**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# **IDENTITAS PENGUSUL**

Nama : **Mujaahidah As - Sayfullooh**

NRP : **5108100703**

Dosen Wali : **Bilqis Amaliah, S. Kom, M. Kom**

# **JUDUL TUGAS AKHIR**

***“Deteksi Struktur Linear Tulang Condylus pada Citra Panorama Gigi Menggunakan Dual Tree Complex Wavelet Transform dan Klasifikasi Random Forests”***

# **LATAR BELAKANG**

Deteksi struktur liner sangat penting dalam banyak tugas interpretasi citra. Akan tetapi dalam beberapa percobaan ditemukan kondisi dimana pendeteksian struktur linear sulit dilakukan karena ditampilkan dalam kontras yang relativ rendah dan latar belakang yang berantakan. Karena itu hampir setiap tahun akan ada metode baru yang digunakan untuk mendeteksi struktur linear yang ada pada sebuah citra. Deteksi struktur linear salah satunya dimanfaatkan pada citra panorama gigi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh para ahli, struktur linear tulang yang berhasil dideteksi pada citra panorama gigi dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai pendeteksi gejala osteoporosis. Dalam implementasi Tugas Akhir ini, struktur linear yang akan dideteksi pada citra panorama gigi adalah struktur linear tulang dengan daerah *Region og Interest* (ROI) *condylus.*

Berangkat dari hal tersebut, diperlukan sebuah metode dengan dua tahap pendekatan yang terdiri dari i) deteksi struktur linear pada wilayah *condylus*, yaitu dengan memisahkan antara struktur linear dengan *background*, ii) analisis pola orientasi untuk mendeteksi struktur linear.

Dalam proposal Tugas Akhir ini, diusulkan metode untuk mendeteksi struktur linear pada citra panorama gigi menggunakan *Random Forests* (RF)dengan metode untuk mendeskripsikan struktur citra lokal menggunakan metode *Dual Tree Wavelet Transform* (DT-CWT). Pemilihan metode *Random Forests* diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan *noise* pada citra panorama gigi.

Lebih lanjut, akan dibangun sebuah aplikasi desktop dengan bahasa pemrograman MATLAB yang mampu memberikan layanan deteksi struktur linear tulang *condylus* pada citra panorama gigi.

# **RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah:

* + - 1. Bagaimana mengekstrak fitur vektor dari citra gigi dengan metode DT-CWT?
      2. Bagaimana mendeteksi sruktur linear pada tulang *condylus* dengan metode RF?
      3. Bagaimana membangun sebuah aplikasi yang mampu memberikan antarmuka dalam mendeteksi struktur linear pada citra panorama gigi?

# **BATASAN MASALAH**

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, yakni sebagai berikut:

* + - 1. Metode yang digunakan untuk mendeskripsikan struktur citra lokal adalah *Dual Tree Wavelet Transform.*
      2. Metode yang digunakan untuk mendeteksi struktur linear tulang *condylus* pada citra panorama gigi adalah *Random Forests*.
      3. Aplilkasi dibangun dengan bahasa pemograman MATLAB.
      4. Data yang digunakan adalah citra sintetis untuk uji kebenaranan metode RF dan citra panorama gigi.

# **TUJUAN TUGAS AKHIR**

Tujuan pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk mengimplementasikan *Random Forests* sebagai sebuah metode deteksi struktur linear tulang *colyndus* pada citra panorama gigi dengan metode deskripsi struktur citra lokal menggunakan *Dual-Tree Complex Wavelet Transform*.

# **MANFAAT TUGAS AKHIR**

Implementasi *Random Forests* ini diharapkan dapat membantu untuk mendeteksi struktur linear tulang gigi yang berasal dari hasil pengolahan citra panorama gigi dengan daerah ROI tulang *condylus*.

Aplikasi yang dibangun dengan bahasa pemrograman MATLAB diharapkan bisa membantu pihak-pihak yang terkait dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan struktur linear tulang pada wilayah *condylus*.

# **RINGKASAN TUGAS AKHIR**

Pada implementasi Tugas Akhir ini, tahap yang akan dilalui:

1. Ektraksi fitur dengan DT-CWT

Proses ekstraksi fitur bertujuan untuk menghasilkan fitur unik yang mampu membedakan satu kelas dengan kelas lainnya yaitu *background* dengan struktur linear. Fitur-fitur yang dihasilkan kemudian akan digunakan sebagai input untuk melakukan proses pendeteksian struktur linear. Dibentuk fitur vektor karakteristik setiap piksel dengan pengambilan sampel koefisien (dalam fase/magnitude) DT-CWT dari enam orientasi sub-band di setiap *s* skala dekomposisi yang terbaik dari *w* x *w* wilayah sekitar piksel tersebut, yang menghasilkan 12*w*2*s* elemen dari fitur vektor.



