

PENINGKATAN UNJUK KERJA VERIFIKASI CITRA SIDIK JARI BERMINYAK BERDASARKAN *MINUTIAE* DENGAN METODE *GABOR FILTER*

Sayed Munazzar¹⁾, Tulus²⁾, F. Fahmi³⁾

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe¹⁾

Jl. B. Aceh-Medan KM. 280,3 Buketrata-Lhokseumawe, Tel. (0645)42670

Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara²⁾

Jl. Bioteknologi No. 1 Kampus USU Padang Bulan, Medan, Sumatera Utara

Jurusan Teknik Elektro Universitas Sumatera Utara³⁾

Jl. Almamater Kampus USU Medan 20155 Indonesia

Telepon +6261(8211236), Fax +6261(8213250)

Email : s4y3d@yahoo.com¹⁾; tulus@usu.ac.id²⁾; fahmimn@gmail.com³⁾

Abstrak

Sidik jari merupakan salah satu sistem biometrik yang banyak digunakan untuk pengenalan secara otomatis maupun pemeriksaan identitas dikarenakan sifat dari citra sidik jari yang uniqueness dan tidak pernah berubah. Dengan menggunakan 56 sampel sidik jari dari 7 orang yang berbeda, verifikasi citra sidik jari berminyak berdasarkan minutiae bertujuan untuk mendapat nilai minutiae dari citra sidik jari yang maksimal sehingga citra sidik jari bisa didapatkan kecocokan paling tinggi. Hasil dari verifikasi citra sidik jari normal dengan citra sidik jari berminyak sebelum gabor menghasilkan kecocokan sebesar 15,54% sedangkan verifikasi citra sidik jari normal dengan citra sidik jari berminyak setelah gabor menghasilkan kecocokan sebesar 20,46% sehingga persentase kecocokan meningkat 5%.

Kata kunci : Gabor Filter, Minutiae, Termination, Bifurcation

1. Pendahuluan

Citra sidik jari merupakan salah satu aplikasi citra yang telah lama digunakan dalam sistem biometrik untuk mengidentifikasi pada berbagai kondisi sosial termasuk kontrol akses, penyelidikan kejahatan dan tindak kriminal, serta identitas pribadi[1]. Sidik jari merupakan salah satu anggota tubuh yang sangat sering digunakan oleh para ahli forensik di dalam investigasi kriminal dalam sistem biometrik karena kehandalan sangat tinggi.

Sistem biometrik merupakan teknologi pengenalan diri dengan menggunakan bagian tubuh seperti sidik jari (*fingerprint*), wajah, iris, retina mata dan suara. Teknologi biometrik memiliki beberapa kelebihan seperti sulit untuk duplikasi atau pemalsuan, tidak dapat dipergunakan secara bersama-sama, juga tidak mungkin terlupakan.

Kendala yang sering dijumpai dalam pengenalan citra sidik jari dengan metode *minutiae* adalah hasil citra sidik jari yang diambil berkualitas rendah, ini disebabkan oleh faktor jenis kulit. Untuk jenis kulit bisa dikategorikan menjadi tiga yaitu, citra sidik jari berminyak, citra sidik jari kering dan citra sidik jari kotor [2], menyebabkan *ridge ending (termination)* dan *ridge bifurcation* menjadi tidak sempurna, saling terhubung dan putus-putus sehingga bisa mempengaruhi nilai *minutiae*. Untuk mendapatkan nilai *minutiae* yang tepat maka citra sidik jari perlu

ditingkatkan kualitasnya dengan menggunakan Metode *Gabor Filter*.

