

Identifikasi Citra Sidik Jari dengan Menggunakan Metode Template Matching untuk Korban Bencana Alam

Adelia Meutia Putri¹, Syazili Mustofa², Giska Tri Putri²

¹Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Secara geografis, Indonesia berada pada posisi yang rawan bencana, khususnya gempa bumi. Karena itu identifikasi korban merupakan proses yang penting bagi tim DVI (*Disaster Victim Identification*), baik penyidik maupun dokter. Metode identifikasi yang efektif adalah dengan metode *template matching*. *Template matching* adalah suatu teknik dalam pengolahan citra digital untuk menemukan bagian-bagian kecil dari gambar yang cocok dengan template gambar. Untuk mengenali pola sidik jari yaitu *arch*, *loop*, dan *whorl* dengan metode *template matching*. Keunggulan dari metode ini adalah waktu yang dibutuhkan lebih singkat dan dapat menghasilkan data yang akurat dibandingkan dengan metode lain. Identifikasi yang cepat dan akurat bermanfaat bagi proses pengembalian jenazah korban kepada keluarga. Dengan demikian, jenazah dapat dimakamkan oleh dengan keluarga dengan layak.

Kata kunci: citra digital, sidik jari, *template matching*.

Fingerprint Imagery Identification Using Template Matching Methods For Disaster Victims

Abstract

Geographically, Indonesia is in a position prone to disasters, especially earthquakes. Therefore victim identification is an important process for DVI (*Disaster Victim Identification*) teams, both investigators and doctors. An effective identification method is the template matching method. Template matching is a technique in digital image processing to find small parts of images that match the image template. To recognize fingerprint patterns namely arch, loop, and whorl with the template matching method. The advantage of this method is that the time needed is shorter and can produce accurate data compared to other methods. Fast and accurate identification is useful for the process of returning victims' bodies to families. Thus, the corpse can be properly buried with the family.

Keywords: digital image, fingerprint, *template matching*

Korespondensi: Adelia Meutia Putri, alamat jalan Raden Imba Kesuma Gg Berkah No 47 Kemiling, Bandar Lampung, HP: 082177080858, e-mail: adeliameutiaputri@gmail.com

Pendahuluan

Secara geografis, Indonesia berada pada posisi yang rawan bencana. Bencana yang sering terjadi adalah gempa bumi. Gempa bumi berulang kali terjadi di Indonesia, mulai dari Aceh, Nias, Sumatera Barat, Bengkulu, DIY, Yogyakarta, NTT (seperti di Alor), hingga Papua (misalnya di Nabire). Pada tanggal 28 September 2018, terjadi gempa bumi besar yang berkekuatan 7,5 skala Richter yang berpusat di darat 61 km arah utara Palu dan di kedalaman 10 Km. Gempa tersebut berdampak *tsunami* dan menimbulkan korban jiwa. Dengan begitu banyaknya bencana alam yang telah terjadi di Indonesia, identifikasi korban merupakan hal yang sangat penting bagi penyidik.

Identifikasi forensik merupakan upaya yang dilakukan dengan tujuan membantu penyidik untuk menentukan identitas seseorang. Penentuan identitas korban seperti

halnya penentuan identitas tersangka pelaku kejahatan merupakan bagian terpenting dalam penyidikan. Identifikasi tersebut penting sekali dilakukan terhadap korban meninggal karena merupakan perwujudan HAM dan penghormatan terhadap orang yang sudah meninggal. Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHP) Pasal 133 ayat tiga tertulis "Mayat yang dikirim kepada ahli kedokteran kehakiman atau dokter pada rumah sakit harus diperlakukan secara baik dengan penuh penghormatan terhadap mayat tersebut dan diberi label yang memuat identitas mayat, dengan diberi cap jabatan yang dilekatkan pada ibu jari kaki atau bagian lain badan mayat tersebut". Dengan demikian, dapat dipahami bahwa proses identifikasi merupakan hal yang penting untuk dilaksanakan sebelum proses selanjutnya yaitu pemeriksaan mayat (otopsi).

Identifikasi dapat dilakukan dalam tiga cara: visual (kerabat atau kenalan melihat jenazah); data secara rinci (misalnya, data ante-mortem yang cocok dengan informasi yang dikumpulkan selama otopsi dan informasi situasional lainnya); dan secara ilmiah atau objektif (misalnya, pemeriksaan gigi, sidik jari, atau DNA). Salah satu teknik atau metode yang efektif dalam identifikasi sidik jari adalah metode *template matching*.

