

**SISTEM KLASIFIKASI LENKE BERDASARKAN *METODE GRAY*
LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX DAN *SUPPORT VECTOR*
*MACHINE***

TUGAS AKHIR

Diajukan guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat Strata-1

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Prasaca Pigama Priyanindhita N

20200120004

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

SURAT PERNYATAAN PENELITIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Prasaca Pigama Priyanindhita N

Nomor Induk Mahasiswa : 20200120004

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian saya dengan judul:

“SISTEM KLASIFIKASI LENKE BERDASARKAN *METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX DAN SUPPORT VECTOR MACHINE*”

Yang akan didaftarkan untuk Yudisium periode 2023/2024 merupakan penelitian payung dengan dosen pembimbing saya.

Untuk itu seluruh data yang digunakan dan juga yang terkait dengan tugas akhir sayaini tidak akan saya sebar luaskan untuk menjaga orisinalitas dari penelitian dosen pembimbing saya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar benarnya.

Yogyakarta, 6 Januari 2024

Mengetahui,

Yang Menyatakan



Prasaca Pigama Priyanindhita N

MOTTO

“Lebih baik memperbaiki keadaan yang ada daripada mencela keadaan itu”

“Tidak ada orang suci tanpa masa lalu, tidak ada orang berdosa tanpa masa depan”

HALAMAN PERSEBAHAN

Kepada Ibu dan Ayah

Dengan penuh rasa syukur dan kasih, skripsi ini didedikasikan untuk Ibu dan Ayahku tercinta. Terima kasih atas cinta, dukungan, dan dorongan tak henti-hentinya. Setiap langkah ini adalah hasil dari ketabahan dan kebijaksanaan kalian. Semua pencapaian ini adalah bukti kasih sayang dan dedikasi kalian yang tak terbatas. Terima kasih atas inspirasi dan tekad untuk selalu membimbing, memberikan semangat, dan menjadi tiang kokoh dalam hidupku. Semua ini adalah warisan cinta dan kebijaksanaan yang tak ternilai harganya. Terima kasih Ibu, terima kasih Ayah, ini adalah kado kecilku untuk kalian.

Dengan cinta dan hormat,



Dito

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Kuasa, atas nikmat-Nya yang tak terhingga, kekuatan yang dianugerahkan, ilmu pengetahuan yang diberikan, serta cinta-Nya yang senantiasa membimbing langkah saya. Dengan rasa syukur yang mendalam, saya memulai perjalanan penelitian ini yang berjudul "**SISTEM KLASIFIKASI LENKE BERDASARKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRIX DAN SUPPORT VECTOR MACHINE**" Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW

Penelitian ini merupakan upaya saya untuk memenuhi sebagian dari syarat dalam perjalanan pendidikan saya menuju gelar Sarjana Teknik (S.T) di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selama perjalanan ini, saya menyadari bahwa pencapaian ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak yang luar biasa.

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

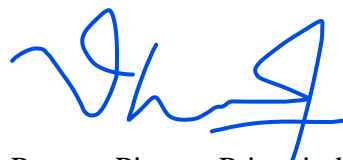
1. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S. T., M.T., Ph.D., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan saya kesempatan untuk mengejar impian saya di bidang teknik.
2. Bapak Ir. Kharisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D., selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, atas dukungan yang berharga.
3. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran yang sangat berarti dalam setiap langkah perjalanan saya.
4. Semua dosen dan tenaga pengajar di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah berbagi pengetahuan dan pengalaman mereka selama saya menjalani perkuliahan.
5. Orang tua saya, Bapak Jarwo Nurtokhid dan Ibu Siti Hidayatun, yang telah memberikan saya dukungan tak terbatas. Ini adalah wujud tanggung jawab dan harapan yang mereka berikan.

6. Kakak terbaik, Pijar dan Martha, yang selalu menjadi panutan dan pendorong saya untuk terus maju. Saya menyajikan tugas akhir ini sebagai cinta dan bakti seorang adik.
7. Teman-teman terdekat, yang telah menjadi teman sejati selama perjalanan ini. Bersama- sama, kami telah melewati berbagai lika-liku kehidupan.
8. Teman-teman seangkatan Program Studi Teknik Elektro '20, yang telah memberikan motivasi, semangat, dan dukungan tanpa henti. Bersama, kami saling mendukung menuju kesuksesan.
9. Terakhir, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri, yang telah bersusah payah melewati setiap rintangan, tekanan, dan kekecewaan. Saya tidak pernah menyerah, dan hasilnya adalah pencapaian yang patut saya banggakan.

