

ISSN 2089-1083



SUN MOON UNIVERSITY



**Aptikom Wilayah 7**  
Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika & Komputer

**PROSIDING** Volume 03

# SNATIKA 2015

Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Aplikasinya



**Malang, 26 November 2015**

*diorganisasi oleh:*

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat**

Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia

# SNATIKA 2015

**Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Aplikasinya  
Volume 03, Tahun 2015**

---

## **PROGRAM COMMITTEE**

Prof. Dr. R. Eko Indrajit, MSc, MBA (Perbanas Jakarta)

Prof. Dr. Zainal A. Hasibuan (Universitas Indonesia)

Prof. Dr. Ir. Kuswara Setiawan, MT (UPH Surabaya)

## **STEERING COMMITTEE**

Koko Wahyu Prasetyo, S.Kom, M.T.I

Subari, M.Kom

Daniel Rudiaman S., S.T, M.Kom

Jozua F. Palandj, M.Kom

Dedy Ari P., S.Kom

## **ORGANIZING COMMITTEE**

Diah Arifah P., S.Kom, M.T

Laila Isyriyah, M.Kom

Mahendra Wibawa, S.Sn, M.Pd

Elly Sulistyorini, SE.

Siska Diatinari A., S.Kom

M. Zamroni, S.Kom

Ahmad Rianto, S.Kom

Septa Noviana Y., S.Kom

Roosye Tri H., A.Md.

Ery Christianto, Willy Santoso

U'un Setiawati, Isa Suarti

## **SEKRETARIAT**

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI) – Malang

SNATIKA 2015

Jl. Raya Tidar 100 Malang 65146, Tel. +62-341 560823, Fax. +62-341 562525

Website : [snatika.stiki.ac.id](http://snatika.stiki.ac.id)

Email : [snatika@stiki.ac.id](mailto:snatika@stiki.ac.id)

## DAFTAR ISI

		Halaman	
Halaman Judul		ii	
Kata Pengantar		iii	
Sambutan Ketua STIKI		iv	
Daftar Isi		v	
1	<i>Danang Arbian Sulisty, Gunawan</i>	Penyelesaian Fill-In Puzzle Dengan Algoritma Genetika	1 - 6
2	<i>Koko Wahyu Prasetyo, Setiabudi Sakaria</i>	Structural And Behavioral Models Of RFID-Based Students Attendance System Using Model-View-Controller Pattern	7 - 11
3	<i>Titania Dwi Andini, Edwin Pramana</i>	Penentuan Faktor Kredibilitas Toko Online Melalui Pendekatan Peran Estetika Secara Empiris	12 - 21
4	<i>Soetam Rizky Wicaksono</i>	Implementing Collaborative Document Management System In Higher Education Environment	22 - 25
5	<i>Johan Ericka W.P</i>	Evaluasi Performa Protokol Routing Topology Based Untuk Pengiriman Data Antar Node Pada Lingkungan Vanet	26 - 29
6	<i>Sugeng Widodo, Gunawan</i>	Template Matching Pada Citra E-KTP Indonesia	30 – 35
7	<i>Adi Pandu Wirawan, Maxima Ari Saktiono, Aab Abdul Wahab</i>	Penghematan Konsumsi Daya Node Sensor Nirkabel Untuk Aplikasi Structural Health Monitoring Jembatan	36 – 40
8	<i>Fitri Marisa</i>	Model Dan Implementasi Teknik Query Realtime Database Untuk Mengolah Data Finansial Pada Aplikasi Server Pulsa Reload Berbasis .Net	41 - 47
9	<i>Septriandi Wira Yoga, Dedy Wahyu</i>	Efisiensi Energi Pada Heterogeneous Wireless Sensor Network Berbasis Clustering	48 - 53

