UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengembangan Proses Analisis Citra Podoskop Semiotomatis Berbasis Python untuk Ekstraksi Area Kontak Plantar dan Arch Index
Evelyn Alicia Silaban, Prof. Dr.Eng. Ir. Herianto, S.T., M.Eng., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN JUDUL BAHASA INGGRIS ..... **ii**
PENGESAHAN ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iv**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... **v**
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR ..... **vi**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
UCAPAN TERIMA KASIH ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**
INTISARI ..... **xvi**
ABSTRACT ..... **xvii**
BAB I. PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian 7
1.3 Asumsi dan Batasan Penelitian 7
1.4. Tujuan dan Manfaat 8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA **11**
BAB III. DASAR TEORI **16**
3.1 Telapak Kaki dan Footprint 16
3.2 Plantar Contact Area 16
3.3 Arch Index 18
3.4 Podoskop 21
3.5 Citra Digital dan Pengolahan Citra 22
3.6 Ruang Warna RGB dan HSV 23
3.7 Segmentasi Citra dan Binary Mask 24
3.8 Operasi Morfologi Citra 26
3.9 Kalibrasi Skala Citra 26
3.10 Quality Control Citra 27
3.11 ImageJ sebagai Perangkat Lunak Pembanding Pengukuran Citra 28
3.12 Intensitas Optikal Relatif dan Heatmap Eksploratif 29
3.13 Baropodometri sebagai Pembanding Visual Eksploratif 32

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengembangan Proses Analisis Citra Podoskop Semiotomatis Berbasis Python untuk Ekstraksi Area Kontak Plantar dan Arch Index
Evelyn Alicia Silaban, Prof. Dr.Eng. Ir. Herianto, S.T., M.Eng., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.14 Kerangka Teori Penelitian..... 33
BAB IV. METODE PENELITIAN..... 35
4.1 Pendekatan dan Desain Penelitian..... 35
4.2 Tahapan Perancangan Penelitian..... 36
4.3 Alat dan Bahan Penelitian..... 37
4.4 Perancangan Proses Analisis Citra Podoskop..... 39
4.5 Parameter Hasil Ekstraksi..... 41
4.6 Quality Control Citra..... 42
4.7 Evaluasi Keluaran Analisis Citra Podoskop..... 43
4.8 Studi Kasus..... 45
4.8.1 Subjek dan Dataset Pengujian Proses..... 45
4.8.2 Prosedur Pengambilan Citra Podoskop..... 47
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 50
5.1 Kebutuhan dan Aspek Pengembangan Proses Analisis Citra..... 50
5.2 Parameter Analisis Citra Podoskop..... 55
5.3 Pengembangan Proses Analisis Citra Podoskop..... 56
5.4 Evaluasi Keluaran Analisis Citra Podoskop..... 62
5.4.1 Perbandingan Kuantitatif dengan ImageJ..... 62
5.4.2 Perbandingan Visual Heatmap..... 65
5.5 Penerapan Proses Analisis Citra pada Studi Kasus Pembebanan..... 67
5.6 Keterbatasan Penelitian..... 77
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN..... 79
6.1 Kesimpulan..... 79
6.2 Saran..... 80
DAFTAR PUSTAKA..... 82
LAMPIRAN..... 87

