



SKRIPSI

IDENTIFIKASI JENIS IKAN ARWANA MENGUNAKAN METODE SVM DENGAN KOMBINASI EKSTRAKSI FITUR HSV DAN GLCM

ERICA APRILIA SUTRISNI
NPM 21081010285

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

IDENTIFIKASI JENIS IKAN ARWANA MENGUNAKAN METODE SVM DENGAN KOMBINASI EKSTRAKSI FITUR HSV DAN GLCM

ERICA APRILIA SUTRISNI
NPM 21081010285

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**

Halaman ini sengaja dikosongkan

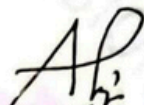
LEMBAR PENGESAHAN

IDENTIFIKASI JENIS IKAN ARWANA MENGGUNAKAN METODE SVM DENGAN KOMBINASI EKSTRAKSI HSV DAN GLCM

Oleh :
ERICA APRILIA SUTRISNI
NPM. 21081010285

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada
tanggal 4 Juni 2025

Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
NPT. 222198 60 816400


..... (Pembimbing I)

Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.
NPT. 201198 31 223248


..... (Pembimbing II)

Henni Endah Wahanani, ST., M.Kom.
NIP. 19780922 202121 2 005


..... (Ketua Penguji)

Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.
NPT. 172198 70 716054


..... (Anggota Penguji)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

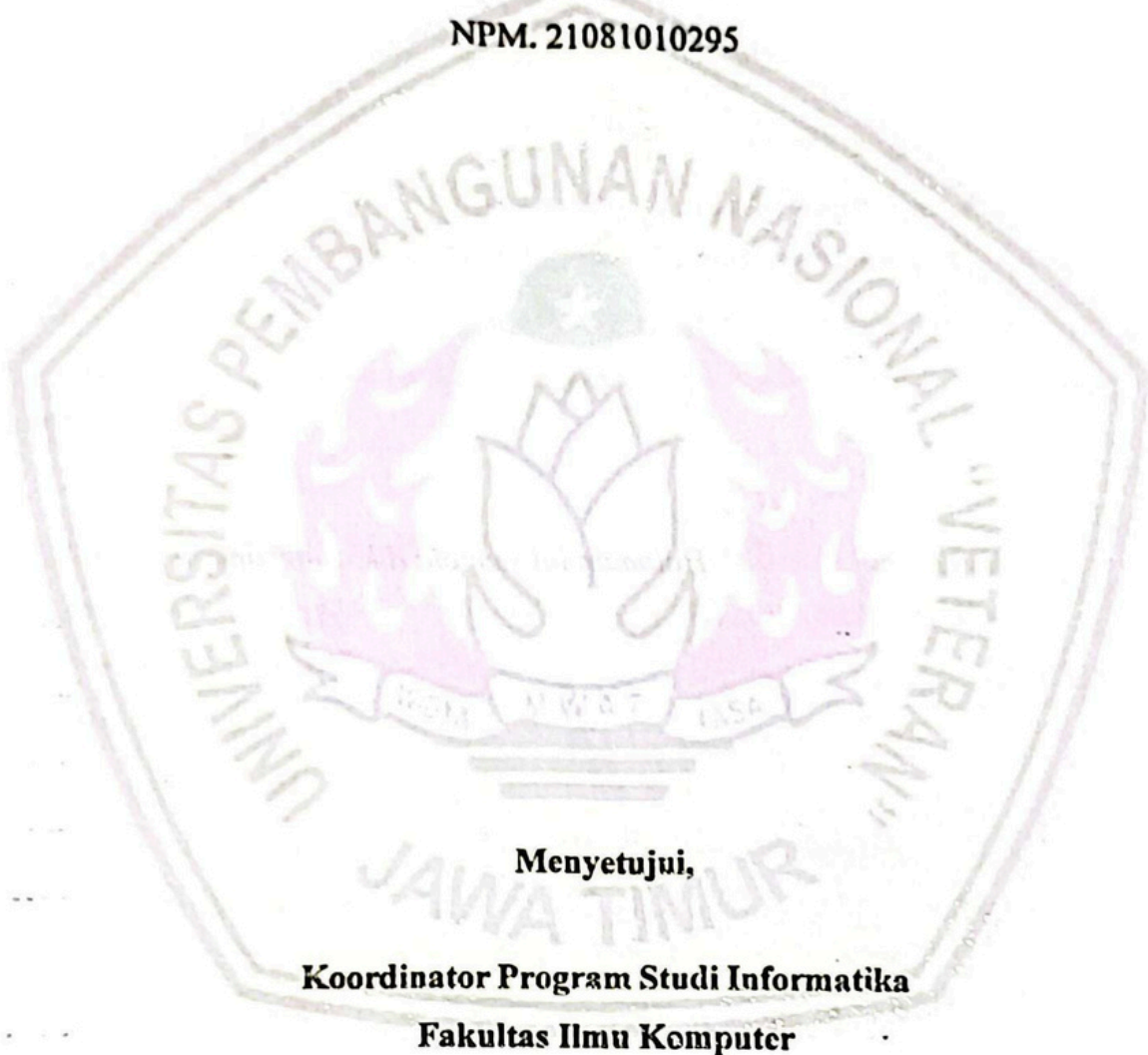
LEMBAR PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI JENIS IKAN ARWANA MENGGUNAKAN METODE SVM
DENGAN KOMBINASI EKSTRAKSI FITUR HSV DAN GLCM**

