

Aplikasi Aljabar Vektor dalam *Dermatoglyphics*

Steffi Indrayani 13514063
Program Studi Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13514063@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Sidik jari manusia seringkali digunakan untuk menentukan pelaku kejahatan yang meninggalkan jejak dalam sebuah tempat kejadian perkara. Pola sidik jari manusia yang unik ternyata bukan hanya digunakan untuk mengidentifikasi siapa pemilik sidik jari tersebut, melainkan juga dapat digunakan untuk membaca kepribadian, minat, dan bakat alaminya. Dengan menggunakan *Dermatoglyphics* – studi mengenai sidik jari manusia – manusia dapat mengetahui kepribadiannya. Karena begitu sulit membaca pola sidik jari manusia secara kasatmata, maka dibutuhkan sebuah sistem digital yang mengenali pola sidik jari manusia. Makalah ini akan membahas penggunaan vektor dalam analisa sidik jari manusia.

Kata Kunci—*Dermatoglyphics*, pola, sidik jari, vektor.

I. PENDAHULUAN

Penggunaan sidik jari sebagai alat untuk mengidentifikasi seseorang telah dilakukan selama beberapa abad. Sidik jari setiap orang yang unik sangat membantu tim forensic dalam memecahkan berbagai aksi kriminal yang ada. Sidik jari, garis telapak tangan dan kaki manusia yang unik juga memunculkan berbagai ilmu yang walaupun tidak didasari oleh ilmu pengetahuan tertentu, telah menimbulkan keingintahuan dari banyak kalangan. Salah satu contoh ilmu yang muncul adalah peramalan berdasarkan garis tangan.



Gambar 1. Sidik Jari Manusia

Sumber : <http://www.123rf.com/stock-photo/fingerprints.html?mediapopup=5168306>

Dewasa ini, dengan semakin majunya perkembangan dalam bidang teknologi medis, telah dilakukan pengamatan terhadap perkembangan otak manusia sejak dalam kandungan. Salah satu penemuan yang menarik adalah adanya korelasi antara perkembangan lipatan-lipatan kulit yang menjadi dasar dari pembentukan sidik

jari dan perkembangan sel-sel otak manusia. Ilmu yang mempelajari fenomena ini disebut *Dermatoglyphics*. Secara singkat, para ahli telah membuktikan bahwa kepribadian seseorang dapat ditentukan sejak dini berdasarkan lipatan-lipatan berpola unik yang ada pada permukaan kulit.

Fakta bahwa sidik jari manusia tidak akan pernah berubah sama sekali dari lahir membuat metode ini jauh lebih akurat dan dipercaya. *Dermatoglyphics* berperan dalam menganalisa dan memahami kepribadian, potensi, dan talenta seseorang berdasarkan sidik jari dan garis telapak tangan dan kaki manusia. Hal ini amat membantu dalam upaya pengembangan diri karena bila seseorang mengetahui apa potensi, kepribadian, dan bakat yang mereka miliki, mereka dapat lebih memfokuskan potensi yang mereka punya dan mengembangkannya, juga dengan mengetahui kelemahan-kelemahan yang mereka miliki. Selain itu, dapat pula dilakukan upaya perbaikan terhadap kekurangan tersebut. Hal-hal yang telah disebutkan diatas amat membantu dalam bidang pengembangan karir, pengembangan kemampuan interpersonal, dan lain-lain.

Dalam menganalisa pola sidik jari manusia, dibutuhkan suatu objek untuk mengenali pola-pola yang dibentuk oleh sidik jari tersebut. Objek yang tepat untuk mengenali pola tersebut adalah vektor. Oleh karena itu, dalam makalah ini, akan dibahas mengenai pengaplikasian aljabar vektor dalam menganalisa sidik jari manusia.

II. LANDASAN TEORI

Bab ini akan dibagi menjadi dua upabab yang berisi teori-teori dasar yang mendukung pembuatan makalah ini, yakni Vektor dan *Dermatoglyphics*.

