

**IDENTIFIKASI KEASLIAN UANG KERTAS BERDASARKAN
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN
LOCAL BINARY PATTERN DAN *SUPPORT
VECTOR MACHINE***

SKRIPSI

DIAN NIKITA SARI
0701171029



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengatakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara.

Nama : DIAN NIKITA SARI

NIM : 0701171029

Program Studi : Ilmu Komputer

Judul Skripsi : Identifikasi Keaslian Uang Kertas berdasarkan pengolahan citra digital dengan menggunakan metode Local Binary Pattern dan Support Vector Machine.

Dapat disetujui untuk segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan , 02 Maret 2022
29 Rajab 1443

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Skripsi I

Pembimbing Skripsi II



Muhammad Ikhsan S.T M.Kom

198304152011011008

Armansyah, M.Kom

110000074

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

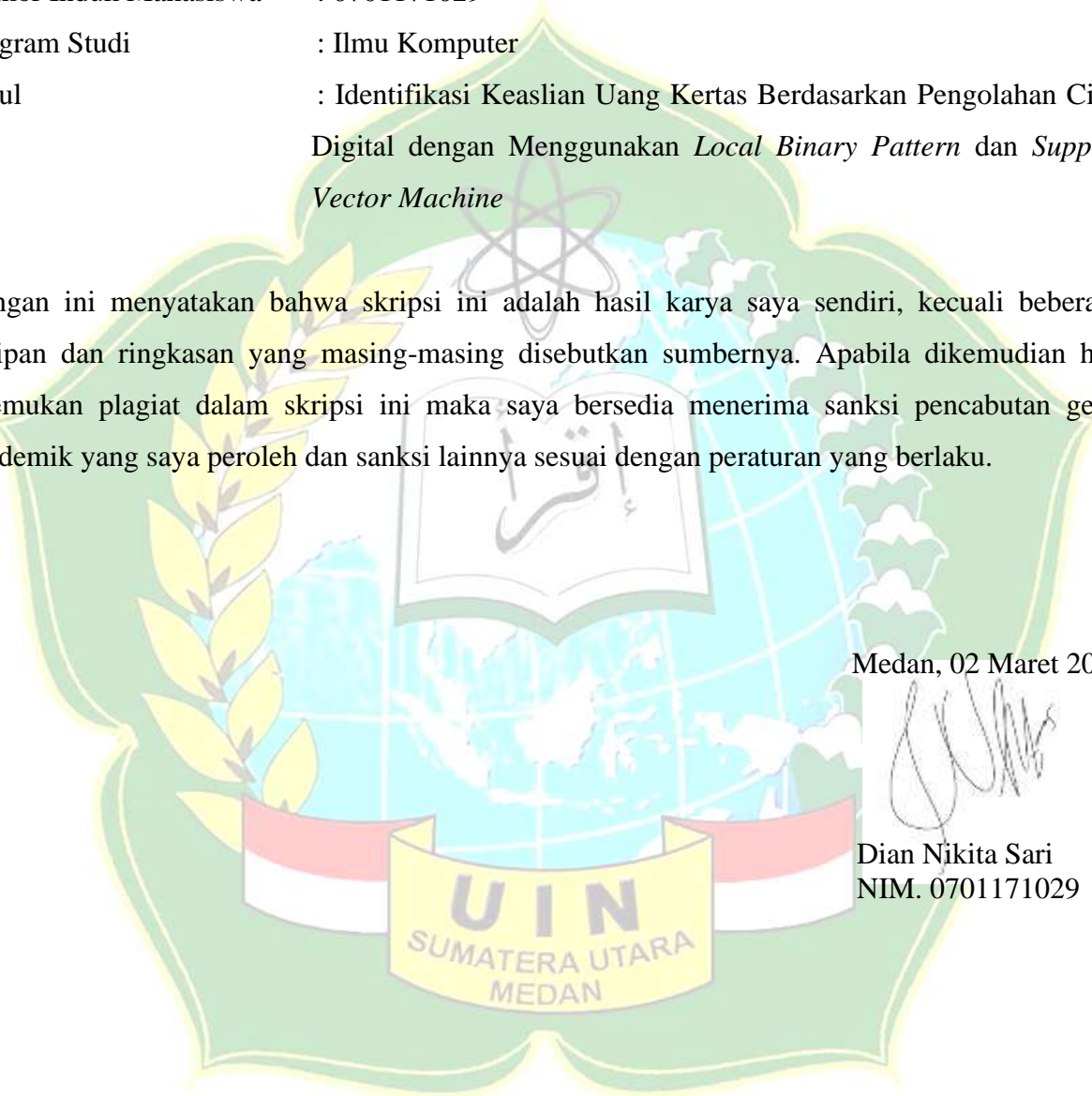
Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dian Nikita Sari
Nomor Induk Mahasiswa : 0701171029
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul : Identifikasi Keaslian Uang Kertas Berdasarkan Pengolahan Citra Digital dengan Menggunakan *Local Binary Pattern* dan *Support Vector Machine*

