

## Analisis Citra Digital Sidik Jari Menggunakan Metode Ridge Asymmetry untuk Prediksi Dini Diabetes Mellitus Tipe 2

Aldyth Sugiharto Wijaya<sup>\*1</sup>, Wahyu Andhyka Kusuma<sup>2</sup>, Zamah Sari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika/Universitas Muhammadiyah Malang

aldythswijaya12@gmail.com<sup>\*1</sup>, Kusuma.wahyu.a@gmail.com<sup>2</sup>, zamahsari@umm.ac.id<sup>3</sup>

### Abstrak

Sidik jari yang bersifat genetik telah banyak membantu bidang kedokteran untuk mendiagnosa suatu penyakit genetik. Diabetes mellitus tipe 2 yang juga merupakan penyakit genetik kini sudah termasuk dalam kategori penyakit berbahaya, bahkan IDF (International Diabetes Federation) telah menjadikan diabetes mellitus tipe 2 sebagai penyebab kematian nomor tujuh di dunia. Fluktuasi asimetri (FA) dalam sidik jari dapat menjadi indikator sensitif terhadap ketidakstabilan perkembangan akibat dari meningkatnya pertumbuhan dan penyakit degeneratif pada individu sehingga mampu menjadi prediktor awal dalam mengembangkan penyakit DM tipe 2 sejak masa kehamilan. Skor asimetri dalam penelitian ini dan penelitian sebelumnya yang dihitung menggunakan metode berbeda keduanya memiliki nilai tertinggi skor asimetri pada jari manis, pada penelitian ini yaitu senilai 4,4 pada sampel kasus laki-laki dan 4,1 pada sampel kasus perempuan. Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan pengembangan sistem prediksi DM tipe 2 sebagai fasilitas pengecekan kesehatan untuk masyarakat di masa mendatang.

**Kata Kunci:** Asimetri, Diabetes, Dermatoglifi, Sidik Jari

### Abstract

Fingerprints that play a genetic role have helped the field of medicine to diagnose a genetic disease. Type 2 diabetes mellitus which is also a genetic disease is now included in the category of dangerous diseases, even IDF (International Diabetes Federation) has made type 2 diabetes mellitus as the number seven cause of death in the world. Asymmetric fluctuations (FA) in fingerprints can be a sensitive indicator of developmental instability due to growth and degenerative diseases in individuals so that they are able to be the initial predictors in developing type 2 DM since pregnancy. Asymmetry scores in this study and previous studies calculated using different methods with the highest score of asymmetry scores on the ring finger, in this study were 4.4 in the sample in male cases and 4.1 in the sample in female cases. The results of this study can be a reference for developing DM type 2 prediction systems as health check facilities for the community in the future.

**Keywords:** Asymmetru, Diabetes, Dermatoglyphic, Fingerprint

### 1. Pendahuluan

Dermatoglifi (*dermatoglyphic*) berasal dari Bahasa Yunani "derma" yang artinya kulit dan "glyph" yang artinya ukiran merupakan studi ilmiah yang mempelajari tentang pola kulit pada jari kaki dan tangan, dan pola kulit pada telapak tangan dan kaki [1]. Sidik jari dapat digunakan untuk mengidentifikasi orang-orang dengan predisposisi genetik untuk perkembangan penyakit tertentu [2]. Dermatoglifi pada setiap orang tidak mungkin persis sama, tetapi bersifat sangat stabil dan tidak berubah sepanjang hidup kecuali bila terjadi kerusakan yang sangat parah sampai lapisan sub dermis [3]. Salah satu penyakit genetik yang diagnosanya dapat dibantu dengan dermatoglifi yaitu penyakit Diabetes Mellitus.

Tahun 2003, *International Diabetes Federation* (IDF) menyebutkan bahwa prevalensi diabetes mellitus di dunia adalah 1,9 persen dan telah menjadikan Diabetes Mellitus sebagai penyebab kematian urutan ke tujuh di dunia. Prediksi tim ahli WHO (*World Health Organization*) memperkirakan bahwa jumlah ini akan terus mengalami peningkatan dan pada tahun 2030 diperkirakan prevalensi diabetes mellitus adalah sebesar 4,4% dari seluruh penduduk dunia dan tingginya prevalensi tersebut didominasi oleh diabetes mellitus tipe 2. Jumlah total penderita diabetes mellitus pun diperkirakan akan terus mengalami peningkatan dari 171 juta pada 2009

menjadi sekitar 366 juta orang di tahun 2030 [4]. Diabetes Mellitus tipe 1 merupakan penyakit genetik yang sudah timbul sejak lahir, sedangkan Diabetes Mellitus tipe 2 merupakan penyakit genetik yang dapat timbul bila seseorang memenuhi beberapa faktor pemicu Diabetes Mellitus tipe 2 seperti obesitas, pola hidup yang tidak sehat, mengonsumsi makanan dan minuman dengan kadar gula yang tinggi dan sebagainya. Tanpa adanya tindakan pencegahan sejak dini dapat meningkatkan angka kematian pada penderita diabetes mellitus sampai saat ini. Salah satu tindak pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan prediksi resiko DM tipe 2 pada seseorang.