Keunggulan dari metode *template matching* ini adalah waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang akurat lebih cepat dibandingkan dengan identifikasi dengan menggunakan DNA. Metode ini membutuhkan peralatan yang mudah dan murah, yang dapat didapatkan ketika seseorang membuat kartu tanda penduduk elektronik (E-KTP).

Dari berbagai macam metode identifikasi yang dikenal, hanya metode penentuan jati diri dengan sidik jari (daktiloskopi) yang tidak lazim dikerjakan oleh dokter, melainkan dilakukan oleh pihak kepolisian. Walaupun pemeriksaan sidik jari tidak dilakukan oleh dokter, dokter masih

mempunyai kewajiban yaitu untuk mengambil atau mencetak sidik jari, khususnya sidik jari pada korban yang tewas dan keadaan mayatnya yang telah membusuk, teknik pengembangan sidik jari pada jari yang keriput, serta mencopot kulit ujung jari yang telah mengelupas dan memasangnya pada jari yang sesuai pada jari pemeriksa, baru kemudian dilakukan pengambilan sidik jari, merupakan prosedur standar yang harus diketahui dokter. Pentingnya dokter memahami cara identifikasi sidik jari ini khususnya metode *template matching* yaitu untuk membantu tim DVI (disaster victim identification) dalam proses identifikasi korban bencana.

Pemerintah Indonesia telah menerapkan metode *template matching* ini dengan melakukan perekaman sidik jari saat membuat Kartu Tanda Penduduk Elektronik (E-KTP). Setiap orang mempunyai *template* sidik jari yang berbeda-beda, maka dari itu sidik jari dibuat menjadi patokan dari metode ini. Alat yang digunakan sebagai perantara sidik jarinya adalah flexcode iSafe 4500.



Gambar 1. Alat Perekam Sidik Jari

ISI

Sidik jari (*fingerprint*) atau *dermatoglifii* adalah hasil reproduksi tapak jari, baik yang sengaja diambil, dicapkan dengan tinta, maupun bekas yang ditinggalkan pada benda karena pernah tersentuh kulit, telapak tangan, atau kaki. Kulit telapak adalah kulit pada bagian telapak tangan mulai dari pangkal pergelangan sampai ke semua ujung jari, dan kulit bagian dari telapak kaki mulai dari tumit sampai ke ujung jari yang mana pada daerah tersebut terdapat garis halus menonjol yang keluar satu sama lain yang dipisahkan oleh celah atau alur yang membentuk struktur tertentu.

Sidik jari terbentuk pada bulan ke empat di masa kehamilan dan tidak akan berubah hingga setelah proses kelahiran. Sidik jari terbentuk dengan bantuan beberapa gen yang berperan. Oleh karena itu, sidik jari

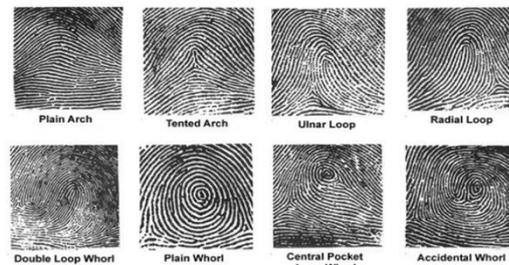
bersifat khas pada setiap individu. Untuk setiap identitas manusia (*dermatoglif*) yang terbentuk di bawah lapisan kulit atau dermal *papillae*, pola dasarnya tidak berubah, selama lapisan *papillae* masih berada di kulit dan sidik jari akan selalu ada. *Dermatoglifi* merupakan suatu manifestasi genetik yang dikendalikan oleh *polygenic*, dimana polanya tidak akan berubah selama hayatnya.

Pola atau gambaran sidik jari terdiri dari 3 jenis, yaitu *arch* (lengkung), *whorl* (lingkaran), dan *loop* (sosok). Masing-masing pola terbagi beberapa subgroup dan yang membedakan adalah pada keberadaan core dan delta pada lukisan sidik jarinya. Populasi sidik jari terbesar adalah *loop* (L), *whorl* (W) dan paling sedikit adalah *arch* (A).

