

**IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR KETEBALAN RIDGE SIDIK
JARI DENGAN MENGHITUNG BANYAKNYA PIKSEL**

Skripsi



oleh
FELIX EVAN SANTOSO
71150002

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2019

IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR KETEBALAN RIDGE SIDIK JARI DENGAN MENGHITUNG BANYAKNYA PIKSEL

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

FELIX EVAN SANTOSO
71150002

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2019

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR KETEBALAN RIDGE SIDIK JARI DENGAN MENGHITUNG BANYAKNYA PIKSEL

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaannya di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaannya saya.

Yogyakarta, 18 November 2019



FELIX EVAN SANTOSO
71150002

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR
KETEBALAN RIDGE SIDIK JARI DENGAN
MENGHITUNG BANYAKNYA PIKSEL

Nama Mahasiswa : FELIX EVAN SANTOSO

N I M : 71150002

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

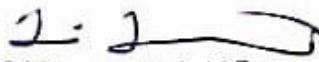
Kode : TIW276

Semester : Gasal


Tahun Akademik : 2019/2020

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 17 Desember 2019

Dosen Pembimbing I


Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.

Dosen Pembimbing II


Aditya Wikan Mahastama, S.Kom.,
M.Cs.

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR KETEBALAN RIDGE SIDIK
JARI DENGAN MENGHITUNG BANYAKNYA PUKSEL**

Oleh: FELIX EVAN SANTOSO / 71150002

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 12 Desember 2019

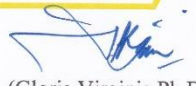
Yogyakarta, 17 Desember 2019
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.
2. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.
3. Widi Hapsari, Dra. M.T.
4. Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.




(Restyandito.S.Kom.,MSIS.,Ph.D.)


(Gloria Virginia,Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyusun laporan dan menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Laporan skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan kegiatan perkuliahan. Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan, saran, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Restyandito, S.Kom., MSIS., Ph. D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
2. Ibu Gloria Virginia S.Kom., MAI. selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
3. Bapak Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs. selaku koordinator skripsi.
4. Bapak Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang selalu memberi masukan dalam setiap proses yang dikerjakan penulis.
5. Bapak Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing II yang juga sabar dalam membimbing, memberi saran, mengingatkan serta mengoreksi setiap kesalahan penulis dalam mengerjakan skripsi.
6. Orang tua yang dengan sabar memberikan dukungan, doa, dan mendengarkan setiap keluhan penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Julius Calvin, Marcel, Katon, dan Ragil yang memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis.
8. Pihak – pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang berperan secara langsung maupun tidak langsung selama pengerjaan tugas akhir.

Yogyakarta, 21 November 2019

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena kasih, pertolongan dan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan sistem dan laporan tugas akhir dengan judul “IMPLEMENTASI EKSTRAKSI FITUR KETEBALAN RIDGE SIDIK JARI DENGAN MENGHITUNG BANYAKNYA PIKSEL” dengan baik.

Penulisan laporan tugas akhir diajukan sebagai salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Informatika Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Dalam pembuatan laporan ini, penulis menyadari masih ada kekurangan, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca. Akhir kata penulis memohon maaf apabila dalam penulisan laporan ini, ada kalimat yang kurang berkenan. Semoga hasil dari pengerjaan tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi banyak pihak.

Yogyakarta, 21 November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN.....	i
SAMPUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Metode Penulisan	3
1.7. Sistematika penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Jaringan Syaraf Tiruan	7