Oleh :

ERICA APRILIA SUTRISNI

NPM. 21081010295



Menyetujui,

Koordinator Program Studi Informatika

Fakultas Ilmu Komputer

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19820211 2021212 005

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Erica Aprilia Sutrisni
NPM : 21081010285
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya



Surabaya, 16 Juni 2025
Yang Membuat Pernyataan,


METEKA
TEMPER
184AMX369056227

ERICA APRILIA SUTRISNI
NPM. 21081010285

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Erica Aprilia Sutrisni / 21081010285
Judul Skripsi : Identifikasi Jenis Ikan Arwana Menggunakan Metode SVM Dengan Kombinasi Ekstraksi Fitur HSV dan GLCM
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
2. Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi otomatis untuk mengidentifikasi jenis ikan arwana berdasarkan citra digital menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan kombinasi ekstraksi fitur HSV dan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Ikan arwana memiliki nilai ekonomi tinggi dan jenis yang bervariasi, sehingga identifikasi yang akurat menjadi penting bagi kolektor, penjual, dan pembeli. Tahapan penelitian ini mencakup preprocessing citra berupa resize, segmentasi menggunakan *U²-Net*, konversi grayscale, serta augmentasi data. Setelah itu, dilakukan ekstraksi fitur warna menggunakan ruang warna HSV dan fitur tekstur menggunakan metode GLCM. Fitur-fitur ini kemudian digunakan sebagai input pada model SVM untuk proses pelatihan dan pengujian. Hasil klasifikasi yang diperoleh akan menampilkan jenis ikan arwana disertai dengan informasi ukuran dan kisaran harga yang direkomendasikan. Evaluasi performa model menunjukkan bahwa kombinasi fitur HSV dan GLCM memberikan hasil yang baik dalam membedakan jenis ikan arwana, dengan akurasi klasifikasi mencapai 96%. Sebagai tahap akhir, sistem ini diimplementasikan ke dalam aplikasi web menggunakan *framework Flask*, sehingga pengguna dapat mengunggah gambar ikan secara langsung dan memperoleh hasil klasifikasi beserta rekomendasi secara real-time melalui antarmuka web yang interaktif.

Kata kunci : Identifikasi Ikan Arwana, Support Vector Machine, HSV, GLCM, Aplikasi Web

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Erica Aprilia Sutrisni / 21081010285
Thesis Title : Arowana Fish Species Identification Using the SVM Method with a Combination of HSV and GLCM Feature Extraction
Advisor : 1. Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
2. Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

This research aims to develop an automatic classification system to identify types of arowana fish based on digital images using the Support Vector Machine (SVM) method combined with HSV and Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) feature extraction. Arowana fish have high economic value and various types, making accurate identification important for collectors, sellers, and buyers. The stages of this research include image preprocessing such as resizing, segmentation using U²-Net, grayscale conversion, and data augmentation. Subsequently, color features are extracted using the HSV color space, and texture features are extracted using the GLCM method. These features are then used as input for the SVM model during the training and testing phases. The resulting classification outputs the type of arowana fish along with recommended size and price range information. Model evaluation shows that the combination of HSV and GLCM features performs well in distinguishing arowana types, achieving a classification accuracy of 96%. As the final stage, the system is implemented as a web application using the Flask framework, allowing users to upload fish images directly and receive classification results along with recommendations in real time through an interactive web interface.