Arch adalah pola dermatoglifi yang dibentuk oleh rigi epidermis yang berupa garis-garis sejajar melengkung seperti busur.

Pola *arch* menjadi dua, yaitu *plain arch* dan *tented arch*. *Loop* adalah pola dermatoglifi berupa alur garis-garis ejaar yang berbalik 180°. *Loop* pada tangan dikenal *loop radial* dan *loop ulnar* sedang pada kaki dikenal dengan *loop tibial* dan *loop fibular*. Sedangkan

whorl adalah pola dermatoglifi yang dibentuk oleh garis-garis rigi epidermis yang memutar bentuk pusaran. Empat macam pola *whorl* yaitu *plain whorl*, *central pocket loop*, *double loop*, dan *accidental whorl*.



Gambar 2. Pola Dermatoglifi

Salah satu metode terbaik dalam melakukan identifikasi sidik jari adalah dengan metode *template matching*. *Template matching* adalah suatu teknik dalam pengolahan citra digital yang berfungsi untuk mencocokkan tiap-tiap bagian dari suatu citra dengan citra yang menjadi *template* (acuan). Metode ini sering digunakan untuk mengidentifikasi citra karakter huruf, angka, sidik jari (*fingerprint*) dan aplikasi – aplikasi pencocokan citra lainnya.

Pada dasarnya *template matching* adalah proses yang sederhana. Suatu citra masukan yang mengandung template tertentu dibandingkan dengan template pada basis data. Template ditempatkan pada pusat bagian citra yang akan dibandingkan dan dihitung seberapa banyak titik yang paling sesuai dengan template. Langkah ini diulangi terhadap keseluruhan citra masukan yang akan dibandingkan. Nilai kesesuaian titik yang paling besar antara citra masukan dan citra template menandakan bahwa template tersebut merupakan citra template yang paling sesuai dengan citra masukan. Dalam mencari ciri *ridge* dasar sidik jari dapat digunakan teknik *template matching*. Teknik *template matching* berdasarkan corak merupakan teknik paling terkenal dan paling banyak digunakan.

Prinsip metode ini adalah membandingkan antara image objek yang akan dikenali dengan image template yang ada. Image objek yang akan dikenali mempunyai tingkat kemiripan sendiri terhadap masing-masing image template. Pengenalan dilakukan dengan melihat nilai

tingkat kemiripan tertinggi dan nilai batas ambang pengenalan dari image objek tersebut. Bila nilai tingkat kemiripan berada di bawah nilai batas ambang maka image objek tersebut dikategorikan sebagai objek tidak dikenal.

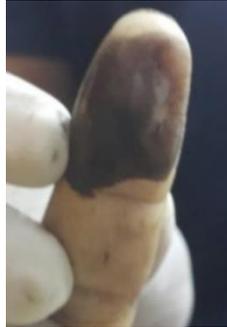
Sejarah perkembangan pemeriksaan sidik jari dengan metode *template matching* telah ada dari akhir abad ke 19. Perangkat yang paling populer di antara semua perangkat identifikasi karena kemudahan dalam akuisisi, dan juga sejumlah sumber yang tersedia untuk pengumpulan data. Ini telah menemukan penggunaan yang luas dalam penegakan hukum dan keperluan imigrasi. Dasar-dasar proses identifikasi ini berasal dari "titik Galton", yaitu karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh Francis Galton, melalui mana sidik jari dapat diidentifikasi. Otomatisasi yang tepat dari teknologi ini dimulai pada tahun 1969 ketika FBI menginginkan sistem identifikasi menggunakan sidik jari. Untuk ini FBI membuat perjanjian dengan Institut Nasional Standar dan Teknologi (NIST), untuk membuat perkembangan pada pencarian, pencocokan serta proses scanning. Untuk ini, NIST bekerja dengan teknologi hal kecil, yang sebenarnya adalah versi kecil dari poin Galton untuk mengembangkan teknologi pemindaian sidik jari. Dua masalah utama yang mereka hadapi adalah mengeluarkan hal-hal kecil dari setiap sidik jari dan juga membandingkan, pencocokan dan juga mencari daftar hal kecil dari daftar besar sidik jari. Prototipe terbaik pertama kali dipamerkan pada tahun 1975 oleh FBI. Sebuah teknik pemindaian kapasitif

digunakan sebagai dasar kerjanya. bekerja lebih untuk membuat sidik jari otomatis bertinta digital, kompresi gambar dan sebagainya tetap dilakukan.