2.2.2.	Binerisasi	8
2.2.3.	Citra Biner	8
2.2.4.	<i>Ridge</i> (punggung)	9
2.2.5.	<i>K-Nearest Neighbour</i>	9
2.2.6.	Ketebalan <i>ridge</i> (punggung).....	10
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		13
3.1.	<i>Dataset Citra</i>	13
3.2.	Analisis Perancangan Sistem	13
3.2.1.	Blok Diagram	13
3.3.	Perancangan Antarmuka	16
3.3.1.	Rancangan Antarmuka Halaman Utama	17
3.3.2.	Rancangan Antarmuka Halaman Tentang Kami	17
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM		19
4.1.	Implementasi Sistem	19
4.1.1.	Impelementasi Antarmuka Pengguna	19
4.2.	Pengujian Sistem	21
4.3.	Hasil Pengujian Sistem	28
4.4.	Analisis Pengujian Sistem	31
4.4.1.	Pembahasan Analisis	31
BAB 5 KESIMPULAN		33
5.1.	Kesimpulan	33
5.2.	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		35
LAMPIRAN A		37
LAMPIRAN B		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1. Binerisasi.....	8
Gambar 2 2. Sidik Jari Pria.....	10
Gambar 2 3. Sidik Jari Wanita.....	10
Gambar 2 4. ridge (hitam) dalam satuan piksel	11
Gambar 3 1. Blok Diagram.....	13
Gambar 3 2. Sidik Jari 1	14
Gambar 3 3. Sidik Jari 2	14
Gambar 3 4. Sidik Jari 3	14
Gambar 3 5. Sidik Jari 4	15
Gambar 3 6. Citra yang sudah di binerisasi	16
Gambar 3 7. Rancangan Halaman Utama.....	17
Gambar 3 8. Rancangan Halaman Tentang Kami.....	18
Gambar 4 1. Halaman Utama.....	19
Gambar 4 2. Halaman Tentang Kami	20
Gambar 4 3. Database data latih	21
Gambar 4 4. Browse file yang akan diuji.....	22
Gambar 4 5. Setelah sidik jari dimasukkan.....	22
Gambar 4 6. Setelah klik button Cropping	23
Gambar 4 7. Setelah klik button Hasil	24
Gambar 4 8. Nilai hitam dalam ridge.....	25
Gambar 4 9. Fitur data uji	26
Gambar 4 10. Hasil rumus Euclidean Distance	27
Gambar 4 11. Nilai terdekat ($k=7$).....	28
Gambar 4 12. Pengambilan jenis kelamin	28

DAFTAR TABEL

Tabel 4 1. Contoh Hasil Klasifikasi Pria.....	29
Tabel 4 2. Contoh Hasil Klasifikasi Wanita	30

© UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada zaman sekarang teknologi sudah berkembang dengan pesat. Teknologi juga berkembang dalam dunia penelitian, transportasi, komputer, dan lain – lain. Pada dunia penelitian sudah muncul berbagai teknik penelitian, salah satunya adalah teknik identifikasi. Teknik identifikasi yang digunakan dalam masyarakat biasanya adalah teknik identifikasi untuk mengenali identitas seseorang, seperti yang terdapat dalam kartu identitas. Namun, penggunaan kartu identitas sebagai tanda pengenal tidaklah cukup, karena masih banyak kasus seseorang memiliki identitas ganda dengan nama yang berbeda. Dengan berkembangnya teknologi, hal tersebut dapat diatasi dengan teknik identifikasi biometrik menggunakan salah satu bagian tubuh individu yang unik dan tidak dimiliki oleh individu lain. Dalam tulisan ini penulis akan membahas mengenai satu bagian tubuh unik tersebut yaitu sidik jari. Sidik jari yang ada pada manusia berfungsi untuk memberikan gaya gesek supaya tidak tergelincir saat digunakan untuk memegang suatu benda. Sidik jari pada manusia tidak ada yang sama walaupun kembar identik sekalipun, maka dari itu sidik jari dapat digunakan untuk identifikasi identitas seseorang.