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 02 Maret 2022


Dian Nikita Sari
NIM. 0701171029





**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Lapangan Golf, Medan Tuntungan 20353
Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683
Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>. E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor B.208/ST/ST.V.2/PP 01 1/09/2022

Judul : Identifikasi Keaslian Uang Kertas Berdasarkan Pengolahan Citra Digital dengan menggunakan metode Local Binary Pattern dan Support Vector Machine.
Nama : Dian Nikita Sari
NIM : 0701171029
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Sains dan Teknologi
Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.
Pada hari/tanggal : Rabu, 02 Maret 2022
Tempat : Gedung Bersama Haji Anif Lantai 2

Tim Ujian Manaqasah,
Ketua,


Ilka Zufria, M.Kom
NIP 198506042015031006

Dewan Penguji

Penguji I


Muhammad Siddik Hasibuan, M.Kom
NIP. 198611152019031008

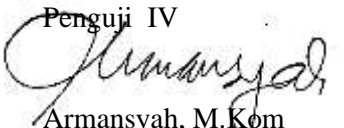
Penguji II


Yusuf Ramadhan Nasution, M.Kom
NIB.1100000075

Penguji III


Muhammad Ikhsan, S.T M.Kom
198304152011011008

Penguji IV


Armansyah, M.Kom
NIP.1100000074

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan

Dr.Mhd Syahnan,M.A
NIP.196609051991031002

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Identifikasi Keaslian Uang Kertas Berdasarkan Pengolahan Citra dengan Menggunakan *Local Binary Pattern* dan *Support Vector Machine*
Penyusun : Dian Nikita Sari
NIM : 0701171029
Pembimbing I : Muhammad Ikhsan S.T., M.Kom
Pembimbing II : Armansyah S.Kom
Tanggal Seminar : 19 Agustus 2021

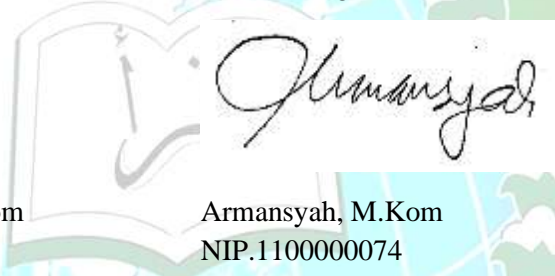
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Muhammad Ikhsan S.T., M.Kom
NIP.198304152011011008

Pembimbing II



Armansyah, M.Kom
NIP.1100000074

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan



Ilka Zufria, M.Kom
NIP. 198506042015031006

ABSTRAK

Mata uang yang diproduksi tanpa pengesahan secara hukum dari Negara atau pemerintah disebut uang palsu. Tercatat pada situs resmi Bank Indonesia pemalsuan uang di Indonesia mulai tahun 2014 sampai tahun 2018 uang palsu dalam skala nasional mengalami penurunan dan kenaikan. Penerapan sistem ini ialah untuk mengidentifikasi keaslian uang kertas rupiah berdasarkan tekstur. Dalam melakukan identifikasi keaslian uang kertas berdasarkan citra digital dengan menggunakan metode LBP dan SVM, data yang digunakan berupa citra digital uang pecahan Rp. 50.000. LBP merupakan metode yang membandingkan piksel tetangga dengan piksel pusat sehingga diperoleh nilai biner pada matriks, lalu nilai biner tersebut dihitung dan diubah ke dalam bentuk desimal. Sedangkan SVM salah satu metode klasifikasi yang mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya bias memodelkan dan mengklasifikasi. Dari hasil pengenalan pola menggunakan 4 persamaan, diperoleh nilai 1 pada fungsi keputusan 1 dan nilai -1 pada fungsi keputusan 2, 3, dan 4. Dimana fungsi keputusan 1 ialah kelas jenis uang kertas 50 asli dan fungsi keputusan 2, 3, dan 4 ialah kelas jenis uang kertas 50 palsu, uang kertas 100 asli dan uang kertas 100 palsu. Maka dari itu hasil yang dilakukan benar bahwa data yang diuji ialah jenis uang kertas 50 asli. Maka dari itu dalam mengatasi persoalan tersebut digunakan yaitu metode untuk mengidentifikasi atau mengklasifikasi biner yang membagi 2 kelas dengan nilai 1 untuk kelas pertama dan -1 untuk kelas kedua. Dengan cara kerja kelas pertama diberi nilai 1 sementara kelas lainnya akan diberi nilai -1 untuk mendapatkan model pertama, kelas kedua diberi nilai 1 dan kelas lainnya diberi nilai -1 untuk mendapatkan model kedua, dan seterusnya dilakukan cara yang sama sesuai dengan jumlah kelas yang dipakai sehingga didapatkanlah model sebanyak sama dengan jumlah kelas yang dipakai.