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh beberapa peneliti yang diantaranya Josef Ström Bartoňek pada tahun 2005 berjudul *Minutiae Extraction from Fingerprint with Neural Network and Minutiae based Fingerprint Verification* memberikan hasil 81,13% dari yang sebelum dilakukan verifikasi sebesar 31,72%, Andika Budi Pratama pada tahun 2008 melakukan Verifikasi Citra Sidik Jari *Poin Minutiae Dalam Visum Et Repertum (VER)* Menggunakan *K-Means Clustering* menghasilkan Algoritma *K-Means Clustering* dapat diimplementasikan dalam model perangkat lunak untuk verifikasi citra sidik jari *poin minutiae* dan Jianwei Yang dkk pada tahun 2003 berjudul *A Modified Gabor Filter Design Method for Fingerprint Image* menghasilkan FRR sebesar 2% dan FAR sebesar 0,01%. [3][4][5]

Dalam penelitian ini membahas tentang verifikasi citra sidik jari berdasarkan *minutiae* dengan menentukan jumlah *termination* dan *bifurcation* sedangkan dalam penelitian Muhammad Nasir yang berjudul *Enhancement Citra Sidik Jari Kotor Menggunakan Teknik Hybrid Morphology dan Gabor Filter* pada tahun 2010 [6] membahas tentang pemodelan *enhancement* citra sidik jari kotor dengan menggunakan Teknik Hybrid Morphology dan *Gabor Filter* dalam peningkatan kualitas citra sidik jari kotor sedangkan Kusworo Adi dengan penelitiannya yang

berjudul Perancangan dan Realisasi Sistem Ekstraksi Ciri Sidik Jari Berbasis Algoritma Filterbank *Gabor* [7] membahas tentang cara mengatasi kelemahan yang terjadi pada algoritma *minutiae* dengan algoritma berbasis tekstur yang dapat mengekstraksi informasi lokal dan global pada sidik jari sebagai vektor ciri.

Sidik jari merupakan suatu bentuk pola garis (*ridge*) pada permukaan sebuah ujung jari. Dalam pengenalan citra sidik jari yang sering dijumpai kendala adalah hasil citra sidik jari yang diambil berkualitas rendah disebabkan oleh faktor jenis kulit yang salah satunya adalah citra sidik jari berminyak. Kualitas rendah ini dapat menyebabkan *ridge ending (termination)* dan *ridge bifurcation* menjadi tidak sempurna akibat saling terhubung dan putus-putus sehingga mempengaruhi nilai *minutiae*. Untuk mendapatkan nilai *minutiae* yang baik maka perlu ditingkatkan kualitasnya dengan menggunakan Metode *Gabor Filter*.

Berdasarkan latar belakang masalah, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu untuk mendapat nilai *minutiae* dari citra sidik jari berminyak yang maksimal sehingga citra sidik jari bisa dioptimalkan kecocokannya.

2. Metode Penelitian

Penelitian peningkatan unjuk kerja verifikasi citra sidik jari berminyak berdasarkan *minutiae* ini melalui beberapa tahapan proses, seperti ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 2.1. Blok Diagram Penelitian

Pada gambar 2.1 menunjukkan proses tahapan verifikasi citra sidik jari berminyak, dimana citra sidik jari berminyak sebagai input akan diproses untuk mendapatkan kualitas citra sidik jari sesuai dengan yang diinginkan. Dalam tahapan ini terdapat proses peningkatan kontras antara *ridge* dan *valley* dalam citra sidik jari berminyak dengan melakukan binerisasi dimana citra sidik jari berminyak akan diubah greylevel citra menjadi citra biner. Selanjutnya dilakukan proses *thinning* dimana pada tahapan ini melakukan pengurangan objek dalam citra digital hingga ukuran minimal yang diperlukan untuk pengenalan objek tersebut oleh komputer. Selanjutnya proses *minutiae extraction* yaitu proses pengekstrakan *minutiae* sehingga akan mendapatkan *ridge bifurcation* dan *ridge ending* pada citra sidik jari dan dilanjutkan ke proses *minutiae matching* dimana pada proses ini dilakukan

pencocokan vektor *minutiae* dari *query* sidik jari dengan vektor *minutiae*. Setelah hal ini dilakukan semua, data sidik jari ini akan disimpan dalam database sebagai *template*. Pada proses peningkatan unjuk kerja verifikasi citra sidik jari berminyak, setelah citra sidik jari dilakukan proses *binerisasi* dan *thinning* yang selanjutnya dilakukan proses peningkatan kualitas citra sidik jari dengan *gabor* filter. Setelah dilakukan proses penyaringan dengan *gabor* filter dilanjutkan proses *minutiae extraction* dan *minutiae matching*. Pada proses *minutiae matching* ini dilakukan proses pencocokan vektor *minutiae* dari *query* sidik jari dengan vektor *minutiae* yang ada pada database dengan terlebih dahulu mengecek kepemilikan citra sidik jari tersebut sehingga tidak terjadi duplikat data yang sama.