Gambar 1. Diagram Proses Ekstraksi Fitur

1. Deteksi Struktur Linear dengan RF

Setelah melakukan pembentukan fitur vektor pada setiap piksel pada data *training* dari citra sintetis, dapat diperoleh sejumlah data yang besar yang dapat digunakan untuk melatih *random forest classifier* untuk membedakan antara struktur linear dengan *background*. Dalam mendeteksi struktur linear, dibuat perkiraan orientasi yang akurat dengan regresi RF, di mana dipelajari bagaimana pola koefisien DT-CWT sesuai dengan struktur linear pada orientasi yang berbeda-beda.

Untuk representasi regresi RF menerapkan skema berikut:

1. Bentuk sebuah citra
2. Ekstrak fitur vektor pada citra
3. Ulangi 1 & 2 hingga sampel training komplit
4. Buat tree menggunakan algoritma CART
5. Ulangi 1-4 sampai 200 tree dibentuk, tree ini akan menjadi sampel pada RF untuk menghasilkan kelas.

Secara sederhana, algoritma pembentukan RF dapat disebutkan sebagai berikut. Setelah di dapatkan data *training* yang kita miliki berukuran *N*=200dan terdiri atas *D* peubah penjelas (*predictor*). Tahapan penyusunan dan pendugaan menggunakan RF adalah:

1. a. (tahapan *bootstrap*) tarik contoh acak dengan permulihan berukuran *N* dari gugus data *training*.

b. (tahapan *random sub-setting*) susun *tree* berdasarkan data tersebut, namun pada setiap proses pemisahan pilih secara acak *d < D* peubah penjelas, dan lakukan pemisahan terbaik.

c. ulangi langkah a-b sebanyak *k* kali sehingga diperoleh *k* buah *tree* acak.

2. lakukan pendugaan gabungan berdasarkan *k* buah *tree* tersebut menggunakan rata-rata.

Deteksi mengunakan Random Forest

1.tif

DT-CWT

hasil

**KELAS**

Hasil ekstraksi fitur

ROI

**Gambar 2. Proses deteksi struktur linear**

# **METODOLOGI**

Metodologi yang akan dilakukan dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Tahap awal untuk memulai pengerjaan Tugas Akhir adalah penyusunan Proposal Tugas Akhir. Pada proposal ini, penulis mengajukan gagasan pembuatan aplikasi yang mampu mendeteksi struktur linear tulang *colyndus* pada citra panorama gigi.

1. Studi Literatur

Tahapan Studi Literatur meliputi pencarian, pengumpulan, penyaringan, pembelajaran, dan pemahaman literatur yang berhubungan dengan data citra panorama gigi, metode *Random Forests*, serta pembangunan aplikasi desktop dengan MATLAB. Literatur yang digunakan dalam, pengerjaan Tugas Akhir ini sebagian besar berasal dari internet berupa makalah ilmiah, tesis, artikel, materi kuliah, dan beberapa buku referensi.

1. Implementasi

Implementasi merupakan tahap untuk membangun aplikasi tersebut.

1. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap aplikasi yang telah dibuat, mengamati kinerja aplikasi yang baru dibuat, serta mengidentifikasi kendala yang mungkin timbul.

1. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Tahap terakhir dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah penyusunan laporan yang memuat dokumentasi mengenai pembuatan serta hasil dari implementasi perangkat lunak yang telah dibuat.

# **JADWAL PENGERJAAN TUGAS AKHIR**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahapan** | **Bulan** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Oktober** | | | | **November** | | | | **Desember** | | | | **Januari** | | | |
| 1 | Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Pengujian dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Penyusunan Buku Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# **DAFTAR PUSTAKA**

1. Michael Berks, Zezhi Chen, Sue Astley, and Chris Taylor. *Detecting and Classifying Linear Structure Using Random Forests*. 2011.
2. Kingsbury, N. *Complex wavelets for shift invariant analysis and filtering of signals. Applied and Computational Harmonic Analysis* 10(3), 234–253 (2001).
3. Breiman, L. *Random forestss. Machine Learning* 45(1), 5–32 (2001).