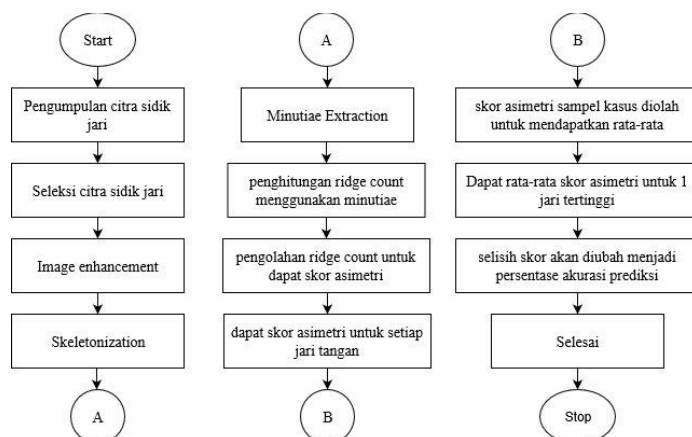
Langkah awal untuk melakukan pencegahan terhadap penyakit genetik yaitu dengan menemukan korelasi genetiknya, salah satunya yaitu dengan menggunakan dermatoglifi atau studi mengenai sidik jari untuk mengenali resiko penyakit genetik dalam kasus ini Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 pada seseorang, karena pola sidik jari yang terbentuk dan penyakit yang diwariskan sama-sama dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut yaitu hormon, lingkungan, nutrisi dalam kandungan dan gen dalam tubuh. Sidik jari yang bersifat genetik dan penyakit DM tipe 2 yang telah diteliti merupakan penyakit genetik dikarenakan penelitian terkait menyatakan bahwa lebih dari 36 gen telah diketahui memberikan pengaruh terhadap munculnya resiko diabetes mellitus tipe 2 [2].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, peneliti terdahulu melakukan penelitian terkait fluktuasi asimetri (FA) dalam sidik jari dapat menjadi prediktor awal bagi individu dalam mengembangkan penyakit DM tipe 2 karena FA dapat menjadi indikator yang sensitif terhadap ketidakstabilan perkembangan akibat dari meningkatnya tingkat pertumbuhan dan penyakit degeneratif pada individu. Penelitian tersebut juga disebutkan dapat mengembangkan tingkat akurasi prediksi yang lebih baik jika dibandingkan dengan prediksi dengan menggunakan pengenalan satu jenis pola terbanyak pada sampel kasus DM tipe 2, karena dampaknya adalah upaya pencegahan dapat dilakukan bahkan sejak masa kehamilan [5].

Untuk memaksimalkan hasil penelitian tersebut dan sebagai upaya untuk menurunkan tingkat kematian akibat penyakit diabetes mellitus yang terlambat ditangani dan terlambat dicegah bahkan dapat melakukan pencegahan DM tipe 2 pada janin sejak masa kehamilan, maka peneliti melakukan analisis untuk menemukan skor asimetri pada sidik jari pasien DM tipe 2 dengan menggunakan metode penghitungan *ridge* pada sidik jari sampel kasus DM tipe 2.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian diawali dengan melakukan pengumpulan sampel kasus DM tipe 2. Data sampel kasus akan di seleksi untuk mengurangi data yang abnormal dan tidak memungkinkan untuk diolah dan data yang terseleksi baik akan dipisah berdasarkan jari. Data-data yang terseleksi akan dilanjutkan ke tahap *preprocessing* untuk memperbaiki kualitas citra (*image enhancement*). Selanjutnya citra yang telah diperbaiki kualitasnya akan dilakukan proses penipisan fitur citra (*skeletonization*) yang kemudian dilakukan ekstraksi minutiae untuk menentukan sulur akhir (*termination/ending*) dan sulur (*ridge*) cabang (*bifurcation*). Minutiae ini berfungsi untuk menentukan jumlah *ridge* yang akan diolah hingga mendapatkan skor asimetri. Rangkaian penjelasan diatas akan ditampilkan melalui diagram alur pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Rancangan Alur Penelitian Analisis Sidik Jari Menggunakan Metode Ridge Asymmetry untuk Prediksi DM tipe 2

Skor asimetri didapatkan dari selisih kedua pasangan jari yang kemudian dirata-rata untuk menemukan 1 jari dengan rata-rata asimetri tertinggi. Skor asimetri dihitung pada kedua sampel kasus laki-laki dan perempuan pasien DM tipe 2.