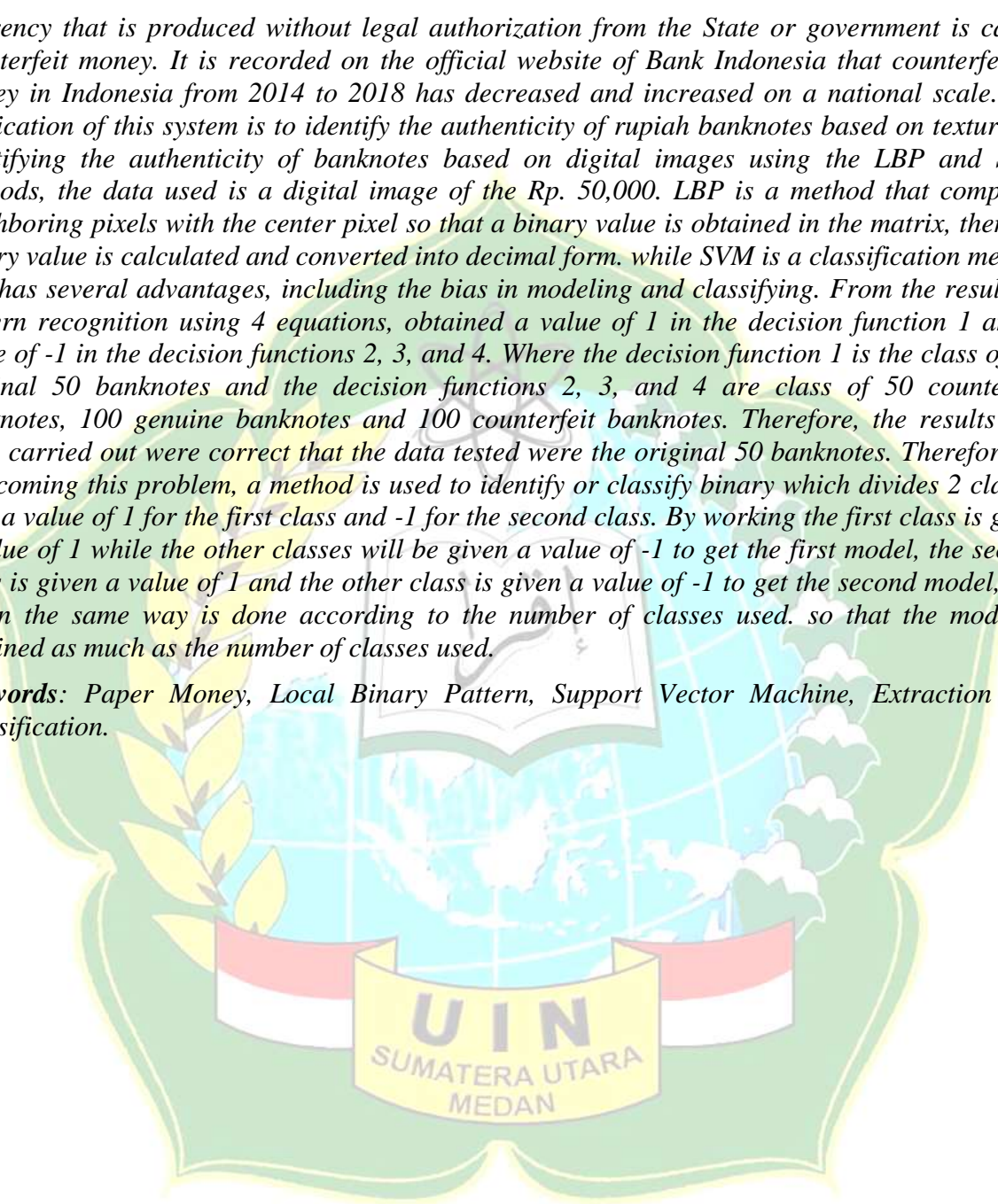
Kata Kunci: Uang Kertas, Local Binary Pattern, *Support Vector Machine*, Ekstraksi dan Klasifikasi



