UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Citra Vena Near-Infrared Berbasis Fitur Morfologi untuk Pengelompokan Visibilitas dan Esti?masi Kandidat Titik Tusuk Vena
Kurnia Chairunnisa, Prof. Ir. Hanung Adi Nugroho, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEEE.; Syukron Abu Ishaq Alfarozi,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN TIM PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
PRAKATA v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN xiii
ABSTRAK xv
ABSTRACT xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Penelitian 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Keaslian dan Kontribusi Penelitian 4
1.6 Manfaat Penelitian 9
1.7 Sistematika Penulisan 9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 11
2.1 Tinjauan Pustaka 11
2.2 Landasan Teori 13
2.2.1 Akses Intravena 13
2.2.2 Pencitraan *Near-Infrared* (NIR) 15
2.2.3 Segmentasi Citra 15
2.3 Morfologi Vena dan Ekstraksi Fitur 20
2.4 *Clustering* Visibilitas Vena 22
2.5 Pengambilan Keputusan Multi-Kriteria 25
2.5.1 Metode D-CRITIC 26
2.5.2 Metode TOPSIS 27
2.6 Pertanyaan Penelitian 29
BAB III METODE PENELITIAN 30
3.1 Alat dan Bahan 30
3.1.1 Alat 30
3.1.1.1 Perangkat Keras 30
3.1.1.2 Perangkat Lunak 30
3.1.2 Bahan 31
3.2 Alur Penelitian 32

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Citra Vena Near-Infrared Berbasis Fitur Morfologi untuk Pengelompokan Visibilitas dan Esti?masi Kandidat Titik Tusuk Vena
Kurnia Chairunnisa, Prof. Ir. Hanung Adi Nugroho, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEEE.; Syukron Abu Ishaq Alfarozi,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2.1 Segmentasi Vena 36
3.2.1.1 Pelatihan Model Segmentasi 36
3.2.1.2 Evaluasi Segmentasi 37
3.2.2 Ekstraksi Fitur Morfologi Vena 39
3.2.2.1 Pembentukan Representasi Morfologi 39
3.2.2.2 Fitur Tingkat Citra untuk Pengelompokan Visibilitas Vena 43
3.2.2.3 Pembentukan Segmen Vena 45
3.2.2.4 Fitur Tingkat Segmen untuk Estimasi Kandidat Titik Tusuk 46
3.2.2.5 Perbedaan Fungsi Fitur Tingkat Citra dan Fitur Tingkat Segmen 50
3.2.3 Pengelompokan Visibilitas Vena 50
3.2.3.1 Analisis Ukuran Efek Profil Fitur Antar Kelompok 53
3.2.4 Estimasi Kandidat Titik Tusuk Vena 54
3.2.4.1 Pembobotan Kriteria Menggunakan D-CRITIC 55
3.2.4.2 Pemeringkatan Kandidat Menggunakan TOPSIS 56
3.2.4.3 Distribusi Jumlah Kandidat pada Kelompok Hasil *Clustering* 58
3.2.4.4 Penilaian Validator terhadap Kandidat Titik Tusuk Vena . 59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 61
4.1 Hasil Segmentasi Vena 61
4.1.1 Perbandingan Performa Model 61
4.1.2 Uji Statistik Performa Model 64
4.1.3 Studi Ablasi Fungsi *Loss* 64
4.2 Hasil Ekstraksi Fitur 66
4.3 Hasil *Clustering* Visibilitas Vena 69
4.3.1 Hasil Evaluasi Algoritma dan Jumlah *Cluster* 70
4.3.2 Profil Kelompok Visibilitas Vena 71
4.3.3 Analisis Ukuran Efek Fitur Antar Kelompok 73
4.4 Hasil Estimasi Kandidat Titik Tusuk Vena 74
4.4.1 Penentuan Bobot Kriteria Menggunakan D-CRITIC 74
4.4.2 Hasil Pemeringkatan Kandidat Menggunakan TOPSIS 78
4.4.3 Distribusi Jumlah Kandidat Berdasarkan Kategori Visibilitas Vena . 82
4.4.4 Pemeriksaan Kandidat Berbasis Citra 84
4.4.5 Visualisasi Kandidat Titik Tusuk 85
4.4.6 Penilaian Validator terhadap Kandidat Titik Tusuk 89
4.5 Pembahasan 94
4.5.1 Keterbatasan Penelitian 99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 101
5.1 Kesimpulan 101
5.2 Saran 101

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Citra Vena Near-Infrared Berbasis Fitur Morfologi untuk Pengelompokan Visibilitas dan Esti?masi Kandidat Titik Tusuk Vena
Kurnia Chairunnisa, Prof. Ir. Hanung Adi Nugroho, S.T., M.Eng., Ph.D., IPM., SMIEEE.; Syukron Abu Ishaq Alfarozi,
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR PUSTAKA 103
LAMPIRAN L-1
Lampiran 1: Hasil L-1
Lampiran 2: Visual Kandidat L-7
Lampiran 3: Kode Program L-9