Keywords : Arowana Identification, GLCM, HSV, Support Vector Machine, Web Application

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Identifikasi Jenis Ikan Arwana Menggunakan Metode SVM Dengan Kombinasi Ekstraksi Fitur HSV Dan GLCM”** dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Proses penyusunan skripsi ini tentu tidak berjalan dengan mudah dan tanpa hambatan. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Diri sendiri atas kerja keras, kekuatan tekad, dan kesabaran yang telah dilakukan selama menempuh perjalanan panjang di bangku perkuliahan hingga akhirnya mampu menyelesaikan skripsi ini. Di tengah berbagai tantangan, keraguan, dan kelelahan, namun tetap berupaya menyelesaikan setiap proses dengan sebaik mungkin. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa setiap proses, sekecil apa pun, adalah bagian penting dari perjalanan menuju tujuan yang lebih besar.
2. Kedua orang tua penulis tercinta, Bapak Sutrisno dan Ibu Sri Asih, atas segala bentuk dukungan, baik secara moral maupun material, serta doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis. Segala dukungan tersebut menjadi sumber kekuatan dan motivasi selama proses perkuliahan hingga tahap akhir penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada adik tercinta, Muhammad Qoyyim Baroroh, atas semangat yang selalu diberikan selama ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

6. Ibu Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT., dan Bapak Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Henni Endah Wahanani, ST., M.Kom., dan Ibu Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc., selaku Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II, yang telah memberikan masukan, arahan, serta evaluasi yang sangat berharga dalam proses penyusunan dan penyempurnaan skripsi ini.
8. Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam masa perkuliahan.
9. Seluruh Dosen Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, khususnya dosen-dosen Program Studi Informatika yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan. Ilmu yang diberikan telah menjadi bekal dalam membuat dan menyelesaikan penelitian ini.
10. Kepada Vann Arowana Store yang beralamat di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, Jawa Timur yang telah memberikan kesempatan dan dukungan kepada penulis untuk melakukan penelitian. Kesediaan pihak toko dalam memberikan akses dan informasi yang dibutuhkan sangat membantu kelancaran proses penyusunan skripsi ini.
11. Untuk Lintang si paling suka jajan, Bitu si paling suka kopi, dan Delia si paling mie ayam. Terima kasih atas kebersamaan dan segala cerita yang telah kita bagi selama masa perkuliahan ini. Terima kasih sudah menjadi teman perjalanan dari awal perkuliahan hingga akhirnya tiba di tahap akhir penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian membuat segala proses terasa lebih ringan dan penuh warna. Semoga kita semua diberikan jalan terbaik ke depannya dan sukses selalu.
12. *Thank you to my partner, who has been an important part of my journey during my college life. Thank you for your time, togetherness, and endless support, especially during the process of preparing this thesis. Thank you for being a place to share stories, has always been someone to watch football matches together, and accompanying me wherever I go. Hopefully this togetherness will continue in the future*

13. Timnas Sepak Bola Indonesia, terima kasih telah menjadi bagian yang menyenangkan dan penuh warna dalam perjalanan hidup penulis. Pertandingan yang dilalui, solidaritas antar pemain, dan keseruan yang tercipta saat menonton menjadi pengingat indah tentang arti semangat dan kebersamaan. Energi positif yang terpancar dari sepak bola Indonesia mencerminkan rasa kekeluargaan, keberagaman, dan menyatukan perbedaan dalam semangat yang sama. Melihat Timnas terus berproses dari masa-masa terpuruk hingga kini mampu melaju di babak kualifikasi Piala Dunia menjadi inspirasi besar yang membangkitkan semangat penulis untuk terus melangkah.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya

Surabaya, 16 Juni 2025

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR TABEL	xxv
DAFTAR LAMPIRAN	xxvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Ikan Arwana	7
2.3 Citra Digital.....	12
2.5 <i>Machine Learning</i>	15
2.6 <i>Arsitektur U²-Net</i>	16
2.7 <i>Hue Saturation Value (HSV)</i>	19
2.8 <i>Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)</i>	20
2.9 <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	22
2.10 <i>Confussion Matrix</i>	25
2.11 Flask	27
BAB III METODOLOGI	29
3.2 Studi Literatur	31
3.3 Pengumpulan Data	31
3.4 <i>Preprocessing</i>	32

