapkan. Hasil dari tahapan ini adalah sebuah laporan berisikan uraian sistem usulan yang siap untuk dioperasikan.

- **Tahap pemasangan sistem.** Tahapan ini dilakukan untuk menerapkan atau mengimplementasikan sistem usulan yang sudah siap dioperasikan secara teknis & sistematis.
- **Review hasil implementasi.** Pada tahapan ini dilakukan review atas hasil implementasi yang sudah dilakukan. Review ini untuk mendapatkan informasi atas efektivitas dan efisiensi program implementasi, serta mencari masukan dan rekomendasi untuk program berikutnya.
- **Pembuatan Laporan.** Tahap terakhir dari proses implementasi adalah pembuatan laporan. Pembuatan laporan atas seluruh tahapan proses yang telah dilakukan.

V. PENUTUP

1) Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan mengenai “Pemanfaatan Desktop OCR untuk Mendapatkan Akurasi Pengenalan Naskah pada Smartphone”, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Smartphone yang semula hanya berfungsi sebagai alat komunikasi dan melakukan beberapa hal untuk hiburan, ternyata bisa dimanfaatkan untuk membantu pekerjaan. Keterbatasan arsitektur smartphone yang masih belum menyamai kemampuan komputer desktop, tidak menutup kemungkinan digunakannya smartphone untuk melakukan pemanfaatan kemampuan komputer desktop.
- Untuk melakukan pemanfaatan komputer desktop menggunakan smartphone, khususnya aplikasi OCR, diperlukan koneksi yang menghubungkan smartphone dengan komputer desktop sebagai server, serta aplikasi yang berupa *engine* pada sisi desktop yang bisa memproses OCR begitu ada request dari smartphone.
- Kecepatan proses rancangan pemanfaatan komputer desktop menggunakan smartphone khususnya untuk aplikasi OCR sangat bergantung dari kecepatan koneksi yang dipakai saat aplikasi berjalan. Yaitu proses untuk *upload* gambar naskah dan *download* hasil OCR dari server.
- Rancangan pemanfaatan komputer desktop menggunakan smartphone khususnya untuk aplikasi OCR cukup handal untuk digunakan sebagai salah satu *tool* reproduksi naskah untuk penerbitan, karena akurasi dan kecepatan prosesnya cukup bisa diandalkan.

2) Saran

Sebagai tindak lanjut dari perancangan sistem pemanfaatan desktop OCR menggunakan smartphone, perlu dilakukan tahapan implementasi. Tahapan implementasi dilakukan sesuai langkah-langkah sebagai berikut:

- **Tahap pengujian sistem.** Pengujian sistem ini bertujuan untuk mengkaji ulang sistem usulan yang sudah dibuat, baik secara konsep maupun secara struktural.
- **Tahap pemasangan sistem.** Tahapan ini dilakukan untuk menerapkan atau mengimplementasikan sistem usulan yang sudah siap dioperasikan secara teknis & sistematis.
- **Review hasil implementasi.** Pada tahapan ini dilakukan review atas hasil implementasi yang sudah dilakukan. Review ini untuk mendapatkan informasi atas efektivitas dan efisiensi program implementasi, serta mencari masukan dan rekomendasi untuk program berikutnya.
- **Pembuatan Laporan.** Tahap terakhir dari proses implementasi adalah pembuatan laporan. Pembuatan laporan atas seluruh tahapan proses yang telah dilakukan.

Untuk pengembangan lanjutan penelitian ini, diperlukan penelitian lanjutan yang melengkapi dan menyempurnakan penelitian ini. Beberapa hal yang perlu penelitian lanjutan yaitu sebagai berikut:

- Perlunya ditambahkan fungsi *image pre-processing* pada smartphone sebelum pengiriman gambar naskah ke server. Seperti fungsi rotasi, *image tilt correction*, perbaikan warna. Penambahan ini tentu saja untuk menaikkan tingkat akurasi pengenalan OCR.
- Perlunya penelitian untuk mengembangkan OCR offline dengan akurasi yang bagus. Prosesnya OCR memang sebaiknya tidak lagi bergantung pada server, tetapi bisa dilakukan di smartphone secara *stand alone*. Hal ini mungkin saja dilakukan terkait dengan semakin tingginya kecepatan prosesor dan semakin besar memory smartphone.
- Perlunya dikembangkan aplikasi serupa untuk platform lain, seperti iOS, BADA, blackberry dan windows mobile.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Richards, C.I.L., Yuvaraj, T. & Britto, J.S., 2012. Eon of implementing multifaceted cloud based OCR in Apple's compassionate App Store milieu. *2012 International Conference on Computer Science and Information Technology (CSIT-2012), May 19th, 2012, Bangalore*, pp.18–22.
- [2] Mithe, R., Indalkar, S. & Divekar, N., 2013. Optical Character Recognition. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, (1), pp.72–75.
- [3] Pozo, A.P. et al., 2011. A METHOD FOR TRANSLATING PRINTED DOCUMENTS USING A HAND-HELD DEVICE. *IEEE 2011*, (Cil), pp.1–6.
- [4] Laine, M. & Nevalainen, O., 2006. A Standalone OCR System for Mobile Cameraphones. *2006 IEEE 17th International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications*, pp.1–5. Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4022789>.

- [5] Joshi, A. et al., OCRdroid : A Framework to Digitize Text Using Mobile Phones.
- [6] Noor, J., 2013. *Metodologi Penelitian Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah* 3th ed., Jakarta: Kencana.
- [7] Dantes, N., 2012. *Metode Penelitian* P. Christian, ed., Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- [8] Udin Juhrocin, Model-Model Teknik Analisis Data Penelitian Kualitatif, <http://www.atcontent.com/Publication/86966884419599>
- 9av. [text/-/Model-Model-Teknik-Analisis-Data-Penelitian-Kualitatif](http://www.atcontent.com/Publication/86966884419599), akses tanggal 5 Desember 2013.
- [9] Dennis, A. (Indiana U., 2009. *System Analysis Design UML Version 2.0 - An Object-Oriented Approach* 3th ed., New York: John Wiley & Sons, Inc.
- [10] Dharwiyanti, S., 2003. Pengantar Unified Modeling Language (UML). , pp.1–13.
- [11] Anon, ISO9126 - Software Quality Characteristics. Available at: <http://www.sqa.net/iso9126.html> [Accessed February 8, 2014].