ABSTRACT

Currency that is produced without legal authorization from the State or government is called counterfeit money. It is recorded on the official website of Bank Indonesia that counterfeiting money in Indonesia from 2014 to 2018 has decreased and increased on a national scale. The application of this system is to identify the authenticity of rupiah banknotes based on texture. In identifying the authenticity of banknotes based on digital images using the LBP and SVM methods, the data used is a digital image of the Rp. 50,000. LBP is a method that compares neighboring pixels with the center pixel so that a binary value is obtained in the matrix, then the binary value is calculated and converted into decimal form, while SVM is a classification method that has several advantages, including the bias in modeling and classifying. From the results of pattern recognition using 4 equations, obtained a value of 1 in the decision function 1 and a value of -1 in the decision functions 2, 3, and 4. Where the decision function 1 is the class of the original 50 banknotes and the decision functions 2, 3, and 4 are class of 50 counterfeit banknotes, 100 genuine banknotes and 100 counterfeit banknotes. Therefore, the results that were carried out were correct that the data tested were the original 50 banknotes. Therefore, in overcoming this problem, a method is used to identify or classify binary which divides 2 classes with a value of 1 for the first class and -1 for the second class. By working the first class is given a value of 1 while the other classes will be given a value of -1 to get the first model, the second class is given a value of 1 and the other class is given a value of -1 to get the second model, and so on the same way is done according to the number of classes used. so that the model is obtained as much as the number of classes used.

Keywords: Paper Money, Local Binary Pattern, Support Vector Machine, Extraction and Classification.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah pujin syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat merampungkan skripsi dengan judul : Identifikasi Keaslian Uang Kertas berdasarkan pengolahan citra digital dengan menggunakan metode *Local Binary Pattern* dan *Support Vector Machine*. Ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta tidak lupa sholat berangkaikan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat, dan pengikutnya termasuk kita semua yang senantiasa menantikan syafa'atnya di yaumul akhir kelak.

Terima kasih yang sedalam dan setulusnya kepada Bapak tercinta Tugio dan Ibu Sumarti yang tercinta pula yang senantiasa hadir dan selalu menyemangati dalam keadaan apapun. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan hidayah-Nya serta selalu bersyukur atas takdir Allah yang diberikan kepada kita.

Terima kasih penulis berikan kepada bapak Muhammad Ikhsan, S.T., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Armansyah, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Serta ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak *Prof. Dr. Syahrin harahap, MA*, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
2. Bapak *Dr Mhd. Syahnan, MA*, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
3. Bapak *Ilka Zufria, M.Kom*, selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
4. Bapak *Rahmat Kurniawan R, S.T, M.Kom*, selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
5. Bapak *Muhammad Ikhsan, S.T., M.Kom*, selaku dosen pembimbing akademik sekaligus pembimbing skripsi I yang telah berkontribusi membantu penyusun dalam memberikan ide, saran, kritik, dan bimbingannya kepada penulis selama penulis mengerjakan skripsi.
6. Bapak *Armansyah, M.Kom*, selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah berkontribusi membantu penulis dalam memberikan ide, saran kritik dan bimbingannya kepada penulis selama penulis mengerjakan skripsi.

7. Bapak/ Ibu Dosen Program Studi Ilmu Komputer yang telah memberikan ilmu dan bimbingan yang sangat luar biasa kepada mahasiswa/I Ilmu Komputer.
8. Kepada teman kelas dan kepada teman seperjuangan yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
9. Kepada Ayu Wulandari, Rivany Ramadhanty, Aulia Yusharsah, Ayunda Nanda Sari, Nurul Hadi Muliani, Chairani Saragih, Dhita Ayu Syahbani, Rizky Saidah Siregar terima kasih atas doa dan bantuannya semoga Allah senantiasa membalas kebaikan kalian semua.
10. Semua rekan sahabat yang telah membantu penulis namun tidak disebutkan satu persatu

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi selesainya skripsi dengan baik dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiin Ya Rabbal'alamin.

