

# Rancang Bangun Program Penentuan Fitur Tekstur Citra Kuku Jari Tangan sebagai Deteksi Dini Resiko Diabetes Mellitus

Ima Kurniastuti<sup>1\*</sup>, Ary Andini<sup>2</sup>, Paramitha Nerisafitra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Surabaya

<sup>2</sup>Analisis Kesehatan Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Surabaya

\*Corresponding Author

E-mail: ima.kurniastuti@unusa.ac.id

## Abstrak

Pada penelitian ini dilakukan rancang bangun program penentuan ekstraksi fitur tekstur citra kuku jari tangan sebagai deteksi dini resiko diabetes mellitus dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu persiapan data, perancangan desain program, perancangan program dan pengujian program. Tahap persiapan data dilakukan untuk mempersiapkan masukan program yaitu citra kuku jari tangan. Tahap perancangan desain program digunakan untuk merancang desain program yang mempermudah peneliti dalam merancang program. Tahap perancangan program dilakukan dengan merancang GUI program dan kode program untuk memberikan perintah pada GUI program. Tahap terakhir yaitu pengujian program dengan citra kuku jari tangan sebagai masukan program. Hasil pengujian program menunjukkan bahwa program berhasil menentukan fitur tekstur citra kuku jari tangan berupa mean, variance, skewness, kurtosis dan entropy serta dapat mengekspor hasil fitur tekstur citra ke dalam file excel.

**Kata Kunci:** fitur tekstur, citra kuku jari tangan, citra digital, fitur citra.

## Abstract

*In this research design program to determine the extraction of the texture features of the finger nails as an early detection of the risk of diabetes mellitus. The research consist of four stages namely data preparation, program design, program design and program testing. The data preparation phase is prepare program input like the image of the fingernail. The program design phase is used to design program like GUI of program and source code of program which give commands to the program GUI. The last phase is testing the program with the image of the fingernail as the input program. The results of the program testing showed that the program succeeded in determining the texture feature of the image of the fingernails in the form of mean, variance, skewness, kurtosis and entropy and can export the results of the image texture feature into the excel file.*

**Keywords:** texture features, fingernail images, digital image, image features

## 1. PENDAHULUAN

Menurut WHO (2016), Diabetes melitus adalah salah satu penyakit tidak menular namun merupakan penyebab utama untuk kebutaan, serangan jantung, stroke, gagal ginjal dan amputasi kaki yang dapat mengakibatkan kematian. Prevalensi diabetes di Indonesia pada tahun 2017 menempati peringkat keenam di dunia berkisar 10 juta setelah China, India, Amerika Serikat, Brazil dan Meksiko (IDF,2017) serta diabetes merupakan penyebab kematian tertinggi ketiga di Indonesia (SRS,2014). Prevalensi orang dengan diabetes di Indonesia menunjukkan meningkat yaitu dari 5,7% (2007) menjadi 6,7% (2013) (WHO, 2016) dengan 7,6 juta orang dengan diabetes

di Indonesia tidak mengetahui dirinya memiliki diabetes (IDF, 2017) dan berpotensi untuk mengakses layanan kesehatan dalam kondisi terlambat (sudah dalam kompilasi).

WHO (2016) menyatakan bahwa 80% kejadian diabetes dapat dicegah sehingga penderita diabetes melitus dapat berumur panjang dan hidup sehat. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pencegahan peningkatan prevalensi diabetes. Salah satunya adalah pemeriksaan rutin kadar glukosa darah yang menunjukkan nilai glukosa darah namun alat yang digunakan dalam pemeriksaan tersebut tergolong mahal. Oleh karena itu, diperlukan sebuah metode deteksi dini resiko diabetes melitus menggunakan media baru yang aman dan nyaman yaitu warna kuku jari tangan. Kurniastuti (2018) melakukan penelitian mengenai citra kuku jari tangan yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara komponen warna pada citra kuku jari tangan dengan kadar glukosa darah dengan memanfaatkan fitur warna. Pada penelitian tersebut terdapat program penentuan histogram citra yang dilengkapi dengan Graphical User Interface (GUI) yang mempermudah peneliti dalam menentukan komponen warna citra melalui histogram (Kurniastuti, 2018). Histogram adalah grafik yang menggambarkan penyebaran nilai-nilai intensitas piksel dari suatu citra atau bagian tertentu di dalam citra (Putra, 2010).

