



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* tergantung 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 memperbaharui 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.	<i>Processor</i>	<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</i> kamera

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 Sierra dengan Android Studio versi 3.13 sebagai *tool* untuk membangun sistem pembacaan dokumen perjalanan yang berbasis Android. 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 Hewlett-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 menggunakannya 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.

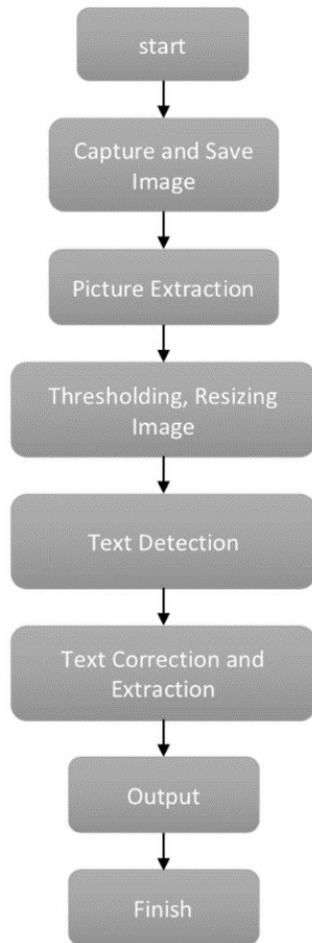
3. Alur Sistem Pengenalan Dokumen Perjalanan

Menurut Jogiyanto, *flowchart* atau diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses berjalannya program, *flowchart* adalah suatu diagram yang berupa simbol-simbol 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 dimaulai 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 pendeteksian 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 <i>filler characters</i> . <i>Given names</i> dipisahkan dengan satu <i>filler characters</i>

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+numeric+<	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+numeric+<	<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 Derek 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 identitas pemegang. Bagian VIZ (*Visual 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 dicocokkan dengan informasi pada VIZ.

Gambar 2 akan menjelaskan lebih detail tentang kedua bagian tersebut.

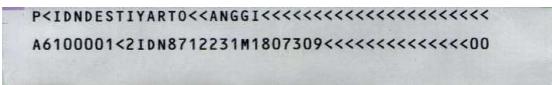


Gambar 2. Pemisahan Zona VIZ dan MRZ

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

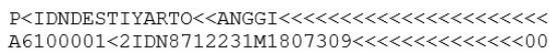
4. Text Detection

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:



Gambar 4. Hasil Pembacaan Teks dengan Firebase ML Kit

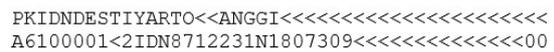
5. Adaptive Thresholding

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 pendeteksi 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	
	<i>Adaptive Thresholding</i>	Tanpa <i>Thresholding</i>
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*

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 dicocokkan 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 Darel Bradley yang diimplementasikan pada *smartphone* android.

Hasil uji terhadap dua jenis dokumen perjalanan dengan menggunakan metode penelitian ini menunjukkan 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

mencocokkan 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.abby.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 <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 Edition*(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.