Medan, 02 Maret 2022

Hormat Saya

Dian Nikita Sari

07017171029



DAFTAR ISI

Halaman

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK6

ABSTRACT7

KATA PENGANTAR.....8

DAFTAR ISI.....10

DAFTAR GAMBAR.....12

DAFTAR TABEL14

BAB I PENDAHULUAN.....Error! Bookmark not defined.

1.1 Latar Belakang **Error! Bookmark not defined.**

1.2 Rumusan Masalah **Error! Bookmark not defined.**

1.3 Batasan Masalah..... **Error! Bookmark not defined.**

1.4 Tujuan Penelitian **Error! Bookmark not defined.**

1.5 Manfaat Penelitian **Error! Bookmark not defined.**

BAB II TINJAUAN PUSTAKAError! Bookmark not defined.

2.1 Uang Kertas Rupiah **Error! Bookmark not defined.**

2.3 Defenisi Citra **Error! Bookmark not defined.**

2.3.1 Jenis Citra.....7

2.3.2 Jenis Citra Digital.....9

2.3.3 Elemen Dasar Citra Digital10

2.4 Pengolahan Citra **Error! Bookmark not defined.**

2.5 Ekstraksi Fitur **Error! Bookmark not defined.**

2.6 *Local Binary Pattern* (LBP)..... **Error! Bookmark not defined.**

2.7 Histogram..... **Error! Bookmark not defined.**

2.8 Ekstraksi Ciri Statistik **Error! Bookmark not defined.**

2.9 Klasifikasi **Error! Bookmark not defined.**

2.10 Pengenalan Pola **Error! Bookmark not defined.**

2.11 *Support Vector Machine* (SVM) **Error! Bookmark not defined.**

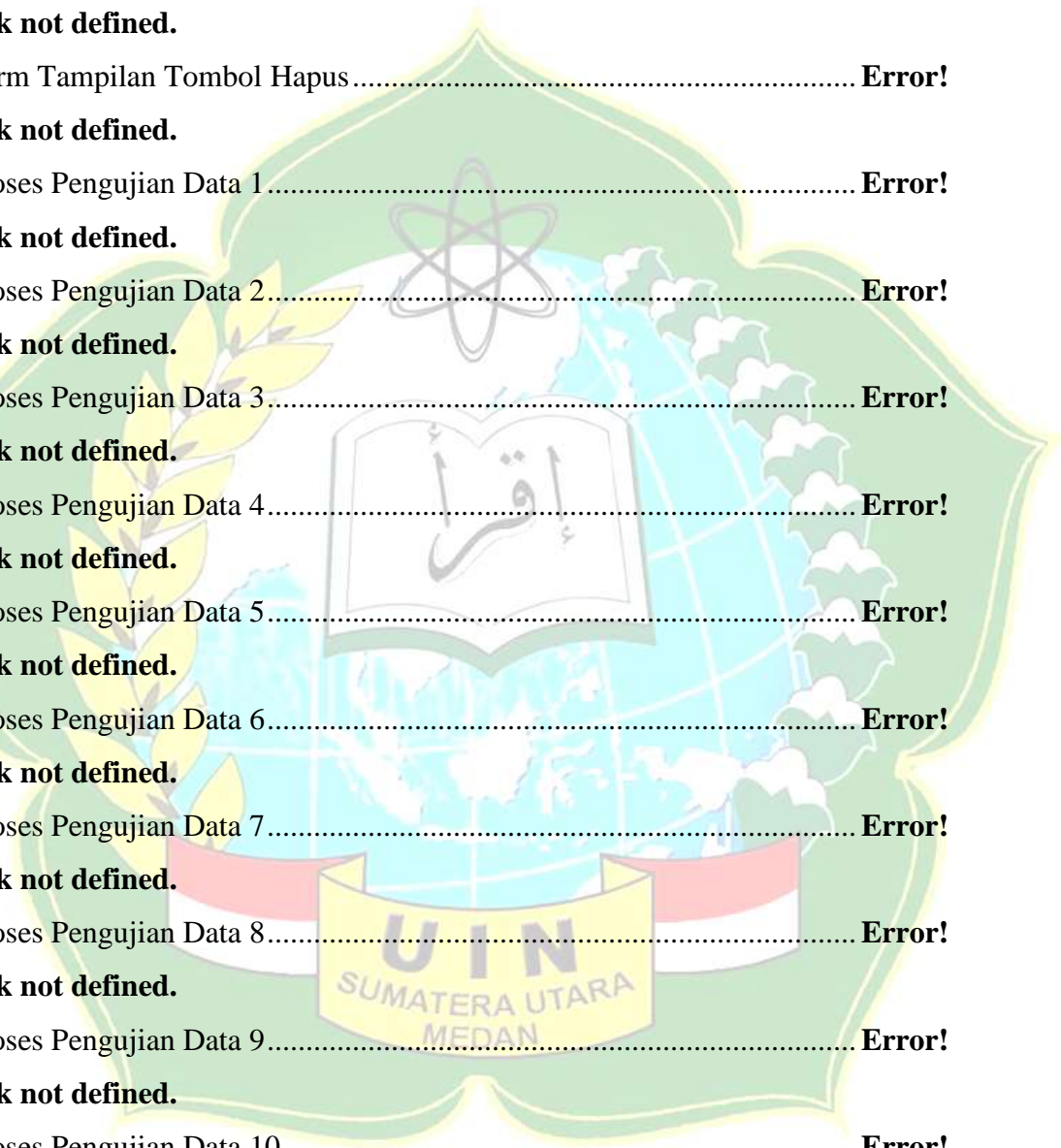
2.12 *SVM One Against All* untuk *Multiclass*..... **Error! Bookmark not defined.**