Semakin berkembangnya teknologi sejak pemeriksaan sidik jari pertama kali ditemukan, ditemukan pula bahwa pengambilan sidik jari berbeda-beda tergantung keadaan mayat yang

bersangkutan. Masing-masing keadaan membutuhkan cara atau teknik penanganan yang berbeda.

- I. Pada jenazah yang baru
 - a. Pada jenazah dengan jari-jari yang bisa digerakkan :
 - i. Telungkupkan mayat
 - ii. Jari seperti biasa



Gambar 3: Pengambilan Sidik Jari Pada Jenazah Yang Masih Segar

- b. Pada jenazah dengan jari-jari yang sulit digerakkan:
 - i. Gunting Formulir AK-23 pada batas kolom tangan kiri dan kanan tangan kiri dan kanan.
 - ii. Jepit potongan formulir tersebut pada kedua sisi sendok mayat bagian cekung dengan kolom sidik jari menghadap ke luar (dapat juga pada bagian cembung).
 - iii. Bersihkan jari mayat dengan hati-hati, kemudian bubuhkan tinta dengan alat pembubuh tinta atau dengan roller setelah tintanya diratakan.
 - iv. Capkan jari mayat tersebut dengan menekannya pada kolom sidik jari dari formulir yang terjepit di sendok mayat. Geser formulir menurut kolom sidik jarinya sehingga semua jari terekam.
 - v. Rekatkan hasil pengambilan tersebut pada sehelai formulir AK-23 dan rumuslah sidik jari tersebut.
- II. Mayat telah kaku dan mulai membusuk:
 - a. Jari-jari mayat meng-genggam:

Tarik jari-jari mayat tersebut sehingga menjadi lurus; bila jari-jari sulit diluruskan, sayatlah pada bagian dalam jari pada ruas kedua sehingga jari dapat diluruskan. Untuk ibu jari sayatan antara ibu jari dan telunjuk.
 - b. Ujung-ujung jari mayat sudah lembek (belum rusak tetapi sudah mengkerut):

Suntiklah jari tersebut dengan cairan pengembang (tissue builder) atau air panas sehingga kulit jari mengembang. Jarum suntik ditusuk pada ujung jari atau pada bagian dalam jari antara ruas pertama dan kedua.
 - c. Mayat mulai membusuk /awal dekomposisi (kulit ari mulai terlepas):

Periksa kulit jari tersebut apakah masih baik atau ada bagian yang rusak. Bersihkan kulit jari tersebut dengan hati-hati.



Gambar 4: Kondisi Kulit Tangan Yang Busuk Dan Terlepas



Gambar 5: Kulit Dipasang Kembali Pada Jari Mayat Atau Dimasukkan Dalam Jari Terugas Sehingga Pengambilan Dapat Dilakukan.



Gambar 6: Kulit Yang Telah Dilepas Dari Tangan Jenazah



Gambar 7: Kulit Yang Telah Dilepas Dipasang Ke Tangan Petugas.



Gambar 8: Kulit Yang Telah Dilepas Diberi Tinta Dan Ambil Sidik Jari Seperti Cara Rutin

Berikut adalah beberapa penelitian Identifikasi citra sidik jari dengan menggunakan metode *template matching* :

1. Terdapat penelitian pada tahun 2011 yang mengklasifikasi sebanyak 61 citra masukan sidik jari dengan masing-masing 5 format citra yaitu *.bmp, *.gif, *.jpg, *.png, dan *.tif. menunjukkan bahwa pada jenis template *plain arch*, *plain whorl* dan *double loop* menunjukkan bahwa tingkat keberhasilannya sebesar 100%. Pada *tented arch* didapatkan tingkat keberhasilan tertinggi pada format citra *.png, .tif dan pada *radial loop* tingkat keberhasilan tertinggi pada format citra *.bmp, *.png, dan *.tif.
2. Pada penelitian lain yang mengklasifikasikan sebanyak 30 citra masukan sidik jari menunjukkan bahwa pengujian pada jenis template *plain whorl*, *plain arch* dan *double loop* menunjukkan tingkat keberhasilannya tertinggi dibandingkan dengan template lain.