3.5	Ekstraksi Fitur	34
3.5.1	HSV	36
3.5.2	GLCM	40
3.6	Perancangan Model SVM	48
3.7	Skenario Pengujian.....	50
3.8	Implementasi <i>Website</i>	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		53
4.1	<i>Preprocessing</i> Data	53
4.1.1	Resize	53
4.1.2	Segmentasi	54
4.1.3	Grayscale.....	56
4.1.4	Augmentasi	57
4.1.5	Pembagian Data	58
4.2	Ekstraksi Fitur	59
4.2.1	Ekstraksi HSV	59
4.2.2	Ekstraksi GLCM	63
4.3	Klasifikasi SVM.....	67
4.3.1	Kernel RBF	69
4.3.2	Kernel Linear	70
4.3.3	Kernel Polinomial	71
4.4	Skenario Pengujian.....	72
4.4.1	Pembagian Data	73
4.4.2	Nilai C	79
4.4.3	Nilai Gamma	83
4.4.4	Kernel.....	88
4.5	Evaluasi	95
4.5.1	Model SVM-HSV	96
4.5.2	Model SVM-GLCM.....	100
4.5.3	Model SVM.....	104
4.6	Implementasi <i>Website</i>	108
BAB V KESIMPULAN		117
5.1	Kesimpulan	117
5.2	Saran.....	118

DAFTAR PUSTAKA.....	119
LAMPIRAN.....	123

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ikan Arwana Super Red	8
Gambar 2. 2 Ikan Arwana Banjar Red	8
Gambar 2. 3 Ikan Arwana Golden Red	9
Gambar 2. 4 Ikan Arwana Silver Red	10
Gambar 2. 5 Ikan Arwana Albino	11
Gambar 2. 6 Ikan Arwana Jardini	11
Gambar 2. 7 Alur Pengolahan Citra Digital	13
Gambar 2. 8 Jenis-Jenis Machine Learning	16
Gambar 2. 9 Arsitektur U ² -Net	17
Gambar 2. 10 a.Pasangan piksel, b. Frekuensi pasangan piksel	20
Gambar 2. 11 Sudut GLCM	21
Gambar 2. 12 Ilustrasi Metode SVM	22
Gambar 2. 13 Website Flask	27
Gambar 2. 14 Data Ikan Untuk Ekstraksi Fitur	34
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	29
Gambar 3. 2 Pengambilan Citra Ikan	31
Gambar 3. 3 Dataset Ikan Arwana	32
Gambar 3. 4 Tahap <i>Preprocessing</i>	33
Gambar 3. 5 Proses Ekstraksi Fitur	35
Gambar 3. 6 <i>Wireframe Website</i>	52
Gambar 4. 1 Hasil Resize	54
Gambar 4. 2 Hasil Segmentasi Warna	56
Gambar 4. 3 Hasil Segmentasi Grayscale	57
Gambar 4. 4 Distribusi Fitur Warna HSV	62
Gambar 4. 5 Distribusi Fitur Tekstur GLCM	66
Gambar 4. 6 <i>Confussion Matrix</i> Proporsi Data 90:10	74
Gambar 4. 7 <i>Clasification Report</i> Proporsi Data 90:10	75
Gambar 4. 8 <i>Confusion Matrix</i> Proporsi Data 80:20	76
Gambar 4. 9 <i>Clasification Report</i> Proporsi Data 80:20	76
Gambar 4. 10 <i>Confussion Matrix</i> Proporsi Data 70:30	77
Gambar 4. 11 <i>Clasification Report</i> Proporsi Data 70:30	78