2.13 <i>flowchart</i>	Error! Bookmark not defined.
2.14 <i>MATLAB</i>	Error! Bookmark not defined.
2.15 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat dan Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Cara Kerja Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Perencanaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Analisis Kebutuhan	30
3.3.4 Implementasi dan Pengujian	31
3.3.5 Penerapan Sistem	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Representasi Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Hasil Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Perancangan	49
4.2 Hasil	52
4.2.1 Pengujian Sistem.....	52
4.2.2 Hasil Pengujian Sistem	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81

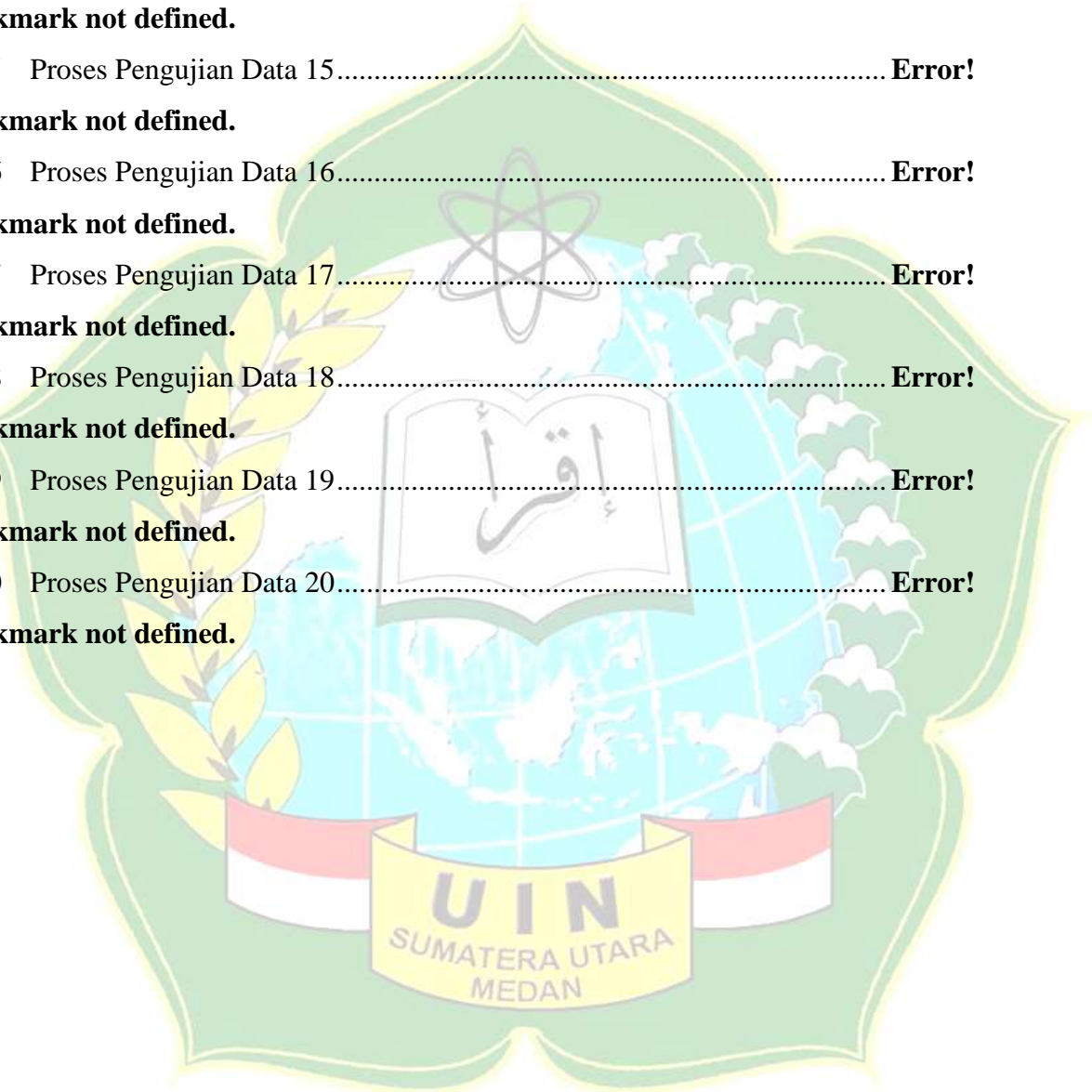
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2. 1	Koordinat Citra Digital	Error!
	Bookmark not defined.	
2. 2	Sistem Koordinat Citra berukuran M x N.....	Error!
	Bookmark not defined.	
2. 3	Jarak dan Piksel Tetangga.....	Error!
	Bookmark not defined.	
2. 4	Proses Kalkulasi Piksel LBP.....	Error!
	Bookmark not defined.	
2. 5	Ilustrasi Pemisahan Kelas pada SVM	Error!
	Bookmark not defined.	
2. 6	SVM menemukan hyperplane terbaik.....	Error!
	Bookmark not defined.	
2. 7	Gambar Metode Klasifikasi SVM One Againts All	Error!
	Bookmark not defined.	
3. 1	Diagram Perencanaan.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 1	Sampel Citra Digital Uang Kertas Rp. 50.000,-.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 2	Hasil Ekstraksi Metode <i>Local Binary Pattern</i>	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 3	<i>Flowchart</i> Algoritma <i>LBP</i> Dan <i>SVM</i>	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 4	<i>Flowchart</i> Sistem Identifikasi Jenis Uang Kertas.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 5	Rancangan Antarmuka Sistem	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 6	Tampilan Awal Sistem.....	Error!
	Bookmark not defined.	