### 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tahap yang dilakukan sebelum melakukan pengujian sistem yaitu pengambilan citra (*scanning image*) dengan mengumpulkan data sidik menggunakan sensor fingerprint dengan total 66 sampel kasus (pasien dengan diagnosa DM tipe 2) seperti pada Gambar 2.

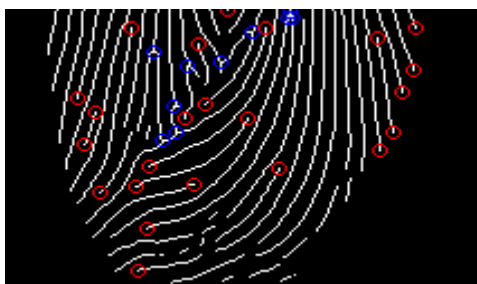


Gambar 2. Citra Asli Sidik Jari 1 Sampel Kontrol (Non-Diabetes) dengan 2 Pola Berbeda (Sidik Jari Sampel Kasus Tidak Dapat Ditampilkan Karena Merupakan Kebijakan Privasi Pasien DM Tipe 2)

Kemudian melakukan *preprocessing* citra sidik jari berupa seleksi citra yang memenuhi kriteria yaitu citra yang memiliki inti dan delta pada sidik jari agar mempermudah analisa nilai asimetrinya. Peneliti juga memilih untuk tidak mengolah sidik jari dengan tipe pola *arch* karena sidik jari *arch* tidak memiliki delta sehingga tidak dapat dihiung *ridge*-nya. Total citra sampel kasus yang berhasil terseleksi yaitu 10 sampel kasus laki-laki dan 10 sampel kasus perempuan. Seluruh citra yang terseleksi akan dilakukan perbaikan kualitas citra (*image enhancement*), kemudian dilakukan seleksi fitur *minutiae* (*minutiae extraction*) untuk mengetahui sulur dengan cabang (*bifurcation*) dan sulur tanpa cabang (*termination / ending*), hasil citra sidik jari dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Citra Sidik Jari Sampel Kontrol Setelah Perbaikan Kualitas (Enhancement)



Gambar 4. Citra Sidik Jari Sampel Kontrol Setelah Esktraksi Minutiae (Minutiae Extraction)

Ekstraksi *minutiae* berfungsi untuk membantu analisa asimetri pada sidik jari, karena skor asimetri pada sidik jari dapat menunjukkan letak inti pola sidik jari dan delta dengan menggunakan *orientation field* pada sidik jari sehingga hasil penghitungan *ridge count* bisa didapatkan. Total ridge count pada masing-masing jari sampel kasus dan kontrol ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Total Ridge Count Sampel Kasus (Laki-Laki)

Nomor sampel	Ridge count (Laki-laki)									
	1R	2R	3R	4R	5R	1L	2L	3L	4L	5L
1	16	12	11	15	11	14	13	12	12	12
2	11	10	13	10	13	12	11	14	16	12
3	9	10	13	12	9	11	13	17	12	11
4	10	13	15	11	12	14	11	13	14	12
5	15	13	14	11	11	14	13	12	15	13
6	13	12	16	10	9	10	14	16	16	10
7	12	14	12	12	10	13	12	13	9	12
8	10	12	14	17	12	9	13	15	10	11
9	13	11	15	16	10	10	12	13	11	12
10	11	14	12	11	11	12	13	13	15	10

Tabel 2. Total Ridge Count Sampel Kasus (Perempuan)

Nomor sampel	Ridge count (Perempuan)									
	1R	2R	3R	4R	5R	1L	2L	3L	4L	5L
1	16	12	11	15	11	14	13	12	12	12
2	11	10	13	10	13	12	11	14	16	12
3	9	10	13	12	9	11	13	17	12	11
4	10	13	15	11	12	14	11	13	14	12
5	15	13	14	11	11	14	13	12	15	13
6	13	12	16	10	9	10	14	16	16	10
7	12	14	12	12	10	13	12	13	9	12
8	10	12	14	17	12	9	13	15	10	11
9	13	11	15	16	10	10	12	13	11	12
10	11	14	12	11	11	12	13	13	15	10