*Herdiyanto,  
Arip Andrika*

10	<i>Andri Dwi Setyabudi Wibowo</i>	Kinematik Terbalik Robot Hexapod 3dof	54 - 61
11	<i>Julie Chyntia Rante, Khodijah Amiroh, Anindita Kemala H</i>	Performansi Protokol Pegasis Dalam Penggunaan Efisiensi Energi Pada Jaringan Sensor Nirkabe	62 - 65
12	<i>Megawaty</i>	Analisis Perangkat Ajar Relational Database Model Berbasis Multimedia Interaktif	66 - 69
13	<i>Puji Subekti</i>	Perbandingan Perhitungan Matematis Dan SPSS Analisis Regresi Linear Studi Kasus (Pengaruh IQ Mahasiswa Terhadap IPK)	70 - 75
14	<i>Inovency Permata Wibowo, Hendry Setiawan, Paulus Lucky Tirma Irawan</i>	Desain Prototype Aplikasi Penyembuhan Stroke Melalui Gerak Menggunakan Kinect	76 - 82
15	<i>Diah Arifah P., Laila Isyriyah</i>	Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Untuk Penentuan Pegawai Terbaik Menggunakan Fuzzy Simple Additive Weighted (FSAW)	83 - 88
16	<i>Riki Renaldo, Nungsiyati, Muhamad Muslihudin, Wulandari, Deni Oktariyan</i>	Fuzzy SAW (Fuzzy Simple Additive Weighting) Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Perguruan Tinggi Di Kopertis Wilayah II (Study Kasus: Provinsi Lampung )	89 - 98
17	<i>Nurul Adha Oktarini Saputri, Ida Marlina</i>	Analisis Kualitas Layanan Website Perguruan Tinggi Abdi Nusa Palembang Dengan Metode Servqual	99 - 104
18	<i>Nur Nafi'yah</i>	Clustering Keahlian Mahasiswa Dengan SOM (Studi Khusus: Teknik Informatika Unisla)	105 - 110
19	<i>Philip Faster Eka Adipraja, Sri A.K. Dewi,</i>	Analisis Efektifitas Dan Keamanan Ecommerce Di Indonesia Dalam Menghadapi MEA	111 - 117

*Lia Farokhah*

- |    |  |  |           |
|----|--|--|-----------|
| 20 | <i>Novri Hadinata,<br/>Devi Udariansyah</i>                    | Implementasi Metode Web Engineering Dalam Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Dan Tes Online                  | 118 – 125 |
| 21 | <i>Nurul Huda,<br/>Nita Rosa<br/>Damayanti</i>                 | Perencanaan Strategis Sistem Informasi Pada Perguruan Tinggi Swasta Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Masyarakat Abdi Nusa Palembang | 126 - 131 |
| 22 | <i>Sri Mulyana,<br/>Retantyo Wardoyo,<br/>Aina Musdholifah</i> | Sistem Pakar Medis Berbasis Aturan Rekomendasi Penanganan Penyakit Tropis  | 132 - 137 |
| 23 | <i>Setyorini</i>   | Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Melalui Media Pembelajaran Aplikasi Mobile E-Try Out Berbasis Android                      | 138 - 142 |
| 24 | <i>Anang Andrianto</i>   | Pengembangan Portal Budaya Using Sebagai Upaya Melestarikan Dan Mengenalkan Kebudayaan Kepada Generasi Muda                      | 143 - 149 |
| 25 | <i>Dinny Komalasari</i>  | Perencanaan Strategis Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi Pada Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kota Prabumulih   | 150 - 158 |
| 26 | <i>Vivi Sahfitri,<br/>Muhammad Nasir,<br/>Kurniawan</i>        | Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerimaan Beras Miskin   | 159 - 164 |
| 27 | <i>Evy<br/>Poerbaningtyas,<br/>L N Andoyo</i>                  | Sistem Geoserver Pertanian Dengan Postgis Guna Mempermudah Pengolahan Data Penyuluhan Petani Di Kabupaten Malang                 | 165 - 169 |
| 28 | <i>Kukuh Nugroho,<br/>Wini Oktaviani,<br/>Eka Wahyudi</i>      | Pengukuran Unjuk Kerja Jaringan Pada Penggunaan Kabel UTP Dan STP  | 170 - 174 |
| 29 | <i>Megawaty</i>  | Perancangan Sistem Informasi Stasiun Palembang TV Berbasis Web   | 175 - 177 |
| 30 | <i>Emiliana<br/>Meolbatak,</i>                                 | Penerapan Model Multimedia Sebagai Media Pembelajaran Alternatif Untuk   | 178 - 184 |