3. Hasil dan Pembahasan

Data sidik jari yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sidik jari yang diambil dari 7 orang dengan 8 sampel sidik jari (56 citra sidik jari). Dari 8 sampel sidik jari, 1 sampel sidik jari dijadikan sebagai template dan 7 sampel sidik jari lagi dijadikan sebagai sampel penelitian dimana kondisi sidik jari tersebut dikondisikan berminyak dengan mengolesi minyak baby oil pada jari sebelum diambil sampelnya. Sedangkan untuk 1 sampel lagi dikondisikan sebagai sidik jari normal. Citra sidik jari diambil menggunakan *optical sensor fingerprint "DigitalPersona U.are.U 4500"* yang diproduksi oleh PT. Solusi Corporindo Teknologi. Data yang diambil berukuran 154 x 208 piksel dengan type data BMP.



Gambar 3.1. Citra Sidik Jari berminyak

Gambar 3.1 merupakan citra sidik jari asli berminyak yang selanjutnya dilakukan proses normalisasi. Dalam pengolahan citra normalisasi dibutuhkan juga untuk menyeragamkan ukuran pada citra yang tidak sesuai pada saat pengambilan citra awal.

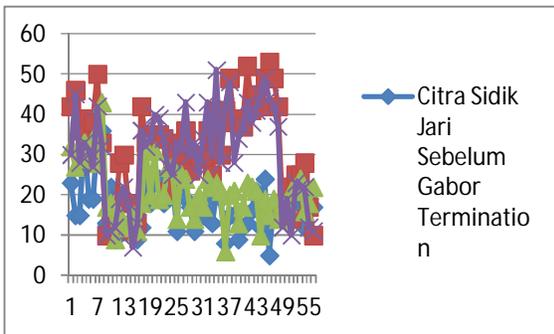
Binerisasi merupakan proses dimana citra *grayscale* ditingkatkan ke dalam suatu konversi citra biner. Sebuah citra *grayscale* mempunyai jumlah tingkat satu *grayscale* yang spesifik. Untuk 8 bit citra *grayscale* bisa merepresentasikan $2^8 - 1 = 255$ intensitas atau tingkat abu-abu. Sebagian besar citra sidik jari disimpan sebagai 8 bit, dimana citra *grayscale* biasanya dalam suatu citra *bimap* atau sebagai suatu citra TIFF. Jumlah tingkat abu-abu yang besar,

meningkatkan kompleksitas pemrosesan. Untuk mengatasi hal ini, citra dikonversi ke dalam citra *biner*.

Pada penelitian ini dilakukan dengan memakai beberapa nilai *threshold* dengan tujuan untuk melihat mana yang terbaik dalam proses binerisasi. Adapun nilai *threshold* yang dipilih adalah 160.