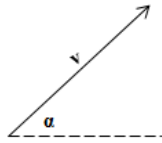
2.1 VEKTOR

Vektor merupakan besaran yang memiliki arah. Vektor dilambangkan dengan huruf kecil dicetak tebal (\mathbf{v}). Notasi vektor \mathbf{v} pada suatu ruang R berderajat n adalah

$$\mathbf{v} = (v_1, v_2, v_3, \dots, v_n) \text{ atau } \mathbf{v} = \begin{matrix} v_1 \\ \vdots \\ v_n \end{matrix}$$

Secara geometris, vektor dapat dinyatakan sebagai garis berarah pada suatu ruang. Ekor pada garis berpanah

merupakan titik awal vektor, sedangkan ujung panah pada garis adalah titik akhir vektor tersebut. α merupakan sudut yang dibentuk antara vektor dan garis sumbu. Pada umumnya, vektor dapat digambarkan sebagai berikut:

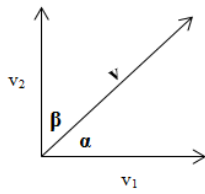


Gambar 2. Vektor
Sumber : Dokumen Pribadi

Oleh karena vektor merupakan besaran, maka vektor memiliki besar atau magnitudo atau panjang. Magnitudo vektor disebut Norma. Notasi norma suatu \mathbf{v} adalah $\|\mathbf{v}\|$. Norma vektor di ruang berderajat n adalah dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\|\mathbf{v}\| = \sqrt{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_n^2}$$

Selain vektor memiliki besar, seperti yang disebutkan sebelumnya, vektor juga memiliki arah. Arah suatu vektor \mathbf{v} dinyatakan dengan sudut kemiringan vektor \mathbf{v} terhadap sumbu.



Gambar 3. Sudut kemiringan vektor terhadap sumbu menyatakan arah vektor
Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3 merupakan contoh vektor pada ruang R^n dengan $n = 2$. Diketahui v_1 adalah komponen vektor \mathbf{v} pada sumbu mendatar dan v_2 adalah komponen vektor \mathbf{v} pada sumbu tegak. Untuk mencari kemiringan vektor \mathbf{v} pada sumbu mendatar (α) dan pada sumbu tegak (β), maka dapat dimanfaatkan rumus cosinus sebagai berikut:

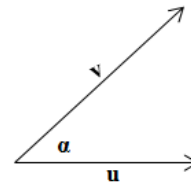
$$\cos\alpha = v_1/\|\mathbf{v}\| \quad \cos\beta = v_2/\|\mathbf{v}\|$$

Berbagai istilah sering digunakan pada vektor. Contohnya adalah vektor 0. Vektor disebut vektor 0 jika komponennya adalah 0. Selain itu ada juga vektor satuan. Vektor disebut vektor satuan jika magnitudenya adalah 1. Pada ruang R^n , notasi vektor satuan adalah $\{(1,0,0,\dots,0), (0,1,0,\dots,0), \dots, (0,0,0,\dots,1)\}$. Ada juga vektor normal yang merupakan vektor yang tegak lurus terhadap bidang (sudut yang dibentuk vektor dan bidang adalah 90 derajat).

Vektor memiliki beberapa operasi atau perhitungan. Pada dua buah vektor $\mathbf{u} = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ dan $\mathbf{v} = (v_1, v_2, v_3, \dots, v_n)$ berlaku operasi vektor sebagai berikut:

- Penjumlahan Vektor
 $\mathbf{u} + \mathbf{w} = (u_1+v_1, u_2+v_2, \dots, u_n+v_n)$
- Pengurangan Vektor

- $\mathbf{u} + \mathbf{w} = \mathbf{u} + (-\mathbf{w}) = (u_1-v_1, u_2-v_2, \dots, u_n-v_n)$
- Perkalian vektor dengan skalar
Untuk k adalah skalar
 $k\mathbf{v} = (kv_1, kv_2, \dots, kv_n)$
- Perkalian vektor dengan vektor

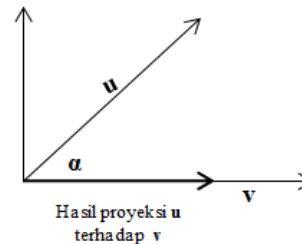


Gambar 4. Vektor \mathbf{u} dan \mathbf{v} dengan kemiringan α
Sumber : Dokumen Pribadi