Gambar 4. 12 <i>Confussion Matric</i> C 0.1	80
Gambar 4. 13 <i>Clasification Report</i> C 0.1.....	80
Gambar 4. 14 <i>Confussion Matrix</i> C 1	81
Gambar 4. 15 <i>Clasification Report</i> C 1.....	82
Gambar 4. 16 <i>Confusion Matrix</i> Gamma 0.001	84
Gambar 4. 17 <i>Clasification Report</i> Gamma 0.001.....	85
Gambar 4. 18 <i>Confusion Matrix</i> Gamma 0.01	86
Gambar 4. 19 <i>Clasification Report</i> Gamma 0.01.....	87
Gambar 4. 20 <i>Confussion Matrix</i> Kernel Linear.....	89
Gambar 4. 21 <i>Clasification Report</i> Kernel Linear	90
Gambar 4. 22 <i>Confusion Matrix</i> Kernel Polinomial	91
Gambar 4. 23 <i>Clasification Report</i> Kernel Linear	92
Gambar 4. 24 Daftar File Salah.....	94
Gambar 4. 25 Gambar Terprediksi Benar	94
Gambar 4. 26 Gambar Terprediksi Salah.....	95
Gambar 4. 27 <i>Confusion Matrix</i> Model SVM-HSV	97
Gambar 4. 28 <i>Clasification Report</i> Model SVM-HSV	97
Gambar 4. 29 Daftar File Salah Model SVM-HSV	98
Gambar 4. 30 Gambar Terprediksi Benar Model SVM-HSV.....	99
Gambar 4. 31 Gambar Terprediksi Salah Model SVM-HSV	99
Gambar 4. 32 <i>Confusion Matrix</i> Model SVM-GLCM	100
Gambar 4. 33 <i>Clasification Report</i> Model SVM-GLCM	101
Gambar 4. 34 Daftar File Salah Model SVM-GLCM.....	102
Gambar 4. 35 Gambar Terprediksi Benar Model SVM-GLCM.....	103
Gambar 4. 36 Gambar Terprediksi Salah Model SVM-GLCM.....	103
Gambar 4. 37 <i>Confusion Matrix</i> Model SVM	104
Gambar 4. 38 <i>Clasification Report</i> Model SVM	105
Gambar 4. 39 Daftar File Salah Model SVM	105
Gambar 4. 40 Terprediksi Benar Model SVM.....	106
Gambar 4. 41 Gambar Terprediksi Salah Model SVM.....	107
Gambar 4. 42 Tampilan Website	110
Gambar 4. 43 Prediksi Benar	110
Gambar 4. 44 Prediksi Tidak Dikenali.....	111

Gambar 4. 45 Hasil Persentasi Error Data Baru	112
---	-----

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Confussion Matrix.....	25
Tabel 3. 1 Normalisasi RGB	36
Tabel 3. 2 Nilai sigma	36
Tabel 3. 3 Nilai H.....	37
Tabel 3. 4 Nilai S	37
Tabel 3. 5 Nilai V.....	37
Tabel 3. 6 Hasil Normalisasi Nilai H dengan Hmean.....	38
Tabel 3. 7 Hasil Normalisasi Nilai S dengan Smean	39
Tabel 3. 8 Hasil Normalisasi Nilai V dengan Vmean.....	39
Tabel 3. 9 Hasil Ekstraksi Fitur HSV.....	40
Tabel 3. 10 Nilai matriks 8x8 piksel	40
Tabel 3. 11 Pasangan piksel sudut 0	41
Tabel 3. 12 Matriks frekuensi pasangan piksel sudut 0	41
Tabel 3. 13 Pasangan piksel sudut 45	42
Tabel 3. 14 Matrik frekuensi pasangan piksel 45	42
Tabel 3. 15 Pasangan piksel sudut 90	42
Tabel 3. 16 Matrik frekuensi pasangan piksel 90	43
Tabel 3. 17 Pasangan piksel sudut 135	43
Tabel 3. 18 Matrik frekuensi pasangan piksel sudut 135.....	43
Tabel 3. 19 Hasil Ekstraksi Fitur GLCM.....	47
Tabel 3. 20 Hasil Ekstraksi Fitur x_1	48
Tabel 3. 21 Hasil Ekstraksi Fitur x_2	48
Tabel 3. 22 Hasil Prediksi	50
Tabel 3. 23 Skenario Pengujian	50
Tabel 4. 1. Skenario Pembagian Data	58
Tabel 4. 2 Pengujian Proporsi Data	79
Tabel 4. 3 Pengujian Nilai C	83
Tabel 4. 4 Pengujian Nilai Gamma	88
Tabel 4. 5 Pengujian Kernel.....	93
Tabel 4. 6 Evaluasi Performa Model	107
Tabel 4. 7 Pengujian Website.....	113

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pernyataan Validasi Data	123
Lampiran 2. Pengujian Model SVM-HSV-GLCM.....	125
Lampiran 3. Pengujian Website	127