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Proses Analisis Citra Podoskop Semiotomatis Berbasis Python untuk Ekstraksi Area Kontak
Plantar dan Arch Index**
Evelyn Alicia Silaban, Prof. Dr.Eng. Ir. Herianto, S.T., M.Eng., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perbedaan Metode Evaluasi Telapak Kaki Saat Ini.....5
Gambar 3.1 Pembagian area toeless footprint 19
Gambar 3.3 Contoh Tahapan Pengolahan dan Segmentasi Citra Footprint.....25
Gambar 3.4 Kalibrasi skala citra.....27
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian.....35
Gambar 4.2 Tahapan Design Thinking.....36
Gambar 4.3 Diagram blok proses analisis citra podoskop.....39
Gambar 4.4 Prosedur Akuisisi Citra Podoskop.....48
Gambar 5.1 Affinity diagram kebutuhan pengembangan.....52
Gambar 5.2 Diagram Alir Proses Analisis Citra Podoskop yang Dikembangkan.57
Gambar 5.3 Proses Pengendalian Kualitas Hasil Segmentasi.....59
Gambar 5.4 Contoh Keluaran Proses Analisis Citra Podoskop.....61
Gambar 5.5 Proses Perbandingan Pengukuran dengan ImageJ.....63
Gambar 5.6 Perbandingan Heatmap Podoskop dan Baropodometri Komersial....66
Gambar 5.7 Perubahan Rerata Parameter Plantar terhadap Kondisi Baseline.....72
Gambar 5.8 Perubahan Total Area Kontak Plantar terhadap Baseline.....74
Gambar 5.9 Perbandingan Heatmap Intensitas Optikal Relatif pada Responden..75

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Proses Analisis Citra Podoskop Semiotomatis Berbasis Python untuk Ekstraksi Area Kontak
Plantar dan Arch Index**
Evelyn Alicia Silaban, Prof. Dr.Eng. Ir. Herianto, S.T., M.Eng., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Research Position..... 15
Tabel 4.1 Alat dan bahan penelitian..... 37
Tabel 4.2 Parameter dan Keluaran Analisis Citra Podoskop.....41
Tabel 4.3 Kriteria kelayakan citra..... 42
Tabel 4.4 Komposisi Dataset Pengujian Proses..... 46
Tabel 5.1 Sintesis Voice of Customer berdasarkan wawancara ahli dan literatur.. 51
Tabel 5.2 Kebutuhan pengguna dan aspek pengembangan terpilih..... 53
Tabel 5.3 Parameter Pengembangan Analisis Citra Podoskop.....55
Tabel 5.4 Strategi Segmentasi Area Kontak Plantar..... 58
Tabel 5.5 Hasil Perbandingan Pengukuran Area Kontak Plantar.....63
Tabel 5.6 Ringkasan Hasil Perbandingan Pengukuran.....64
Tabel 5.7 Karakteristik Umum Responden..... 68
Tabel 5.8 Nilai Deskriptif Parameter Plantar pada Penggunaan Backpack (n=5)..69
Tabel 5.9 Nilai Deskriptif Parameter Plantar pada Penggunaan sling bag (n=5)...70
Tabel 5.10 Nilai Deskriptif Parameter Plantar pada Penggunaan tote bag (n=5)...71

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Proses Analisis Citra Podoskop Semiotomatis Berbasis Python untuk Ekstraksi Area Kontak
Plantar dan Arch Index**
Evelyn Alicia Silaban, Prof. Dr.Eng. Ir. Herianto, S.T., M.Eng., IPU., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ethical Clearance..... 87
Lampiran 2. Kerangka Teori..... 88
Lampiran 3. Validasi Perbandingan Luasan..... 89
Lampiran 4. Keterangan Kode dan Kondisi Studi Kasus.....89
Lampiran 5. Karakteristik 5 Responden.....90
Lampiran 6. Hasil Pengambilan Data 5 Responden.....90
Lampiran 7. Data Area Kontak Regional Per Replikasi Setelah QC..... 97
Lampiran 8. Rerata Area Kontak Plantar dan Arch Index..... 103
Lampiran 9. Rerata Area Kontak Regional..... 105
Lampiran 10. Raw images 5 Responden untuk 10 Kondisi..... 109
Lampiran 11. Heatmap pada 5 Responden untuk 10 Kondisi..... 110
Lampiran 12. Tautan Repositori Kode Python Pemrosesan Data.....111
Lampiran 13. Rancangan tatakan kamera untuk akuisisi citra podoskop.....111
Lampiran 14. Klasifikasi Arch Index Berdasarkan Karakteristik Lengkung Kaki.....111