Perkalian vektor dengan vektor dibagi menjadi dua, yakni perkalian titik (dot) dan perkalian silang (cross). Perkalian titik menghasilkan skalar atau besar, sedangkan perkalian silang menghasilkan vektor. Jika diketahui α adalah sudut kemiringan antara vektor \mathbf{u} dan \mathbf{v} , maka berlaku operasi perkalian sebagai berikut:

- Perkalian titik
 $\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = \|\mathbf{u}\|\|\mathbf{v}\|\cos\alpha$
 $\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = u_1v_1 + u_2v_2 + \dots + u_nv_n$
- Perkalian silang
 $\mathbf{u} \times \mathbf{v} = \|\mathbf{u}\|\|\mathbf{v}\|\sin\alpha$
Untuk ruang $n = 3$
 $\mathbf{u} \times \mathbf{v} = (u_2v_3 - u_3v_2, u_3v_1 - u_1v_3, u_1v_2 - u_2v_1)$.

Selain operasi di atas, dapat juga dilakukan proyeksi orthogonal terhadap suatu vektor. Berikut ilustrasi proyeksi orthogonal vektor terhadap vektor lain:



Gambar 5. Proyeksi Orthogonal vektor \mathbf{u} pada vektor \mathbf{v}
Sumber : Dokumen Pribadi

Misal k adalah hasil proyeksi skalar \mathbf{u} terhadap \mathbf{v} dan \mathbf{w} adalah komponen hasil proyeksi vektor \mathbf{u} terhadap \mathbf{v} pada \mathbf{v} , maka

$$k = \frac{\mathbf{u} \cdot \mathbf{v}}{\|\mathbf{v}\|^2} \quad \mathbf{w} = \frac{\mathbf{u} \cdot \mathbf{v}}{\|\mathbf{v}\|^2} \mathbf{v}$$

Aplikasi vektor pada kehidupan sehari-hari sangat banyak, mulai dari ilmu alam seperti Fisika, Matematika, Informatika, sampai disiplin ilmu Desain Grafis pun menggunakannya. Salah satu aplikasi vektor yang paling digunakan sekarang dalam era digital ini adalah pengenalan pola. Pengenalan pola biasanya digunakan dalam kepolisian untuk mengidentifikasi pelaku kejahatan

dan dalam kedokteran untuk mengetahui pola suatu penyakit. Pada pengenalan pola, pola ditandai dengan merepresentasikannya dengan vektor. Untuk langkah lebih detailnya akan dijelaskan pada bagian III.

2.2 DERMATOGLYPHICS

Dermatoglyphics merupakan suatu ilmu yang mempelajari sidik jari tangan dan kaki, dan sidik telapak tangan dan kaki manusia. Setelah melalui berbagai macam penelitian, ternyata sidik jari memiliki hubungan yang erat dengan otak manusia. Dalam kandungan ibunya, pada umur 13 minggu, kulit bayi berkembang bersamaan dengan berkembangnya otak bayi tersebut. Kemudian pada saat berumur 19 minggu di kandungan ibunya, garis-garis pada kulit, terutama jari dan telapak tangan dan kaki mulai terbentuk, sedangkan otak dan sumsum tulang belakang mulai berkembang secara terpisah. Mulai saat itu, jumlah lipatan pada otak manusia akan terus bertambah dan lipatan otak tersebut akan tecermin pada sidik jari manusia sehingga dipercaya bahwa distribusi sidik jari merepresentasikan proporsi setiap sel otak dan distribusi setiap lobus otak.

Sidik jari dan telapak tangan dan kaki tiap-tiap manusia pada dasarnya unik dan berbeda, namun pada suatu penelitian, dinyatakan bahwa dalam satu keluarga atau antarsaudara kandung, sidik jari mereka serupa tapi tak sama. Oleh karena itu, pembentukan sidik jari juga dipengaruhi oleh DNA.