	<i>Yulianti Paula Bria</i>	Meningkatkan Self Motivated Learning Dan Self Regulated Learning	
31	<i>Merry Agustina, A. Mutatkin Bakti</i>	Penentuan Distribusi Air Bersih Di Kabupaten X Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)	185 - 188
32	<i>Nuansa Dipa Bismoko, Wahyu Waskito, Nancy Ardelina</i>	Sistem Komunikasi Multihop Sep Dengan Dynamic Cluster Head Pada Jaringan Sensor Nirkabel	189 - 193
33	<i>Widodo, Wiwik Utami, Nukhan Wicaksono Pribadi</i>	Pencegahan Residivisme Pelaku Cybercrime Melalui Model Pembinaan Berbasis Kompetensi Di Lembaga Pemasarakatan	194 - 201
34	<i>Subari, Ferdinandus</i>	Sistem Information Retrieval Layanan Kesehatan Untuk Berobat Dengan Metode Vector Space Model (VSM) Berbasis Webgis	202 - 212

# Template Matching pada Citra E-KTP Indonesia

**Sugeng Widodo, Gunawan**  
Teknik Informatika  
Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia  
(STIKI Malang)  
sugeng@stiki.ac.id , gunawan@stts.edu

## ABSTRAK

*Penelitian ini berisi tentang ekstraksi tulisan pada E-KTP Indonesia, dan kemudian menyimpan hasil ekstraksi ke dalam database. Citra E-KTP diambil menggunakan alat digitasi seperti scanner, kemudian diolah menggunakan Template Matching.*

*Tahapan yang ada pada penelitian ini adalah membaca citra, dilakukan preprocessing, kemudian dilakukan ekstraksi tulisan, dan selanjutnya menyimpan hasil ekstraksi tulisan ke dalam database. Preprocessing yang dilakukan dimulai dari binerisasi image menggunakan Otsu Threshold, kemudian melakukan segmentasi baris dengan diawali proses Run-Length Smoothing Algorithm, kemudian dilakukan segmentasi karakter.*

*Proses selanjutnya adalah melakukan template matching, dengan diawali mengambil karakter yang akan dicari dari E-KTP. Berdasarkan pada karakter tersebut kemudian diambil citra template. Citra template disesuaikan dengan tinggi karakter yang dicari, dan dilakukan resize citra template. Citra yang telah diresize kemudian dilakukan perbandingan jumlah dari selisih nilai piksel dari karakter-karakter yang ada pada template dengan karakter yang akan dicari. Nilai jumlah selisih piksel yang paling rendah digunakan sebagai posisi terbaik untuk digabungkan dengan hasil keseluruhan.*

**Kata Kunci:** *E-KTP, template matching, Otsu Threshold*

## 1. Pendahuluan

Pemanfaatan KTP (kartu tanda penduduk) sebagai identitas diri telah digunakan sejak lama. Beberapa waktu yang lalu, pemerintah telah membuat program baru dengan nama e-KTP, atau biasa disebut dengan KTP elektronik. KTP model baru ini mewakili data digital yang nantinya dapat digunakan pada berbagai keperluan. E-KTP mirip dengan KTP biasa, hanya ditambah chip yang berfungsi sebagai smart card. E-KTP memiliki 4-8KB yang memuat data NIK, nama, tempat dan tanggal lahir, jenis kelamin, agama, status perkawinan, golongan darah, alamat, pekerjaan, kewarganegaraan, foto, masa berlaku, tempat dan tanggal dikeluarkan, tandatangan, serta nama dan nomor induk pegawai pejabat yang menandatangani (Sutanta, 2012). Selain dari data yang tersimpan pada chip dalam sebuah e-KTP, terdapat pula data yang tertulis pada permukaan e-KTP, yang sama dengan data pemegang kartu.