Gregoriou (2008) menyebutkan bahwa perubahan pada kuku dapat diklasifikasikan berdasarkan morfologi (bentuk) atau warna kuku. Morfologi kuku pada penderita diabetes melitus adalah Terry's nails, sebagian besar nail plate berwarna putih dengan distal band berwarna merah muda. Terry's nails ditemukan pada 80% penderita kerosi liver. Morfologi kuku dapat dikaitkan dengan fitur tekstur pada citra. Fitur tekstur merupakan hubungan mutual antara nilai intensitas piksel-piksel yang bertetangga yang berulang di suatu area yang lebih luas daripada jarak hubungan tersebut (Kadir, 2012). Fitur tekstur sering digunakan untuk mengklasifikasi objek. Hal ini disebabkan sebuah objek memiliki pola-pola tertentu. Salah satu tipe fitur tekstur adalah statistik tekstur. Statistik tekstur merupakan distribusi statistik dari intensitas image (Selvarajah, 2011). Statistik tekstur dapat berupa mean, variance, skewness, kurtosis dan entropy. Mean atau rerata intensitas merupakan fitur tekstur yang memanfaatkan histogram terutama nilai intensitas dengan frekuensi tertinggi dan menghasilkan rerata kecerahan objek. Variance atau deviasi standar merupakan fitur tekstur yang memberikan informasi terkait ukuran kekontrasan sebuah objek. Skewness merupakan ukuran ketidaksimetriasi terhadap rata-rata intensitas sedangkan kurtosis menunjukkan ukuran keseragaman. Entropy merepresentasikan jumlah informasi yang terkandung di dalam sebaran data pada citra (Gonzalez, 2002).

## **2. METODOLOGI**

### **2.1. Alat dan Bahan**

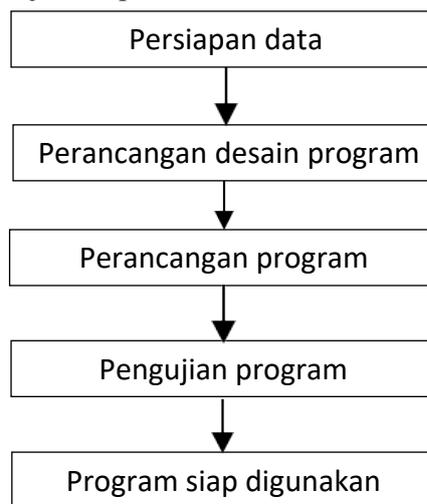
Pada penelitian ini, alat dan bahan yang diperlukan adalah komputer atau laptop yang digunakan sebagai perangkat keras dalam proses pembuatan program. Selain itu, perangkat lunak yang dimanfaatkan adalah evolus pencil dan matlab. Evolus pencil digunakan untuk merancang desain program sedangkan matlab digunakan untuk merancang program aplikasi. Citra kuku jari tangan yang akan digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Citra kuku jari tangan

### 2.2. Metode

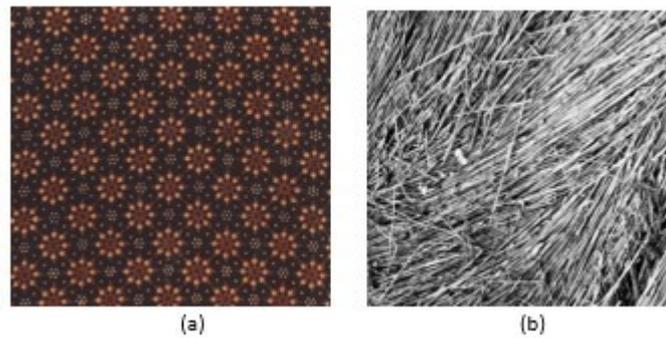
Metode dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan diantaranya persiapan data, perancangan desain program, perancangan program dan pengujian program. Tahap persiapan data merupakan tahap untuk mendapatkan masukan program yaitu citra kuku jari tangan yang digunakan untuk tahap pengujian program. Tahap perancangan desain program adalah tahap merancang desain program dengan memanfaatkan Evolus Pencil. Tahap perancangan program menggunakan Matlab yang akan menghasilkan program penentuan fitur tekstur citra. Tahap akhir yaitu tahap pengujian program untuk menguji program dengan masukan program yaitu citra kuku jari tangan. Dari tahap pengujian program dapat diketahui program telah berjalan sukses atau tidak. Metodologi penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Metodologi penelitian

### 2.3. Fitur Tekstur

Dalam Kadir (2012), tekstur merupakan hubungan mutual antara nilai intensitas piksel-piksel yang bertetangga yang berulang di suatu area yang lebih luas daripada jarak hubungan tersebut. Nilai inensitas piksel bertetangga yang berulang tersebut dapat disebut dengan pola yang memiliki sisi keteraturan. Secara umum, tekstur memiliki beberapa kategori tekstur. Berdasarkan keteraturan pengulangan pola dalam objek, tekstur dikategorikan menjadi dua bentuk yaitu tekstur teratur dan tekstur tidak teratur. Tesktur teratur merupakan tekstur objek buatan manusia dan tekstur tidak teratur dimiliki secara alamiah oleh objek. Contoh kedua jenis tekstur ini ditunjukkan pada Gambar 3 (a) dan (b).



