

**DIFERENSISASI KULIT BABI DAN SAPI BERBASIS NILAI
RGB MENGGUNAKAN *HIGH POWER UV-LED*
FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM TERKOMBINASI
MACHINE LEARNING (ML) BERALGORITMA *SUPPORT*
*VECTOR MACHINE (SVM)***

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian syarat
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika

Disusun oleh:

Amar Hanif

17106020031

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2024



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1541/Un.02/DST/PP.00.9/08/2024

Tugas Akhir dengan judul : DIFERENSISASI KULIT BABI DAN SAPI BERBASIS NILAI RGB MENGGUNAKAN HIGH POWER UV-LED FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM TERKOMBINASI MACHINE LEARNING (ML) BERALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AMAR HANIF
Nomor Induk Mahasiswa : 17106020031
Telah diujikan pada : Selasa, 20 Agustus 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.

SIGNED

Valid ID: 66c74a8e4d3de



Penguji I

Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D.

SIGNED

Valid ID: 66c7467a5860e



Penguji II

Dr. Widayanti, S.Si. M.Si.

SIGNED

Valid ID: 66c6eaa94e530



Yogyakarta, 20 Agustus 2024

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 66c7fb8860cfa

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amar Hanif
NIM : 17106020031
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Diferensiasi kulit babi dan sapi berbasis nilai RGB menggunakan *high power UV-LED fluorescence imaging system* terkombinasi *machine learning* (ML) beralgoritma *support vector machine* (SVM)” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 Agustus 2024

Penulis



Amar Hanif

NIM. 17106020031



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : AMAR HANIF
NIM : 17106020031
Judul Skripsi : Diferensiasi kulit babi dan sapi berbasis nilai RGB menggunakan high power UV-LED fluorescence imaging system terkombinasi machine learning (ML) beralgoritma support vector machine (SVM)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 13 Agustus 2024

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
NIP. 19780510 2005011003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Jadilah baik. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik."

Q.S Al Baqarah: 195

“Seseorang duduk di bawah naungan hari ini karena seseorang sudah lama menanam pohon”

Warren Buffett

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Allah SWT.

Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga.

Kedua orang tua dan kakak untuk setiap do'anya.

Teman yang selalu mendukung dalam situasi apapun.

Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**DIFERENSISASI KULIT BABI DAN SAPI BERBASIS NILAI RGB MENGGUNAKAN HIGH POWER UV-LED FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM TERKOMBINASI MACHINE LEARNING (ML) BERALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)**” dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam tak lupa selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita mendapatkan syafaatnya di *yaumulqiyamah* kelak. Amin.

Penyusunan skripsi ini merupakan suatu bentuk komitmen dari penulis sebagai mahasiswa program studi fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan serta mendapatkan gelar sarjana. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan. Penyusunan serta pelaksanaan tugas akhir ini penulis telah mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan.
2. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

4. Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan skripsi ini yang telah meluangkan banyak waktu dan kesabaran untuk memberikan bimbingan, nasehat, serta motivasinya.
6. Seluruh Dosen Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bimbingan beserta ilmunya.
7. Teman-teman Prodi Fisika angkatan 2017 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
8. Saudara Fathin dan Hanif yang selalu mendukung dalam proses penyusunan skripsi.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dalam serangkaian proses penulisan skripsi.

Selain ucapan terima kasih, penulis juga memohon maaf apabila dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan baik dari sistematika penyusunan, isi, hingga proses yang telah dilaporkan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis pribadi maupun bagi para pembaca.

Yogyakarta, 8 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Kulit Binatang	9
2.2.2 <i>System Fluorescence Imaging</i>	10
2.2.3 <i>High Power UV-LED</i>	12
2.2.4 Fluoresensi.....	13
2.2.5 Citra.....	14
2.2.6 <i>Machine Learning (ML)</i>	18
2.2.7 <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	20
2.2.8 Bahasa Pemrograman <i>Python</i>	24
2.2.9 Akurasi	27
2.2.10 Wawasan Islam Tentang Kulit Babi	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	31
3.2.1 Alat Penelitian	31