Sampai saat ini pemanfaatan data yang tersimpan dalam chip di e-KTP tersebut masih belum dapat digunakan, baik oleh instansi pemerintah, maupun instansi swasta. Sehingga untuk beberapa kepentingan digunakan copy dari e-KTP yang sebenarnya tidak disarankan oleh

pemerintah, bahkan pada surat edaran Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia nomer 471.13/1826/SJ tentang Pemanfaatan e-KTP dengan menggunakan card reader, dituliskan bahwa e-KTP tidak diperkenankan untuk difotokopi, dan bagi yang unit kerja yang memberikan pelayanan kepada masyarakat dengan memfotokopi akan diberikan sanksi. Walaupun kemudian surat edaran ini banyak diabaikan.

Data citra dibentuk dari kumpulan data yang berupa data warna pada titik-titik. Data warna dan titik tersebut disimpan dalam file dan hal ini sangat sulit untuk mengetahui tulisan yang ada dalam E-KTP. Sehingga mengambil informasi yang tertulis dan memindahkannya pada sebuah database menjadi solusi yang baik. Apabila informasi yang terdapat dalam sebuah E-KTP telah masuk ke dalam database, maka komputer akan dapat melakukan proses selanjutnya pada sebuah sistem.

Agar citra yang berisi tulisan dapat diubah menjadi data tulisan maka digunakan OCR (Optical Character Recognition). OCR dilakukan untuk masalah pengenalan karakter pada sebuah citra. Dimana prosesnya dilakukan secara offline setelah proses penulisan selesai dilakukan. Proses

OCR dapat digunakan baik pada tulisan yang ditulis menggunakan tangan (hand printed) ataupun tulisan hasil cetak (printed).

## 2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan 50 Data E-KTP dari warga berdomisili di Jawa Timur. Selain itu digunakan data bentuk tulisan yang sesuai dengan bentuk karakter yang digunakan pada E-KTP. Pengambilan data bentuk tulisan dilakukan dengan menggunakan font Arial dan OCR-A, yang kemudian dibandingkan dengan bentuk karakter yang ada pada 50 E-KTP.

Data jenis tulisan akan dipersiapkan untuk jenis tulisan yang berisi huruf 'A' sampai 'Z', berisi angka '0' sampai dengan '9'. Jenis tulisan huruf akan dibentuk beberapa template sesuai jenis tulisan yang ada pada E-KTP yang digunakan. Untuk mengurangi tingkat kesalahan, template yang dibuat akan dibuat beberapa seri. Pada penelitian ini akan dibuat sebanyak 3 seri, baik untuk huruf ataupun angka.

Pada gambar berikut terlihat arsitektur dari sistem, dimana sistem dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian preprocess dan bagian template matching.

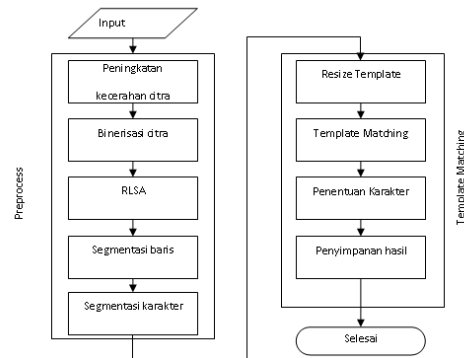
Preprocess harus dilakukan terlebih dahulu sebelum dapat menjalankan proses Template Matching. Pada bagian preprocess dilakukan beberapa sub process antara lain:

### Peningkatan kecerahan citra

Pada tahap ini citra ditingkatkan kecerahannya menjadi 55% lebih terang. Hal ini dimaksudkan untuk menjadikan warna selain hitam semakin memutih, sehingga pada proses binerisasi akan menghasilkan gambar yang lebih bersih. Tingkat kecerahan ini juga tidak dilakukan secara berlebihan, karena akan menyebabkan citra menjadi putih, dan akan menghilangkan data saat dilakukan binerisasi.

### Binerisasi citra

Binerisasi citra digunakan untuk melakukan perubahan jumlah warna yang digunakan, yaitu diubah menjadi dua warna, hitam dan putih. Untuk melakukan binerisasi citra digunakan algoritma otsu untuk mencari nilai threshold. Proses ini akan menghasilkan gambar dengan dua warna hitam dan putih, warna putih mewakili background sedangkan warna hitam mewakili tulisan.