Menurut Afriansyah, (2016) menerangkan bahwa solusi yang bisa untuk mengenalinya diantaranya dengan tes kecocokan DNA dan sidik jari, tetapi test DNA membutuhkan biaya yang besar dan itu menjadi masalah materi terhadap instansi-instansi terkait seperti kepolisian atau basarnas. Solusi yang tepat untuk mengenali korban bencana dengan biaya yang terjangkau yaitu dengan pengenalan sidik jari dengan sistem yang sudah merekam data-data penduduk.

Keunggulan dari metode *template matching* ini adalah waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang akurat lebih cepat dibandingkan dengan identifikasi dengan menggunakan metode lain. Identifikasi yang cepat dan akurat bermanfaat bagi proses pengembalian jenazah korban kepada keluarga. Dengan demikian, jenazah dapat dimakamkan oleh dengan keluarga dengan layak.

Ringkasan

Template matching ini merupakan metode identifikasi korban bencana yang efektif. Keunggulannya adalah waktu yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang

akurat lebih cepat dibandingkan dengan metode lain. Sebagai dokter penting untuk memahami teknik ini khususnya dalam mendapatkan sidik jari dari mayat yang berbeda-beda cara pemeriksaannya tergantung kondisi mayat tersebut. Pemahaman teknik ini dengan baik akan mempermudah identifikasi dan penanggulangan bencana alam.

Simpulan

Template matching merupakan metode identifikasi korban bencana yang efektif. Keunggulannya adalah waktu yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang akurat lebih cepat dibandingkan dengan metode lain.

Daftar Pustaka

1. Isnanto RR, Hidayatno A, Hadi MN. Identifikasi sidik jari menggunakan teknik pencocokan template tapis gabor. *Telkomnika*. 2007;5(1):1-8.
2. Pradana HI. Klasifikasi citra sidik jari berdasarkan enam tipe pattern menggunakan metode euclidean distance. *E-Jurnal DINUS*. 2015;1(1):1-5.
3. Leksono B, Hidayatno A, Isnanto RR. Aplikasi metode template matching untuk klasifikasi sidik jari. *Transmisi*. 2011;13(1):1-6.
4. Swaroop P, Tech M, Vidhyapeeth B. An overview of various template matching methodologies in image processing. *International Journal of Computer Application*. 2016;153(10):8-14.
5. Saliyah, Kusuma SE. Pengambilan sidik jari pada jenazah guna identifikasi. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan*. 15-16 Juli 2017; Pekanbaru. Riau: PIT; 2017.
6. Hidayati F. Variasi pola sidik jari pada populasi Jawa dan Papua. *AntroUnairdotnet*. 2015;4(1):30-41.
7. Siburian J, Anggraeini E, Hayati SF. Analisis pola sidik jari tangan dan jumlah sulur serta besar sudut ATD penderita diabetes mellitus di Rumah Sakit Umum Daerah Jambi. *Biospecies*. 2010.;2(2):12-7.
8. Masni RT, Megahari RRP, Wati M. Dermatoglifi ujung jari dan telapak tangan penderita hemophilia di Sumatera Barat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*. 2014;1(1):1-5.

9. Fajrin T, Nurina AF. Analisis sistem presensi dengan sidik jari siswa SMK Negeri 2 Karanganyar. *Speed Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*. 2011;3(3):78-83.
10. Marpaung TD, Triwani, Jaya H. Hubungan pola dermatoglifi dengan diabetes mellitus tipe II di RSUP Dr Mohammad Hoesin. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*. 2015;2(3):297-304.
11. Azis A, Kurniawan T. Identifikasi pola sidik jari dengan jaringan syaraf tiruan bidirectional associative memory. *Berkala MIPA*. 2006;16(3):7-12.
12. Mundijo T, Purwoko M. Dominasi pewarisan pola sidik jari whorl dalam keluarga karyawan fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 2017;29(04):312-5.
13. Darujati C, Syam R, Hariadi M. Deteksi citra sidik jari terotasi menggunakan metode phase-only correlation. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 2012:1-5.
14. Wardhana AW, Prayudi Y. Penggunaan metode template matching untuk identifikasi kecacatan pada PCB. *Workshop Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 21 Juni 2008; Yogyakarta, DI Yogyakarta. Indonesia. hlm. 47-50.
15. Atmaja. Aplikasi verifikasi data penduduk korban bencana dengan fingerprint. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2017.