Kemudian membandingkan kelima pasangan jari pada sampel kasus untuk mengetahui skor asimetri tertinggi. Selisih skor akan dirata-rata untuk mengetahui skor asimetri tertinggi. Skor asimetri pada masing-masing sampel kasus dan kontrol akan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor Asimetri Sampel Kasus

Nomor Sampel	Skor Asimetri									
	Laki-Laki					Perempuan				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	1	2	1	4	2	2	1	1	3	1
2	7	1	2	4	3	1	1	1	6	1
3	1	2	1	5	3	2	3	4	0	2
4	1	2	0	6	1	4	2	2	3	0
5	2	2	1	1	1	1	0	2	4	2
6	0	3	3	4	2	3	2	0	6	1
7	3	1	1	5	3	1	2	1	3	0
8	1	2	1	6	0	1	1	1	7	1
9	1	1	1	4	2	3	1	2	5	2
10	2	2	1	5	1	1	1	1	4	1
Rata-Rata	1,9	1,8	1,2	4,4	1,6	1,9	1,4	1,5	4,1	1,1

Seperti yang dilihat pada table hasil pengujian skor asimetri sidik jari baik pada pasien DM tipe 2 laki-laki maupun perempuan ditemukan skor asimetri pada jari manis yang lebih tinggi dari jari lainnya. Pada pasien DM tipe 2 laki-laki didapatkan hasil skor asimetri senilai 4,4 dan pada pasien perempuan didapatkan hasil skor asimetri senilai 4,1. Berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang mengujikan skor asimetri dengan menggunakan analisis regresi multinomial juga didapatkan skor asimetri pada jari tangan ke-4 atau jari manis yang lebih tinggi kemungkinannya untuk bisa memprediksi DM tipe 2. Jika dibandingkan dengan metode

pencarian 1 jenis pola terbanyak maka metode penghitungan skor asimetri ini akan lebih baik karena pencegahan dapat mulai dilakukan pada calon Ibu sejak masa kehamilan berlangsung.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini ditemukan bahwa prediksi DM tipe 2 sudah dapat dilakukan sejak dini karena berdasarkan hipotesis pada penelitian sebelumnya yang telah diterima, skor asimetri pada jari tangan dapat memprediksi DM tipe 2 bahkan sejak awal masa kehamilan karena FA atau fluktuasi asimetri seseorang sudah mulai berkembang sejak janin. Skor asimetri tertinggi dimiliki oleh pasangan jari ke-4 atau jari manis yaitu senilai 4,4 pada sampel kasus laki-laki dan 4,1 pada sampel kasus perempuan. Penelitian ini juga membuktikan bahwa hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan skor asimetri sidik jari tertinggi yang menjadi rujukan prediksi DM tipe 2 adalah jari ke-4 atau jari manis.

#### Referensi

- [1] G. Bhat, M. Mukhdoomi, B. Shah, and M. Ittoo, "Dermatoglyphics: in health and disease - a review," *Int. J. Res. Med. Sci.*, vol. 2, no. 1, p. 31, 2014.
- [2] T. D. Marpaung and H. Jaya, "Hubungan Pola Dermatoglifi dengan Diabetes Mellitus Tipe II di RSUP Dr Mohammad Hoesin penyakit tertua pada manusia . Berasal dari istilah tidak terkontrol , yakni banyak keluar air seni Tahun 2003 , International Diabetes akan terus mengalami peningkatan," vol. 2, no. 3, pp. 297–304, 2015.
- [3] A. Amadino, R. Susanti, and R. Afriant, "Artikel Penelitian Gambaran Pola Dermatoglifi pada Ujung Jari Tangan Penderita Penyakit Hipertensi Esensial di Kota Padang Tahun," vol. 3, no. 1, pp. 100–103, 2014.
- [4] T. D. Marpaung, T. Triwani, and H. Jaya, "Hubungan Pola Dermatoglifi dengan Diabetes Mellitus Tipe II di RSUP Dr Mohammad Hoesin," *J. Kedokt. dan Kesehat.*, 2015.
- [5] M. R. Morris, B. C. Ludwar, E. Swingle, M. N. Mamo, and J. H. Shubrook, "A New Method to Assess Asymmetry in Fingerprints Could Be Used as an Early Indicator of Type 2 Diabetes Mellitus," *J. Diabetes Sci. Technol.*, vol. 10, no. 4, pp. 864–871, 2016.