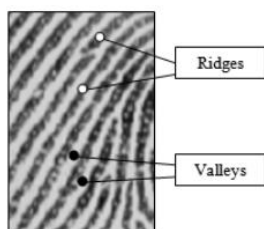
Seperti yang sudah dibahas sebelumnya, sidik jari dan telapak manusia memang unik dan berbeda, namun memiliki pola tertentu. Pada makalah ini, pola yang akan lebih ditonjolkan adalah pola sidik jari manusia saja. Pola tertentu ini mungkin sama-sama dimiliki oleh manusia yang satu dengan yang lain.

Pola sidik jari manusia dibentuk dari 3 hal, yakni garis jari (*ridge*) dan bagian di antara dua garis (*valley*), serta minutia, yakni titik di mana *ridge* putus atau bercabang.

Gambar 6. Bukut dan Lembah Jari

Sumber :

<http://biolab.csr.unibo.it/research.asp?organize=Activities>



&select=&selObj=111&pathSubj=111&Req=&

Pola sidik jari manusia dibagi menjadi tiga tipe utama, yakni pola whorl, pola arch, dan pola loop. Pola loop sendiri dibagi menjadi 2, yaitu pola radial dan pola ulnar.



Gambar 7. Empat Tipe Pola Sidik Jari Manusia

Sumber :

<http://www.handresearch.com/news/dermatoglyphics-multiple-intelligences-test-dmit.htm>

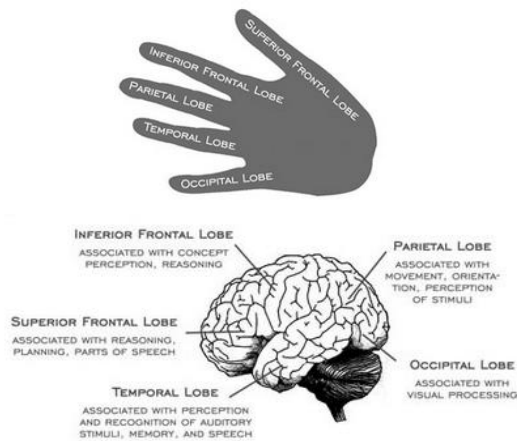
Masing-masing tipe pola sidik jari tersebut ternyata menggambarkan karakter dasar manusia yang unik. Sidik jari berbentuk whorl berarti pemilik sidik jari tersebut merupakan orang yang belajar dan membentuk dirinya dari pembelajaran dan pengalaman pribadi. Pemilik sidik jari radial seringkali berpikir terbalik, artinya orang tersebut cenderung berpikir diluar kebiasaan dan belajar secara independen dengan cara yang unik. Pemilik sidik jari ulnar cenderung belajar dengan meniru orang lain, biasanya belajar dari orang yang dianggap suri teladan bagi dirinya. Yang terakhir adalah pemilik jari Arch. Pemilik jari ini merupakan terjenius dari yang lainnya karena berpikir sangat terbuka dan mudah menerima pengetahuan dari luar. Tipe pola sidik jari apakah yang anda miliki?¹

Setelah mengetahui tipe pola sidik jari, maka dilakukan analisis lebih lanjut. Analisis *dermatoglyphics* merupakan persatuan atau integrasi dari ilmu yang mempelajari otak, genetika, psikologi, dan perilaku manusia. Analisis ini didasari oleh formasi dan jumlah garis pada jari.

Dari keempat tipe utama pola sidik jari, selanjutnya analisis difokuskan pada analisis otak berdasarkan sidik jari. Seperti yang sering disebutkan pada semua tes psikologi bahwa manusia sering kali analisis berdasarkan bagian otaknya yang lebih dominan, baik itu otak kiri maupun otak kanannya. Pada *dermatoglyphics*, tangan kanan mencerminkan otak kiri yang mengatur pengetahuan, logika, dan kemampuan memecahkan masalah, sedangkan tangan kiri mencerminkan otak kanan yang bertanggung jawab dalam perasaan, estetika, dan bawah sadar.