**Gambar 3.** Tekstur citra (a) tekstur teratur (b) tekstur tidak teratur

Sedangkan berdasarkan tingkat kekasaran objek, tekstur dibedakan menjadi dua yaitu makrotekstur dan mikrotekstur. Jika ukuran elemen yang menyusun pengulangan pola berukuran besar dapat dikatakan tekstur objek termasuk makrotekstur sedangkan mikrotekstur merupakan objek dengan pengulangan pola berukuran kecil. Berdasarkan sudut pandang matematis, tekstur dibedakan ke dalam tekstur stokastis dan tekstur regular. Tesktur stokastis (tekstur statistis) adalah tesktur yang mempunyai bentuk mirip dengan derau. Tesktur regular (tekstur struktural) adalah tekstur yang tersusun atas pola-pola periodis (Kadir, 2012).

Fitur tekstur sering digunakan untuk mengklasifikasi objek dan mensegmentasi objek. Hal ini disebabkan sebuah objek memiliki pola-pola tertentu (Gonzalez, 2002). Fitur tekstur dapat berupa mean, variance, skewness, kurtosis dan entropy.

#### 2.3.1. Mean

Mean atau rerata intensitas merupakan fitur tekstur yang memanfaatkan histogram terutama nilai intensitas dengan frekuensi tertinggi. Mean akan menghasilkan rerata kecerahan objek. Perhitungan mean menggunakan persamaan (1).

$$m = \sum_{i=0}^{L-1} i \cdot p(i) \quad (1)$$

#### 2.3.2. Variance

Variance atau deviasi standar merupakan fitur tekstur yang memberikan informasi terkait ukuran kontras sebuah objek. Perhitungan variance menggunakan persamaan (2).

$$\sigma = \sqrt{m = \sum_{i=0}^{L-1} (i - m)^2 \cdot p(i)} \quad (2)$$

#### 2.3.3. Skewness

Skewness merupakan ukuran ketidaksimetrisian terhadap rata-rata intensitas. Fitur ini dapat bernilai positif atau negatif. Skewness bernilai positif menyatakan distribusi kecerahan cenderung ke kanan terhadap rata-rata intensitas sebaliknya skewness bernilai negative menyatakan distribusi kecerahan cenderung ke kiri terhadap rata-rata intensitas. Perhitungan skewness menggunakan persamaan (3).

$$skewness = \sum_{i=0}^{L-1} (i - m)^3 \cdot p(i) \tag{3}$$

### 2.3.4. Kurtosis

Kurtosis merupakan kebalikan dari skewness. Hal ini disebabkan karena skewness menunjukkan ukuran asimetri sedangkan kurtosis menunjukkan ukuran keseragaman. Nilai kurtosis dapat diperoleh dengan persamaan (4) dan (5).

$$kurtosis = \frac{m_4}{m_2^2} \tag{4}$$

$$m_k = \sum_{i=0}^{L-1} (i - \mu_f)^k \cdot i \cdot p(i) \tag{5}$$

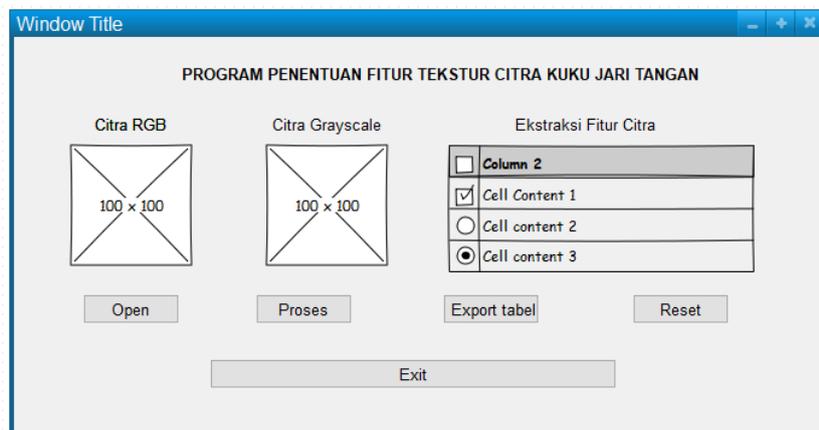
### 2.3.5. Entropy

Entropy menunjukkan kompleksitas citra. Semakin tinggi nilai entropi, semakin kompleks citra tersebut. Entropi merepresentasikan jumlah informasi yang terkandung di dalam sebaran data pada citra. Entropy dapat dihitung dengan persamaan (6).