Gambar 1. Arsitektur Sistem

### RLSA

RLSA atau run-length smearing algorithm ditujukan meningkatkan hasil histogram karena bagian tulisan yang sebaris akan diblok. Untuk menjalankan RLSA ini digunakan nilai yang berbeda antara baris dan kolom, sehingga bagian yang diinginkan tidak menjadi kabur. Hasil dari proses ini akan digunakan untuk memberikan input kepada proses segmentasi baris. Hasil dari proses ini dapat ditampilkan sehingga dapat terlihat tingkat kesuksesan proses.

### Segmentasi Baris

Segmentasi baris digunakan untuk memisahkan antar baris data yang ada dalam E-KTP. Proses segmentasi baris menggunakan input dari proses RLSA, yang selanjutnya akan dilakukan perhitungan histogram secara mendatar. Proses selanjutnya adalah menentukan batas baris berdasarkan nilai total hitam pada setiap barisnya. Dengan dilakukannya proses RLSA sebelumnya, maka hasil dari segmentasi baris akan semakin baik. Pada tahap ini juga dilakukan pengolahan data disesuaikan dengan format E-KTP. Segmentasi baris hanya dihitung mulai bagian isi sampai sebelum foto.

### Segmentasi Karakter

Setelah segmentasi baris selesai dilakukan, maka segmentasi karakter dapat dijalankan. Segmentasi karakter akan mengolah citra pada baris yang telah ditemukan, dengan cara menghitung jumlah piksel hitam secara vertical. Jumlah hitam yang dibawah threshold akan dijadikan batas. Apabila terdapat karakter dengan lebar yang tidak wajar, maka akan dilakukan proses segmentasi ulang, sampai didapatkan karakter yang bersesuaian

Setelah melakukan preprocess atau proses pendahuluan, langkah selanjutnya adalah melakukan proses inti. Proses ini berisi beberapa sub proses antara lain:



### Resize Template

Template disediakan tidak hanya menggunakan font yang ada di komputer, tetapi lebih pada mengambil jenis huruf yang telah ada di E-KTP. Karena beberapa huruf memiliki lebar yang berbeda dibanding dengan huruf komputer. Contohnya huruf P, pada E-KTP memiliki lebar yang lebih besar dibandingkan dengan huruf di komputer. .

Setelah template disiapkan, selanjutnya template akan digunakan untuk melakukan proses selanjutnya, yaitu proses template matching. Proses template matching membutuhkan pola yang memiliki tinggi yang sama. Untuk lebar karakter tentu tidak dapat dijadikan acuan dalam melakukan pencocokan pola.

Agar template yang disediakan dapat digunakan sebagai pola pencocokan, maka tinggi dari template harus disesuaikan dengan karakter yang akan dicocokkan. Jika tinggi template berubah maka ukuran lebar template keseluruhan harus berubah pula. Untuk mengubah ukuran lebar sebuah template, digunakan rumus seperti pada rumus  $W_1 = T_1 R$ . Dimana W adalah lebar karakter hasil dari perkalian tinggi karakter (T) dengan rasio (R). Rasio didapatkan dari membagi lebar dengan tinggi karakter yang akan dikenali.

### Template Matching

Proses template matching digunakan untuk mencocokkan karakter yang telah disegmentasi dengan template yang telah disediakan. Template yang disediakan disesuaikan dengan baris. Baris yang hanya berisi huruf akan disiapkan template dengan isi hanya huruf A sampai dengan Z, dan semua huruf besar. Sedangkan untuk baris yang berisi gabungan huruf dan angka akan disiapkan template yang berisi Huruf dan Angka. Template tersebut berisi huruf A sampai dengan Z, dan juga angka 0 sampai 9. Untuk karakter angka akan terdapat dua jenis yaitu baris NIK menggunakan font OCR-A, dan selain NIK menggunakan font Arial.

Untuk mencocokkan sebuah karakter, diambil sebuah karakter di dalam template. Setiap karakter yang akan dicari akan dicocokkan dengan semua karakter yang tersedia dalam template. Karakter template yang akan digunakan sebagai pencocok adalah karakter yang memiliki lebar yang tidak berbeda jauh.