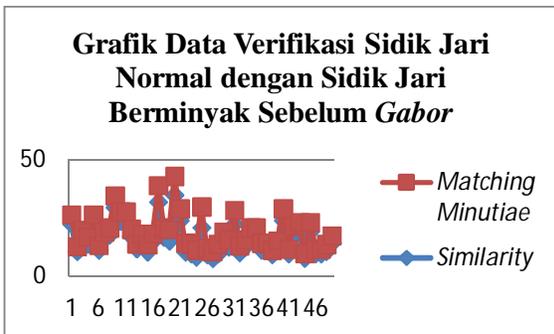


Gambar 3.2. Hasil Binerisasi dengan Nilai *Threshold* 160



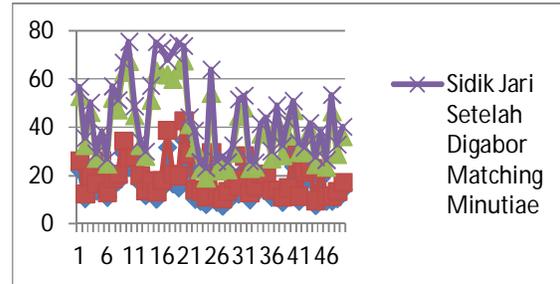
Gambar 3.3 Grafik Data Hasil Terminasi dan Bifurkasi Pada Citra Sidik Jari Sebelum dan Setelah *Gabor*.

Gambar 3.3 menunjukkan grafik data hasil *termination* dan *bifurcation* pada citra sidik jari sebelum dan setelah *gabor filter* terjadi perubahan terhadap nilai *termination* dan *bifurcation*. Hal ini disebabkan oleh gangguan yang terjadi pada citra sidik jari berminyak dan setelah diperbaiki jumlah *termination* dan *bifurcation* mengalami kenaikan dan penurunan.



Gambar 3.4 Grafik Data Verifikasi sidik Jari Normal dengan Sidik Jari Berminyak Sebelum *Gabor*

Gambar 3.4 menunjukkan grafik dari hasil verifikasi sidik jari normal dengan sidik jari berminyak pada kondisi sebelum *gabor*. Pada kondisi ini tingkat kecocokan paling rendah sebesar 0,09% dengan *matching minutiae* sebesar 2 buah, sedangkan persentase kecocokan yang paling tinggi sebesar 34,78% dengan *matching minutiae* sebesar 9 buah sehingga rata-rata kecocokan menghasilkan sebesar 15,54%.



Gambar 3.5. Grafik Data Verifikasi sidik Jari Normal dengan Sidik Jari berminyak sebelum dan sesudah *Gabor*

Dari grafik gambar 3.5 menunjukkan bahwa hasil verifikasi sidik jari normal dengan sidik jari berminyak sebelum *gabor* bila dibandingkan dengan hasil verifikasi sidik jari normal dengan sidik jari berminyak setelah *gabor* mengalami peningkatan kecocokan sebesar 5% dengan jumlah sampel sidik jari berminyak berjumlah 49 buah dari 56 buah sampel sidik jari.

4. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis dari pengujian pada peningkatan unjuk kerja verifikasi citra sidik jari berminyak berdasarkan *minutiae* dengan metode *gabor filter* dapat disimpulkan bahwa kondisi sidik jari yang berminyak terlalu tebal menyebabkan pola perbaikan dengan menggunakan *gabor filter* tidak maksimal dan hanya menghasilkan peningkatan sebesar 5%.

5. Daftar Pustaka

- [1] Yiang Zhang, Yuhua Jiao, *A Fingerprint Enhancement Algorithm using a Federated Filter*.
- [2] Darma Putra, *Sistem Biometrika*. Penerbit ANDI Yogyakarta, 2009.
- [3] Josef Ström Bartůnek, *Minutiae Extraction from Fingerprint with Neural Network and Minutiae based Fingerprint Verification*, 2005.
- [4] Andika Budi Pratama. *Verifikasi Citra Sidik Jari Poin Minutiae Dalam Visum Et Repertum (VER) Menggunakan K-Means Clustering*. Jurnal Ilmu

Komputer UB, Volume XX, Nomor XX, ISSN 2008-0410960006, 2008.

- [5] Jianwei Yang, Lifeng Liu, Tianzi Jiang. *A modified Gabor filter design method for fingerprint image enhancement*. 1805-1817, National Laboratory of Pattern Recognition, Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, 2003.
- [6] Muhammad Nasir. *Enhancement citra sidik Jari kotor menggunakan Teknik hybrid morphology Dan gabor filter*, 2010.
- [7] Kusworo Adi, *Perancangan dan Realisasi Sistem Ekstraksi Ciri Sidik Jari Berbasis Algoritma Filter Bank Gabor*.