Di era digital ini sidik jari seseorang dapat diidentifikasi dengan menggunakan teknik pengenalan pola. Teknik pengenalan pola juga mengalami perkembangan yang cukup pesat, misalnya: pengenalan karakter wajah, biometrik, mata, dan lain – lain. Penulis memilih ekstraksi fitur pada sidik jari dengan menghitung ketebalan *ridge* karena dapat digunakan untuk identifikasi antara pria dan wanita. Ekstraksi fitur sidik jari sudah banyak berkembang dan diteliti, namun dalam ekstraksi fitur ketebalan *ridge* memiliki kesulitan karena sidik jari tiap individu memiliki kemiripan yang sangat tinggi. Dengan

demikian penulis akan melakukan pengukuran terhadap ketebalan *ridge* sidik jari dengan menghitung piksel – pikselnya guna untuk identifikasi sidik jari antara pria dan wanita.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

- Bagaimana cara menghitung ketebalan *ridge* pada sidik jari?
- Bagaimana cara memanfaatkan ketebalan *ridge* untuk mengklasifikasikan jenis kelamin antara pria dan wanita?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini :

- Data citra yang diuji hanya menggunakan *file* gambar dengan format bitmap (.bmp).
- Data citra berupa hasil *scan* yang diambil dari sidik jari.
- Menggunakan bahasa pemrograman Python.
- Pengenalan pola sidik jari dilakukan dalam posisi tegak.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- Untuk mengklasifikasi jenis kelamin berdasarkan ketebalan *ridge* sidik jari antara pria dan wanita.
- Untuk mengekstraksi fitur ketebalan *ridge*.
- Mengetahui tingkat keberhasilan ekstraksi fitur ketebalan *ridge* sidik jari dengan menghitung banyaknya piksel.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- Dapat mengidentifikasi sidik jari antara pria dan wanita dengan penghitungan piksel guna untuk mengklasifikasi jenis kelamin.

1.6. Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan adalah :

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan membaca referensi-referensi dan artikel-artikel yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi untuk menunjang perancangan dan pembuatan dengan program serta penulisan tugas akhir.

2. Pembuatan program dan laporan, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi masalah
- b. Mempelajari dan menerapkan permasalahan yang ada ke dalam bahasa pemrograman.
- c. Perancangan dan pembuatan program.
- d. Menguji dan melakukan perbaikan program.
- e. Menyusun laporan tugas akhir.

1.7. Sistematika penulisan

Laporan tugas akhir ini akan dibagi dalam 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab 1 Pendahuluan, berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penulisan skripsi dan sistematika penulisan.

Bab 2 Landasan Teori, berisi uraian tentang teori yang mendukung perancangan dan implementasi sistem yaitu yang berkaitan dengan ekstraksi fitur sidik jari.

Bab 3 Analisis dan Desain Sistem, berisi analisis kebutuhan program dan tahap-tahap perancangan sistem. Analisis kebutuhan program yaitu kebutuhan perangkat keras maupun perangkat lunak. Sedangkan desain sistem meliputi perancangan program secara rinci.

Bab 4 Implementasi Sistem, berisi implementasi dan analisis perbandingan hasil kompresi citra ditinjau dari beberapa segi.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan akhir implementasi dan saran-saran untuk pengembangan sistem.

© UKDW

BAB 5

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan pada Bab 4, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada sistem yang dibangun oleh penulis sudah cukup baik dalam melakukan klasifikasi jenis kelamin pada sidik jari pria dengan tingkat akurasi 60% ($k=3$), 58% ($k=5$), dan 60% ($k=7$), sedangkan untuk melakukan klasifikasi pada jenis kelamin wanita sistem yang dibangun oleh penulis masih kurang baik dikarenakan hanya memiliki tingkat akurasi 42% ($k=3$), 45% ($k=5$), dan 44% ($k=7$).
2. Tingkat akurasi yang dihasilkan sistem untuk penentuan jenis kelamin pada sidik jari pria, sudah cukup baik dengan akurasi tertinggi pada sidik jari pria sebesar 60% sementara pada wanita adalah 45%. Pada saat pengambilan data, penulis belum menyadari bahwa posisi sidik jari, dan penekanan pada alat *scan* sangat berpengaruh terhadap kualitas citra sidik jari.
3. Kelemahan dari sistem ini adalah sistem belum dapat mendeteksi *core* dari sidik jari sehingga ketika dilakukan pemotongan citra, sistem belum dapat menghilangkan latar dengan cukup baik pada sidik jari.