$$entropi = - \sum_{i=0}^{L-1} (p(i) \log_2(p(i))) \tag{6}$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal penelitian dilakukan persiapan data berupa citra kuku jari tangan. Citra kuku jari tangan diperoleh melalui kamera digital. Data dipergunakan saat tahap pengujian program sebagai masukan program. Tahap kedua adalah perancangan desain program. Rancangan desain program dilakukan untuk mempermudah peneliti pada saat perancangan program. Tahap ini memanfaatkan Evolus Pencil. Tampilan desain program ditunjukkan pada Gambar 4.



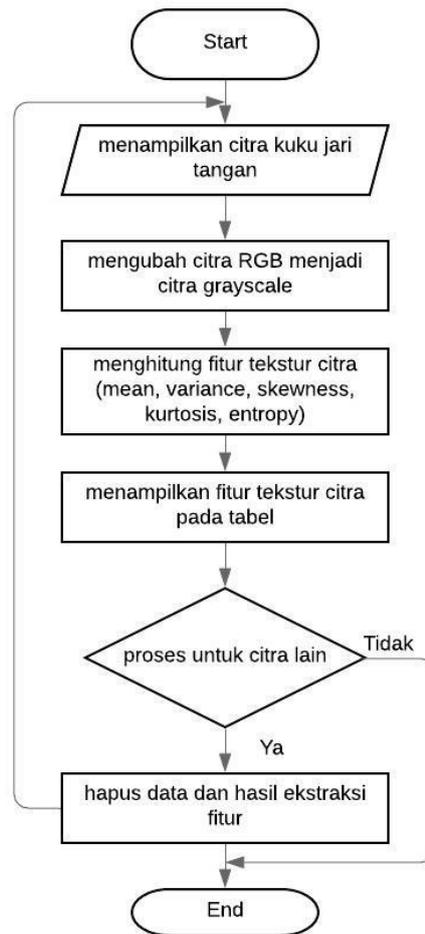
Gambar 4. Tampilan desain program

Fitur Evolus Pensil yang digunakan untuk merancang desain GUI adalah Windows frame, label, image, table, dan button. Fitur windows frame adalah fitur yang menggambarkan frame dari program. Frame label digunakan untuk menampilkan informasi mengenai judul dari program. Fitur image untuk menampilkan citra yang merupakan masukan program. Fitur table untuk menunjukkan hasil ekstraksi fitur tekstur citra. Tabel terdiri dari dua kolom dan lima baris. Kolom terdiri dari kolom fitur dan nilai. Sedangkan baris terdiri dari mean, variance, skewness, kurtosis dan entropy. Fitur terakhir yang digunakan adalah fitur button. Fitur button ini menunjukkan tombol yang terdapat pada program. Tombol pada program berjumlah 5 (lima) buah yang terdiri dari tombol open, proses, export tabel, reset dan exit. Tombol open berfungsi untuk mengambil citra yang akan diproses pada program. Tombol proses digunakan untuk memulai proses penentuan fitur tekstur citra kuku jari tangan dimana fitur image dan table akan menampilkan hasil proses. Tombol export tabel merupakan tombol untuk mengekspor ekstraksi fitur tekstur citra pada program ke microsoft excel untuk mempermudah proses analisis data. tombol reset adalah tombol untuk menghapus tampilan pada fitur image dan tabel sehingga program siap digunakan untuk memproses fitur tekstur untuk citra selanjutnya. Dan tombol exit merupakan tombol untuk keluar dari program. Pada tahap perancangan program dengan memanfaatkan Matlab, program dirancang sesuai dengan desain program yang telah dibuat sebelumnya. Pada Matlab dilakukan pembuatan GUI program yang disertai dengan kode program untuk memberikan perintah-perintah pada setiap tombol. Tampilan GUI program ditampilkan pada Gambar 5. Kode program dibuat berdasarkan flowchart untuk menghitung fitur tekstur citra. Flowchart ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Tampilan GUI Program