Masing-masing jari juga menggambarkan bagian otak yang berbeda. Secara umum, ibu jari mencerminkan lobus frontal bagian depan, telunjuk mencerminkan lobus frontal bagian belakang, jari tengah mencerminkan lobus parietal, jari manis mencerminkan lobus temporal, dan jari kelingking menunjukkan lobus oksipital. Setiap lobus memiliki fungsi utamanya masing-masing dan setiap lobus pada bagian kiri dan kanan memiliki fungsi yang utama yang sama namun pada aplikasi yang berbeda. Di bawah ini akan dijabarkan lebih lanjut mengenai fungsi masing-masing jari pada tangan kanan dan kiri.

¹ Tipe sidik jari telunjuk kiri penulis adalah radial.



Gambar 8. Pembagian jari sebagai representasi bagian otak

Sumber :

<http://www.handresearch.com/news/dermatoglyphics-multiple-intelligences-test-dmit.htm>

Jari tangan kanan merepresentasikan kemampuan manusia sebagai berikut:

1. Ibu jari tangan kanan merepresentasikan kemampuan manajemen dan pengendalian diri.
2. Jari telunjuk tangan kanan merepresentasikan kemampuan logika, memproses angka dan berpikir.
3. Jari tengah tangan kanan merepresentasikan kemampuan gerak usis halus.
4. Jari manis tangan kanan merepresentasikan kemampuan usis dan memori.
5. Jari kelingking tangan kanan merepresentasikan kemampuan untuk mengerti, observasi, dan membaca.

Jari tangan kiri merepresentasikan kemampuan manusia sebagai berikut:

1. Ibu jari tangan kiri merepresentasikan kemampuan interpersonal, kreativitas dan kepemimpinan.
2. Jari telunjuk tangan kiri merepresentasikan konsep artistik dan ruang.
3. Jari tengah tangan kiri merepresentasikan kemampuan motorik kasar dan ketukan.
4. Jari manis tangan kiri merepresentasikan kemampuan untuk memproses dan mengapresiasi musik.
5. Jari kelingking tangan kanan merepresentasikan kemampuan untuk menentukan pola abstrak dan indra visual.

Pada analisa dermatoglyphics, masing-masing jari akan diperiksa tipe polanya. Kemudian, pola tipe sidik jari dipasangkan dengan fungsi yang terdapat pada jari tersebut, Dari situ akan diketahui bagaimana pemilik sidik jari melakukan kerja otak berdasarkan kepribadian yang dimilikinya dan proporsi otak.

Sidik jari manusia tidak akan pernah berubah sehingga kemampuan dasar manusia akan terus tercermin pada sidik jari manusia. Walaupun manusia memiliki bakat alamiah, jika tidak pernah diasah maka tidak akan pernah berkembang. Oleh karena itu, setelah mengetahui potensi

diri berdasarkan sidik jarinya, manusia seharusnya berkembang lebih jauh lagi.

III. PEMINDAIAN SIDIK JARI DAN IDENTIFIKASI POLA SIDIK JARI DENGAN VEKTOR

Seiring dengan berkembangnya jaman, analisis *dermatoglyphics* semakin berkembang juga. Manusia tidak lagi mengamati sidik jari secara manual dengan mata, tetapi dengan teknologi digital. Sidik jari manusia dipindai dengan alat pemindai sidik jari. Tentunya alat ini selain dapat digunakan untuk analisis *dermatoglyphics*, dapat juga digunakan untuk identifikasi pelaku kejahatan, dan pencantuman sidik jari pada kartu identitas.



Gambar 9. Alat Pemindai Sidik Jari

Sumber :

<http://www.indiamart.com/company/16091415/dmit-dermatoglyphics-multiple-intelligence-test.html>

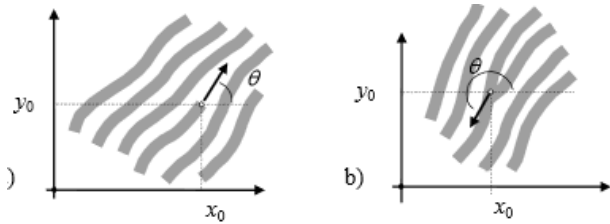
Selanjutnya akan dibahas proses pemindaian sidik jari. Pada proses pemindaian, dibutuhkan sebuah alat pemindai dan sebuah komputer yang memiliki perangkat lunak pengujian *dermatoglyphics*. Perangkat lunak ini berisi bank data yang menyimpan informasi mengenai bakat dan kepribadian berdasarkan fungsi otak dan pola sidik jari. Perangkat lunak juga mampu membaca hasil pemindaian dan memberikan keluaran informasi dan rekomendasi ilmiah.