Pencocokan karakter dengan karakter template dilakukan dengan membandingkan masing-masing piksel satu per satu. Setelah selesai kemudian menggeser karakter template jika memang lebar karakter template lebih kecil dari karakter yang dicari. Setelah dibandingkan

kemudian disimpan jumlah selisih nilai piksel yang terkecil. Jumlah piksel terkecil inilah yang kemudian menjadi posisi terbaik. Selisih nilai yang terkecil akan digunakan dalam proses penentuan karakter.

### Penentuan karakter

Setelah proses pencocokan maka akan didapatkan posisi terbaik pada template. Posisi terbaik ini kemudian akan dikonversikan menjadi huruf atau angka yang bersesuaian dan akan dijadikan satu dengan hasil akhir. Hasil dari segmentasi baris sudah memberikan hasil per kata, sehingga para proses ini, hasil pengenalan tiap kata akan diberi satu spasi.

Nilai posisi terbaik terdiri dari angka 0 sampai dengan 25 untuk template huruf. Dan template huruf dan angka akan bernilai 0 sampai 35. Jika template yang digunakan hanya angka maka nilai yang didapatkan adalah 0 sampai 9. Karena yang disimpan adalah karakter ASCII maka nilai tersebut harus dikonversi ke dalam nilai karakter ASCII.

### Peningkatan kecerahan

Proses peningkatan kecerahan dilakukan menggunakan konstanta yang didapat melalui beberapa kali percobaan. Konstanta yang digunakan untuk meningkatkan kecerahan adalah angka 55. Konstanta ini kemudian digunakan untuk perhitungan tingkat kecerahan. Pertama-tama dilakukan perhitungan factor pengali, dengan rumus  $f = (259(c + 255)) / (255 * (259 - c))$ . Hasil

dari rumus factor tersebut adalah 1.54344482891196.

### Binerisasi citra

Proses binerisasi ini adalah tahap preprocessing yang digunakan untuk membuat citra siap untuk dijadikan input pada proses selanjutnya. Proses selanjutnya yang akan mengikuti proses ini adalah RLSA. Binerisasi dilakukan dengan menggunakan dua tahapan proses:

- Menghitung threshold menggunakan metode Otsu.
- Membagi warna menjadi dua bagian berdasarkan nilai threshold.

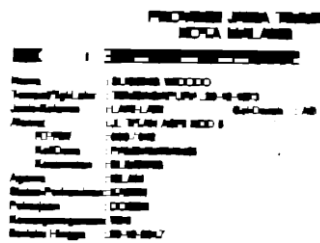
### Segmentasi

Proses segmentasi dilakukan untuk menentukan bagian baris dan bagian karakter dari citra E-KTP. Segmentasi baris dan karakter dilakukan dengan memanfaatkan histogram. Agar histogram yang didapatkan memiliki nilai yang lebih maka dilakukan proses smoothing. Proses smoothing

dilakukan untuk lebih memperjelas bagian baris yang ada pada sebuah dokumen. Algoritma smearing digunakan untuk melakukan smooting ini

### Run-length Smearing Algorithm

Proses run-length smearing algorithm (RLSA) ini dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama adalah secara horisontal, dan tahap kedua dilakukan secara vertical. Pada masing-masing tahap batasan yang digunakan berbeda-beda. Pada kasus E-KTP ini untuk horisontal digunakan nilai 12 piksel dan vertical digunakan nilai 8 piksel. Nilai ini akan digunakan untuk mengelompokkan piksel yang berjarak lebih kecil dari batasan tersebut.



Gambar 2. Hasil RLSA

### Segmentasi baris

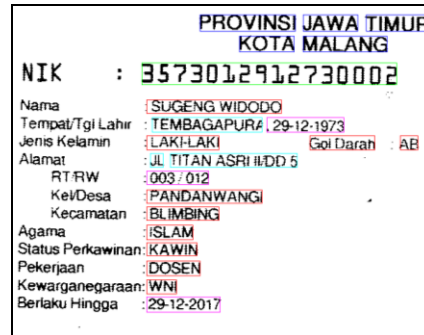
Segmentasi baris dilakukan untuk menemukan baris-baris yang ada pada E-KTP. Untuk melakukan hal tersebut maka dilakukan proses perhitungan histogram terlebih dahulu. Proses menghitung jumlah piksel secara horizontal dilakukan dengan menggunakan hasil dari proses RLSA sebelumnya. Setelah histogram didapatkan, langkah selanjutnya adalah menentukan baris berdasarkan histogram.