Saya menyadari bahwa penelitian ini belum sempurna, dan saya terbuka untuk menerima kritik, saran, dan bimbingan untuk meningkatkan kualitas penelitian ini demi kemajuan yang lebih baik. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Akhir kata, semoga penulisan tugas akhir ini dapat menjadi kontribusi kecil bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta memberikan manfaat bagi Masyarakat luas. Semoga Allah SWT senantiasa memberkahi dan memberikan Rahmat-Nya pada setiap langkah yang saya ambil

Yogyakarta, 1 November 2024



Prasaca Pigama Priyaninditha N

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
SURAT PERNYATAAN PENELITIAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5

2.2 Landasan Teori.....	11
2.2.1 Scoliosis Lenke.....	11
2.1.1 Pengolahan Citra Digital.....	11
2.1.2 Citra warna	12
2.2.5 Citra grayscale.....	13
2.2.6 Algoritma Pengenalan Pola	14
2.2.8 Metode Ekstrasi	16
2.2.8 Metode Klasifikasi.....	34
2.2.9 Confusion Matriks	35
2.2.10 Matlab	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	40
3.1 Metode Penelitian	40
3.1.1 Studi Pustaka.....	40
3.1.2 Pengumpulan Data	41
3.1.3 Perancangan Sistem.....	41
3.1.4 Pengujian Sistem.....	51
BAB IV ANALISIS DAN HASIL	56
4.1 Pre-Processing.....	56
4.2 Hasil Ekstraksi Fitur	57
4.3 Hasil Klasifikasi.....	59
4.5 Analisis Performa.....	76
BAB V	92
Kesimpulan dan Saran.....	92
5.1 Kesimpulan	92
5.2 saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 RGB Color Space (Saputra R et, al, 2021).....	12
Gambar 2. 2 Representasi Citra Biner dan Array Citra Biner.....	13
Gambar 2. 3Deret Warna Pada Grayscale.....	13
Gambar 2. 4 Algoritma Pengenalan Pola	14
Gambar 2. 5 Arah Kookurensi GLCM.....	34
Gambar 3. 1 Flowchart Metode Penelitian.....	40
Gambar 3. 3 Pre-processing	42
Gambar 3. 4 Program Grayscale	43
Gambar 3. 5 Program Resize.....	43
Gambar 3. 6 <i>Program Enhancement</i>	44
Gambar 3. 7 <i>Program augmentasi</i>	44
Gambar 3. 8 Program Segmentasi.....	45
Gambar 3. 9 Ekstraksi Fitur	46
Gambar 3. 10 hasil ekstraksi fitur	47
Gambar 3. 11 <i>Classification Leaner Toolbox</i>	48
Gambar 3. 12 Tampilan APPS Classification Leaner	48
Gambar 3. 13 tombol new session	48
Gambar 3. 14 Tampilan new session	49
Gambar 3. 15 jendela <i>APPS Classification leaner</i>	50
Gambar 3. 16 tampilan hasil	51
Gambar 4. 1 gambarcitra.....	56
Gambar 4. 2 hasil segmentasi.....	57
Gambar 4. 3 <i>Confussion Matrix Quadratic SVM</i>	61
Gambar 4. 4 <i>ROC Curve Quadratic SVM</i>	63
Gambar 4. 5 <i>Confusion Matrix Cubic SVM</i>	66
Gambar 4. 6 <i>ROC curve cubic SVM</i>	68
Gambar 4. 7 <i>Confusion Matrix Coarse Gaussian SVM</i>	71
Gambar 4. 8 <i>ROC Curve Coarse Gaussian SVM</i>	73
Gambar 4. 9 Diagram Batang Training Accuracy ekstraksi GLCM.....	77
Gambar 4. 10 Diagram Batang Testing Accuracy ekstraksi GLCM.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 penelitian terkait	10
Tabel 2. 2 Bentuk Confusion Matriks Dua Kelas	36
Tabel 4. 1 Nilai Rata-rata GLCM (Gray-Level Co-occurrence Matrix).....	58
Tabel 4. 2 model klasifikasi	59
Tabel 4. 3 hasil klasifikasi Quadratic SVM	60
Tabel 4. 4 Hasil Klasifikasi Cubic SVM	64
Tabel 4. 5 Hasil Klasifikasi <i>Coarse gaussian SVM</i>	70
Tabel 4. 6 Nilai Accuracy dan Training time dengan ekstraksi GLCM	75
Tabel 4. 7 Nilai Accuracy dan <i>Training</i> time dengan ekstraksi GLCM	76
Tabel 4. 8 klasifikasi Terbaik <i>training</i> dengan ekstraksi fitur	77
Tabel 4. 9 klasifikasi Terbaik testing dengan ekstraksi fitur	78
Tabel 4. 10 Hasil Klasifikasi <i>Testing Model Quadratic SVM</i>	82
Tabel 4. 11 Hasil Klasifikasi <i>Testing Model Cubic SVM</i>	86
Tabel 4. 12 Hasil Klasifikasi <i>Testing Model Coarse Gaussian SVM</i>	90