5.2. Saran

Sistem yang dibangun oleh penulis masih sangat memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut. Saran dari penulis untuk pengembangan sistem supaya lebih baik adalah sebagai berikut :

1. Ketika pengambilan data perhatikan posisi sidik jari, hal tersebut sangat berpengaruh terhadap kualitas citra sidik jari.

2. Pada penelitian selanjutnya sistem bisa dikembangkan sehingga sistem mampu mendeteksi *core* dari sidik jari, supaya ketika dilakukan proses pemotongan bisa sesuai dengan sidik jari.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Awad, A. I., & Baba, K. (2011). Efficient Fingerprint Classification Using Singular Point. *International Journal of Digital and Wireless Communications*.
- Basu, J. K., Bhattacharyya, D., & Kim, T. H. (2010). Use of Artificial Neural Network in Pattern Recognition. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 4.
- Budianta, E., Jasril, & Handayani, L. (2015). Implementasi Pengolahan Citra dan Klasifikasi K-Nearest Neighbour Untuk Membangun Aplikasi Pembeda Daging Sapi dan Babi. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 12, 242 - 247.
- Ceyhan, E. B., & Sagioglu, S. (2017). Determining Relationship between Fingerprint and Gender using 10 Finger Attributes.
- Chatterjee, A. (2010). Fingerprint Identification and Verification System by Minutiae Extraction Using Artificial Neural Network. 1.
- Dhriti, & Kaur, M. (2012). K-Nearest Neighbour Classification Approach for Face and Fingerprint at Feature Level Fusion. *International Journal of Computer Applications*, 60.
- Fitryadi, K., & Sutikno. (2016). Pengenalan Jenis Golongan Darah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perceptron.
- Gazali, W., & Gunawan, A. A. (2012). Analisis dan Pembuatan Sistem Pengenalan Sidik Jari berbasis Komputer di Polda Metro Jaya.
- Hutami, R., & Astuti, E. (2016). Implementasi Metode K-Nearest Neighbour untuk Prediksi Penjualan Furniture pada CV. Octo Agung Jepara.

- Kamil, R. (2017). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation pada Pengenalan Pola Batik Motif Lampung.
- Omidiora, E. O., Ojo, O., Yekini, N. A., & Tubi, T. O. (2012). Analysis, Design and Implementation of Human Fingerprint Patterns System "Towards Age & Gender Determination, Ridge Thickness To Valley Thickness Ratio (RTVTR) & Ridge Count On Gender Detection. *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, 1.
- Prasetyo, E. (2012). Fuzzy K-Nearest Neighbour in Every Class untuk Klasifikasi Data.
- Putra, D. (2004). Binerisasi Citra Tangan dengan Metode Otsu.
- Rahman, S. A., & Abas, Z. (2015). Classification of Gender by Using Fingerprint Ridge Density in Northern Part of Malaysia. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*.
- Suwarno, S., & Hartati, S. (2010). Deteksi Kemiringan Alur Pola Sidik Jari dengan Hamming Net sebagai Dasar Klasifikasi.
- Syam, R., Hariadi, M., & Purnomo, M. H. (2011). Penentuan Nilai Standar Distorsi Berminyak Pada Akuisisi Citra Sidik Jari. *Makara, Teknologi*, 55-62.
- Verawati, R. (2014). Pengenalan Sidik Jari Berdasarkan Struktur Minutiae Dengan Metode Back Propagation. *Pelita Informatika Budi Darma*, 1.
- Yani, E. (2005). Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan. Retrieved from MateriKuliah.com