Berdasarkan flowchart pada Gambar 6, Program dimulai dengan pengguna mencari citra yang akan diproses sehingga program menampilkan citra kuku jari tangan yang diikuti dengan proses mengubah citra kuku jari tangan yang termasuk citra RGB menjadi citra grayscale. Dengan berubahnya citra menjadi citra grayscale, memudahkan program dalam menghitung fitur tekstur citra yaitu mean, variance, skewness, kurtosis dan entropy. Hasil perhitungan fitur tekstur ditampilkan pada tabel ekstraksi fitur tekstur. Untuk proses selanjutnya, jika dilakukan perhitungan untuk citra lain maka akan dilakukan penghapusan data dan hasil ekstraksi fitur sedangkan jika tidak dilakukan perhitungan untuk citra lain maka program selesai dieksekusi. Proses penghapusan data dan hasil ekstraksi fitur dapat berlanjut kembali ke proses menampilkan citra kuku jari tangan.



Gambar 6. Flowchart Program

Tahap akhir pada penelitian adalah tahap pengujian program dengan menggunakan data citra kuku jari tangan yang telah dipersiapkan sebelumnya. Tampilan program pada saat pengujian ditunjukkan pada Gambar 7. Pada Gambar 7 menunjukkan hasil ekstraksi fitur untuk citra tersebut memiliki nilai mean sebesar 128,1305, nilai variance sebesar 1366,8778, nilai skewness sebesar -0,061756, nilai kurtosis sebesar -1,616, dan nilai entropy sebesar 6,4442. Hasil tersebut dapat diekspor ke file excel. Tampilan hasil export tabel ke excel ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 7. Tampilan program pada saat pengujian program

	A	B	C
1	mean	128.1305	
2	variance	1366.878	
3	skewness	-0.06176	
4	kurtosis	-1.616	
5	entropy	6.4442	
6			
7			

**Gambar 8.** Tampilan hasil eksport tabel ke excel

#### 4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rancang bangun program penentuan ekstraksi fitur tekstur citra kuku jari tangan sebagai deteksi dini resiko diabetes mellitus dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu persiapan data, perancangan desain program, perancangan program dan pengujian program. Hasil pengujian program menunjukkan bahwa program berhasil menentukan fitur tekstur citra kuku jari tangan berupa mean, variance, skewness, kurtosis dan entropy.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian yang mendapat hibah dari Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia (Ristekdikti) berupa Penelitian Dosen Pemula (PDP) pada tahun 2019.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] IDF (International Diabetes Federation). IDF Diabetes Atlas Eighth edition 2017. International Diabetes Federation. Brussels. Belgia. 2017. (<http://www.diabetesatlas.org>, [www.idf.org](http://www.idf.org)).
- [2] Gonzales. Rafael C. Digital Image Processing, Second Edition, Prentice Hall. New Jersey. 2002.
- [3] Gregoriou, Starnatis. Nail disorders and systemic disease : what the nails tell us. The Journal of Family Practice Volume 57 No. 8. August, 2008. <http://www.jfponline.com>.
- [4] Kadir. Abdul, Susanto. Adhi. Pengolahan Citra: Teori dan Aplikasi, Penerbit Andi, Yogyakarta. 2012.
- [5] Kurniastuti, Ima. Andini, Ary. Hubungan kadar glukosa darah terhadap komponen warna kuku jari tangan sebagai deteksi dini resiko diabetes melitus. Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya. Surabaya. 2018.
- [6] Kurniastuti, Ima. Andini, Ary. Perancangan Program Penentuan Histogram Citra dengan Graphical User Interface (GUI). Applied Technology and Computing Science Journal. Vol 1 No 1. June, 2018.
- [7] Putra, Darma. Pengolahan Citra Digital. Penerbit Andi. Yogyakarta. 2010.
- [8] Selvarajah, S and S.R. Kodituwakku. Analysis and Comparison of Texture Features for Content Based Image Retrieval. International Journal of Latest Trends in Computing. Volume 2 Issue 1. Maret, 2011.

- [9] SRS (Sample Registration System). Indonesia Sample Registration System – Death 2014. Global Health Data Exchange. Institute for Health Metrics and Evaluation. Settle. USA. 2014. (<http://ghd.healthdata.org>).
- [10] WHO (World Helath Organization). Diabetes: Fakta dan Angka (Diabetes: Facts and Numbers Indonesian). World Health Organization (WHO) for Indonesia. Jakarta. 2016. (<http://www.searo.who.int>).