Proses pemindaian dimulai dengan memindai masing-masing jari dengan alat pemindai. Kemudian setelah dipindai, perangkat lunak menganalisis pola sidik jari berdasarkan bank data yang ada. Setelah itu perangkat lunak mengeluarkan informasi kepribadian dan bakat. Proses ini hanya berlangsung hitungan menit saja, padahal jika tidak menggunakan perangkat digital atau dengan kata lain dengan mata telanjang, akan sangat sulit dan membutuhkan waktu berhari-hari.

Pada proses pemindaian ini, vektor berperan dalam beberapa hal penting. Vektor digunakan untuk menyatakan bahwa suatu sidik jari memiliki pola yang cocok pada pola yang terdapat pada bank data.

Vektor pertama-tama digunakan untuk menandai minutiae. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, minutiae adalah percabangan atau tempat pematuan bukit sidik jari atau *ridges*. Minutiae merupakan dasar pengenalan pola sidik jari dalam proses pemindaian.

Seandainya diberikan sebuah sidik jari pada satu jari dengan jumlah minutiae n . Sebuah minutiae dinyatakan oleh sebuah vektor minutiae \mathbf{m} pada ruang berdimensi dua dengan notasi vektor $\mathbf{m} = (x, y)$. θ adalah sudut yang dibentuk antara vektor dengan sumbu mendatar. Jadi, notasi suatu vektor minutiae \mathbf{m} ke i adalah $\mathbf{m}_i = (x_i, y_i)$ dengan arah θ_i



Gambar 10. Vektor Minutiae

Sumber :

<http://www.cedar.buffalo.edu/~govind/CSE666/fall2007>

Setelah terkumpul semua informasi mengenai vektor minutiae pada satu sidik jari, vektor tersebut dimasukan ke dalam suatu himpunan vektor \mathbf{T} . Himpunan \mathbf{T} pada satu sidik jari dengan banyaknya minutiae n adalah

$$\mathbf{T} = \{\mathbf{m}_1, \mathbf{m}_2, \mathbf{m}_3, \dots, \mathbf{m}_n\}.$$

Himpunan \mathbf{T} suatu sidik jari tersebut kemudian dicocokkan dengan pola yang ada pada bank data. Diketahui suatu pola sidik jari pada bank data adalah himpunan $\mathbf{U} = \{\mathbf{k}_1, \mathbf{k}_2, \mathbf{k}_3, \dots, \mathbf{k}_n\}$ dengan \mathbf{k} adalah data minutiae. Notasi \mathbf{k} adalah $\mathbf{k} = \{x_i, y_i\}$ dan memiliki arah α .

Pola dikatakan cocok jika memenuhi dua syarat berikut:

- (i) Setiap minutiae sidik jari \mathbf{m} yang dipetakan pada sebuah minutiae \mathbf{k} pada bank data memiliki perbedaan jarak yang lebih kecil atau sama dengan batas toleransi.
- (ii) Setiap minutiae sidik jari \mathbf{m} yang dipetakan pada sebuah minutiae \mathbf{k} pada bank data memiliki perbedaan arah yang lebih kecil atau sama dengan batas toleransi.

Perlu diingat bahwa adanya perbedaan karena sidik jari manusia unik dan berbeda, namun perlu diingat juga adanya kemiripan pola membuat syarat atau toleransi perlu dipenuhi.

Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, perbedaan jarak antara vektor minutiae \mathbf{m} dan \mathbf{k} harus lebih kecil sama dengan batas toleransi. Cara menghitung perbedaan jarak yang dibentuk kedua vektor minutiae adalah dengan menggunakan persamaan norma pada vektor $\mathbf{S} = \mathbf{m} - \mathbf{k}$.

$$S = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

Perbedaan jarak yang dipenuhi adalah lebih kecil atau sama dengan batas toleransi. Batas toleransi adalah 1% norma terkecil dari vektor minutiae \mathbf{m} atau \mathbf{k} .

$$S = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \leq \text{batas toleransi}$$

Selain itu, selisih sudut yang dibentuk oleh θ dan α tidak boleh lebih besar dari sudut toleransi. Dalam hal ini, sudut toleransi haruslah sangat kecil, yakni 1 derajat saja.

$$|\theta - \alpha| \leq 1^\circ \text{ atau } 360 - |\theta - \alpha| \leq 1^\circ$$

Jika kedua syarat tersebut dipenuhi, maka sidik jari tersebut akan langsung diklasifikasikan berdasarkan tipe pola sidik jari yang terdapat pada bank data. Perangkat lunak akan memproses dan mengeluarkan keluaran informasi kepribadian dan bakat yang dimiliki pemilik sidik jari. Harus diingat bahwa proses pemindaian hanya dilakukan per satu jari dan perbandingan minutiae juga dilakukan per satu jari.

IV. KESIMPULAN

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dalam bidang medis, psikologi, dan teknologi, peneliti dapat memahami lebih jauh hubungan antara perkembangan dan kemampuan serta fungsi kerja bagian otak tertentu dengan sidik jari. Ilmu yang mempelajari hubungan antara otak dan sidik jari disebut *dermatoglyphics*.

Dermatoglyphics menggunakan salah satu objek dalam aljabar geometri, yakni aljabar vektor. Vektor digunakan untuk mengetahui detail-detail kecil pada sidik jari, Detail-detail tersebut merupakan representasi minutiae yang ada pada sidik jari manusia yang membentuk suatu pola. Pola sidik jari dibagi menjadi tiga tipe utama sidik jari, yakni whorl, loop, dan arch. Tipe loop dibagi menjadi dua, ulnar dan radial.

Vektor minutiae kemudian dicocokkan dengan pola sidik jari yang pada bank data. Pola sidik jari yang dipindai dengan pola yang ada pada bank data dikatakan cocok jika memiliki perbedaan jarak dan arah yang cukup kecil dan tidak melebihi batas toleransi.

Ilmu *dermatoglyphics* ini berguna untuk berbagai hal, terutama dalam upaya pengembangan potensi alami yang telah dimiliki dari lahir berdasarkan kemampuan otak. Bila bakat seseorang telah diketahui dari awal, maka upaya pengembangan kemampuan dan keterampilan seseorang dapat dikembangkan dan dilakukan lebih mangkus dan sangkil dengan hasil yang paling maksimal.

VII. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan makalah ini dengan sebaik-baiknya. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Dosen mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit, Dr. Rinaldi Munir, S.T., M.T. dan Dra. Harlili yang telah membimbing penulis selama satu semester dalam mata kuliah tersebut. Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pembaca, semoga makalah ini bermanfaat bagi pembaca.

PUSTAKA

- [1] <http://arxiv.org/ftp/arxiv/> Diakses pada tanggal 13 Desember 2015
- [2] <http://www.cedar.buffalo.edu/~govind/CSE666/fall2007/> Diakses pada tanggal 13 Desember 2015

- [3] <http://www.handresearch.com/news/dermatoglyphics-multiple-intelligences-test-dmit.htm> Diakses pada tanggal 10 Desember 2015
- [4] <http://dermatoglyphics.org/> Diakses pada tanggal 28 November 2015
- [5] Adiwijaya. 2014. *Aljabar Linier Elementer*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [6] Munir, Rinaldi .2015. *Tugas membuat makalah aljabar geometri*. <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/AljabarGeometri/2015-2016/algeo15-16.htm>,
- [7] Maltoni, Davide, et. al. 2009. *Handbook of Fingerprint Recognition*. London : Springer.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari .makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 15 Desember 2015

ttd



Steffi Indrayani/13514063