4. 7	Form Tampilan Input Citra	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 8	Form Tampilan Ekstraksi LBP dan Indikator LBP.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 9	Form Tampilan Hasil Identifikasi Uang Kertas	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 10	Form Tampilan Tombol Hapus.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 11	Proses Pengujian Data 1	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 12	Proses Pengujian Data 2.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 13	Proses Pengujian Data 3.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 14	Proses Pengujian Data 4.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 15	Proses Pengujian Data 5.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 16	Proses Pengujian Data 6.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 17	Proses Pengujian Data 7.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 18	Proses Pengujian Data 8.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 19	Proses Pengujian Data 9.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 20	Proses Pengujian Data 10.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4. 21	Proses Pengujian Data 11.....	Error!
	Bookmark not defined.	



4. 22 Proses Pengujian Data 12..... **Error!**
Bookmark not defined.
4. 23 Proses Pengujian Data 13..... **Error!**
Bookmark not defined.
4. 24 Proses Pengujian Data 14..... **Error!**
Bookmark not defined.
4. 25 Proses Pengujian Data 15..... **Error!**
Bookmark not defined.
4. 26 Proses Pengujian Data 16..... **Error!**
Bookmark not defined.
4. 27 Proses Pengujian Data 17..... **Error!**
Bookmark not defined.
4. 28 Proses Pengujian Data 18..... **Error!**
Bookmark not defined.
4. 29 Proses Pengujian Data 19..... **Error!**
Bookmark not defined.
4. 30 Proses Pengujian Data 20..... **Error!**
Bookmark not defined.





DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Contoh Metode One Agains All.....	Error!
	Bookmark not defined.	
2.2	Simbol-simbol <i>flowchart</i>	Error!
	Bookmark not defined.	
3.1	Tabel Waktu Penelitian.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.1	Nilai Piksel Citra Yang Akan di Ekstraksi.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.2	Nilai Piksel Citra Yang Akan Ekstraksi.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.3	Nilai Piksel Citra Hasil Ekstraksi.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.4	Hasil Normalisasi Histogram.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.5	Indikator LBP hasil perhitungan manual.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.6	Nilai Indikator LBP dari MATLAB.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.7	Dataset Indikator Nilai hasil ekstrasi LBP.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.8	Dataset Hasil Normalisasi.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.9	Nilai X dan Y.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.10	Data Uji.....	Error!
	Bookmark not defined.	
4.11	Data Uji Hasil Normalisasi.....	Error!
	Bookmark not defined.	