Pada segmentasi baris juga dilakukan pemotongan area sesuai baris. Untuk baris di atas NIK, segmentasi dimulai pada 30% dari lebar citra. Untuk baris NIK, segmentasi dimulai pada 20% dari lebar citra. Sedangkan untuk baris dibawah NIK dilakukan segmentasi mulai 23% dari lebar citra. Apabila lebar citra E-KTP adalah 1000 maka segmentasi untuk bagian dibawah NIK akan dimulai pada piksel ke 230.

Pada baris pertama ditunjukkan akan diperiksa keberadaan data nama field. Untuk memeriksanya digunakan perbandingan jarak piksel baris pada afield dan pada abaris. Apabila selisih absolut dari kedua data tersebut terlalu jauh (sekitar lebih dari 20 piksel), maka dianggap tidak ada tulisan field disebelah data baris. Nilai 20 piksel ditentukan dengan mempertimbangkan tinggi baris pada area dibawah NIK adalah 20 piksel.

### Segmentasi karakter

Segmentasi karakter dilakukan proses yang hampir sama dengan segmentasi baris, hanya saja prosesnya tidak didahului oleh RLSA, cukup menggunakan hasil segmentasi baris. Berdasarkan pada informasi batas awal dan batas bawah setiap baris, proses perhitungan histogram dilakukan secara vertical. Setelah proses perhitungan selesai, maka akan dilanjutkan dengan proses penentuan batas awal dan batas akhir karakter.



Gambar 3. Hasil Segmentasi Baris

### Template Matching

Proses template matching adalah proses mencocokkan pola pada gambar yang dicari dengan gambar template. Sebelum dilakukan proses template mathing, maka dilakukan proses resize template.

Resize template adalah proses untuk mengubah ukuran tinggi template, sehingga sesuai dengan tinggi karakter yang akan dikenali. Dengan mengubah tinggi template, maka lebar karakter juga harus disesuaikan.

Proses selanjutnya adalah melakukan template matching. Proses yang dilakukan adalah mencocokkan karakter yang dicari dengan masing-masing pola yang terdapat pada template. Setiap kali pencocokan dilakukan akan dihitung jumlah selisih warna. Hasil akhir dari proses ini adalah untuk mencari jumlah selisih warna yang paling kecil.

Terdapat beberapa template yang digunakan sebagai acuan dalam mencari karakter yang cocok. Pada kumpulan E-KTP yang dijadikan sampel, didapatkan tiga jenis tulisan yang mungkin terjadi. Sehingga untuk keperluan tersebut disiapkan tiga jenis template untuk setiap jenis template.

### 3.Uji Coba Template Matching

Pada tabel 1 ditampilkan hasil rekap akurasi template matching untuk masing-masing baris. Kolom pertama menunjukkan baris atau field

yang akan dikenali, sedangkan pada kolom dua menampilkan persentase dari akurasi template matching. Angka pada kolom kedua ini dihitung dengan cara menjumlahkan seluruh persentase pada masing-masing baris, kemudian dibagi dengan jumlah dataset.

**Tabel 1**  
**Rekap Perhitungan Ketepatan Template Matching**

Fields	Akurasi
Provinsi	95.78
Kota	98.85
NIK	99.49
Nama	94.27
Tempat Tanggal Lahir	79.88
Jenis Kelamin	87.72
Alamat	86.79
RT/RW	91.77
Kelurahan atau Desa	92.21
Kecamatan	93.55
Agama	99.21
Status Perkawinan	97.81
Pekerjaan	94.86
Kewarganegaraan	99.17
Berlaku hingga	78.55
Kota Penetapan	79.44
Tanggal Penetapan	67.19

Untuk menentukan tingkat keakuratan OCR, dihitung dengan mengambil semua data keberhasilan pada masing-masing E-KTP. Semua data keberhasilan akan ditotal dan dibagi dengan jumlah dataset. Hasil rata-rata pengenalan karakter adalah 90,69 persen.