4.12 Nilai X Dan Y **Error!**

Bookmark not defined.

4.13 Fungsi Keputusan Metode One Agains All **Error!**

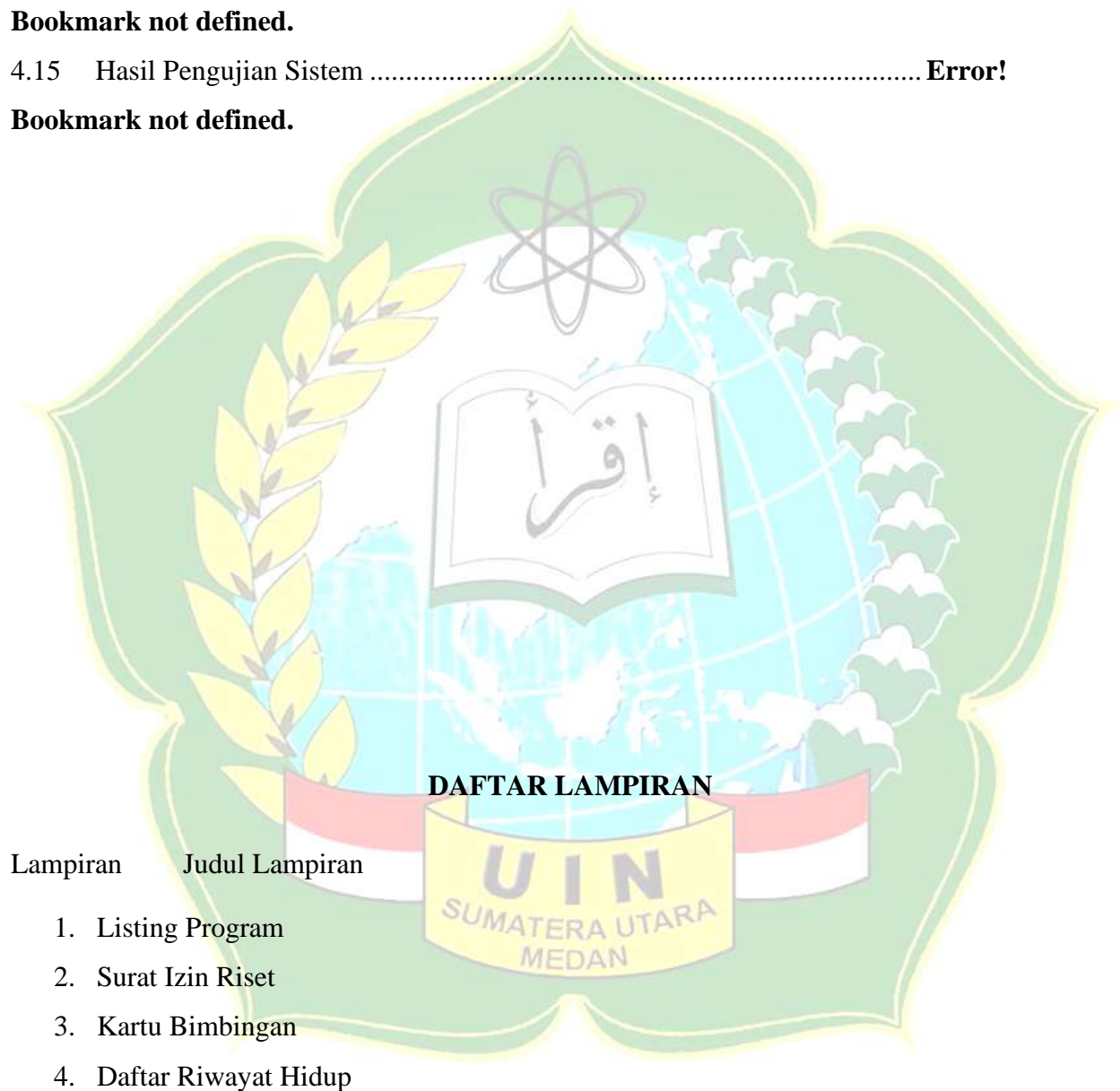
Bookmark not defined.

4.14 Hasil Pengujian **Error!**

Bookmark not defined.

4.15 Hasil Pengujian Sistem **Error!**

Bookmark not defined.



Lampiran Judul Lampiran

1. Listing Program
2. Surat Izin Riset
3. Kartu Bimbingan
4. Daftar Riwayat Hidup