Untuk meningkatkan akurasi digunakan 3 (tiga) pola template. Hal ini dilakukan karena terdapat beberapa bentuk tulisan pada koleksi E-KTP yang digunakan pada penelitian ini. Perbedaan jenis tulisan yang ada adalah perbedaan ketebalan, dan adanya perbedaan hasil printing. Untuk melihat hasil akurasi dan waktu yang diperlukan untuk melakukan proses, dilakukan uji coba penggunaan template.

Untuk mengatasi hal perbedaan bentuk tulisan pada E-KTP ini kemudian dibuat beberapa jenis pola template. Pada penelitian ini digunakan 3 (tiga) pola template. Dengan menggunakan 3 (tiga) pola template dihasilkan peningkatan hasil akurasi sebesar 90.69 persen, dengan waktu pengerjaan selama 2928 detik atau 48.8 menit. Waktu rata-rata pengerjaan template matching untuk sebuah citra E-KTP adalah 0.976 menit.

**Tabel 2**  
**Perbandingan Penggunaan Template**

No	Template	Waktu (detik)	Akurasi
1	Template 1	1367	89,12
2	Template 2	1350	85,24
3	Template 3	1373	84,88
4	Template 1 dan Template 2	2344	90,16
5	Template 2 dan 3	2441	87,95
6	Template 1 dan 3	2136	90,16
7	Template 1, Template 2 dan Template 3	2928	90,59

Penambahan pola template pada sistem pengenalan E-KTP ini mempengaruhi kecepatan dalam melakukan pengenalan. Tabel 6.8 menunjukkan hasil percobaan pada penggunaan template set. Terlihat bahwa semakin banyak template yang digunakan maka tingkat akurasi juga menjadi lebih baik. Akan tetapi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses template matching menjadi semakin lama

#### 4. Referensi

- [1] Casey, Richard G. 1996, A Survey of Methods and Strategies in Karakter Segmentation, IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol 18
- [2] Chakraborty, Shreeja. 2015, *An Improved Template Matching Algorithm for Car License Plate Recognition*, International Journal of Computer Applications
- [3] Eikvil, Line.1993. *OCR Optical Karakter Recognition*
- [4] Gonzalez, Rafael. 1993, Digital Image Processing, Addison-Wesley.
- [5] Hoffman, R.L. 1971, Segmentation Methods for Recognition of Machine-Printed Karacters
- [6] Jung, Min-Chul. 1999, *Machine Printed Karakter Segmentation Method using Side Profiles*, Center of Excellence for Document Analysis and Recognition, State University of New York at Buffalo
- [7] Liang, Su. 1994, Segmentation Of Touching Karacters in Printed Document Recognition, Elsevier Science, Ltd
- [8] Lu,Shen. 2011, *ID Numbers Recognition by Local Similarity Voting*, International Journal of Advanced Computer Science and Applications

- [9] Mirnasari, Nelly. 2013. Aplikasi Metode Otsu Untuk Identifikasi Bakteri Tuberkulosis Secara Otomati, *Youngster Physics Journal*.
- [10] Priyanka, Nallapareddy. 2010. Line and Word Segmentation Approach for Printed Documents, *IJCA*.
- [11] Putra, Darma. 2003. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi
- [12] Shafait, Faisal. 2005, *Performance Comparison of Six Algorithms for Page Segmentation*, Image Understanding and Pattern Recognition (IUPR) research group
- [13] Singh, Romen. 2011. *A New Local Adaptive Thresholding Technique in Binarization*, *IJCSI International Journal of Computer Science*.
- [14] Sutanta, Edhy. 2012. Distribusi Basis Data Kependudukan Untuk Optimalisasi Akses Data: Suatu Kajian Pustaka, *Jurnal Ilmu Komputer*.
- [15] Wenying , Mo. 2013, *A Digital Karakter Recognition Algorithm Based on the Template Weighted Match Degree*, 2<sup>nd</sup> International Conference on Advanced Signal Processin.