3.2.2	Bahan Penelitian	32
3.3	Prosedur Penelitian	32
3.3.1	Persiapan Data	32
3.3.2	<i>Training Data</i>	33
3.3.3	Pengujian Data.....	34
3.3.4	Validasi Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Hasil Penelitian.....	38
4.1.1	Pembuatan Sistem perangkat lunak diferensiasi nilai RGB citra kulit babi dan kulit sapi berbasis <i>machine learning</i> beralgoritma SVM	38
4.1.2	Pengujian sistem perangkat lunak diferensiasi nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi yang telah dibuat menggunakan <i>machine learning</i> beralgoritma SVM.....	40
4.2	Pembahasan	44
4.2.1	Pembuatan Sistem perangkat lunak diferensiasi nilai RGB citra kulit babi dan kulit sapi berbasis <i>machine learning</i> beralgoritma SVM	44
4.2.2	Pengujian sistem perangkat lunak diferensiasi nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi yang telah dibuat menggunakan <i>machine learning</i> beralgoritma SVM.....	47
4.2.3	Integrasi-Interkoneksi.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN.....		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Muatan listrik dalam bahan semikonduktor tipe-p dan tipe-n.....	13
Gambar 2. 2 Diagram Jablonski.....	14
Gambar 2. 3 Representasi citra (Sulistiyanti dkk, 2016)	15
Gambar 2. 4 Perbedaan letak titik asal (0,0) pada (a) koordinat citra dengan (b) koordinat kartesian (Sulistiyanti dkk, 2016).....	16
Gambar 2. 5 Citra biner (Arifin, 2012)	16
Gambar 2. 6 Skala Keabuan (Hornung, 2018).....	17
Gambar 2. 7 Citra RGB (Prabowo dkk, 2018).....	18
Gambar 2. 8 Serangkaian data yang akan dipisah menjadi dua kelompok (lingkaran hitam dan putih) dengan (a) tiga kandidat pemisah linear yang akan dipilih salah satu, (b) pemisah linear dengan margin maksimum dari support vector yang terpilih (Russell dan Norvig, 2010).....	20
Gambar 2. 9 (a) Set data dengan garis pemisah berupa lingkaran dan (b) Data yang sama setelah dipetakan ke dalam ruang input tiga dimensi dengan fungsi pemisah linier (Russell dan Norvig, 2010).	21
Gambar 3. 1 Diagram alir skrip program training.....	34
Gambar 3. 2 Diagram alir skrip program pengujian data.....	35
Gambar 4. 1 Ilustrasi program dengan Kernel linear	38
Gambar 4. 2 Ilustrasi program dengan Kernel polynomial degree 1	39
Gambar 4. 3 Ilustrasi program dengan <i>Kernel polynomial degree 2</i>	39
Gambar 4. 4 Ilustrasi program dengan <i>Kernel polynomial degree 3</i>	39
Gambar 4. 5 Ilustrasi program dengan <i>Kernel polynomial degree 4</i>	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Matriks <i>confusion</i> untuk klasifikasi dua kelas (Arifin, 2016).....	27
Tabel 3. 1 Daftar akat untuk mendiferensiasi nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi.....	31
Tabel 3. 2 Daftar bahan untuk mendiferensiasi nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi menggunakan <i>machine learning</i> berbasis <i>support vector machine</i> (Habiburrahman, 2022).....	32
Tabel 3. 3 Hasil prediksi sampel nilai RGB kulit babi dan kulit sapi.....	36
Tabel 4. 1 Hasil prediksi <i>kernel linear</i>	40
Tabel 4. 2 Hasil prediksi <i>kernel polynomial degree 1</i>	41
Tabel 4. 3 Hasil prediksi <i>kernel polynomial degree 2</i>	41
Tabel 4. 4 Hasil prediksi <i>kernel polynomial degree 3</i>	42
Tabel 4. 5 Hasil prediksi <i>kernel polynomial degree 4</i>	42
Tabel 4. 6 Matriks <i>confusion kernel linear</i>	43
Tabel 4. 7 Matriks <i>confusion kernel polynomial degree 1</i>	43
Tabel 4. 8 Matriks <i>confusion kernel polynomial degree 2</i>	43
Tabel 4. 9 Matriks <i>confusion kernel polynomial degree 3</i>	43
Tabel 4. 10 Matriks <i>confusion kernel polynomial degree 4</i>	44
Tabel 4. 11 Akurasi <i>kernel linear</i> dan <i>polynomial</i>	44



DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. Laptop	57
Gambar 2. Proses pengujian data.....	63
Gambar 3. Hasil prediksi program dengan <i>kernel</i> linear	65
Gambar 4. Hasil prediksi program dengan <i>kernel polynomial degree</i> 1.....	65
Gambar 5. Hasil prediksi program dengan <i>kernel polynomial degree</i> 2.....	65
Gambar 6. Hasil prediksi pprogram dengan <i>kernel polynomial degree</i> 3.....	65
Gambar 7. Hasil prediksi program dengan <i>kernel polynomial degree</i> 4.....	66
Tabel 1. Data nilai RGB kulit sapi.....	57
Tabel 2. Data nilai RGB kulit sapi.....	58
Tabel 3. Data nilai RGB kulit babi	59
Tabel 4. Data nilai RGB kulit babi	60



**DIFERENSISASI KULIT BABI DAN SAPI BERBASIS NILAI RGB
MENGUNAKAN *HIGH POWER UV-LED FLUORESCENCE IMAGING*
SYSTEM TERKOMBINASI MACHINE LEARNING (ML)
BERALGORITMA *SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)***

**Amar Hanif
17106020031**

INTISARI

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya penggunaan kulit babi dalam produk kerajinan dan pangan sehingga memerlukan suatu sistem yang dapat mendiferensiasi kulit babi dan kulit sapi dengan mudah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan menguji sistem diferensiasi nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi menggunakan *machine learning*. Pengolahan data dilakukan dengan melatih 160 data nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi menggunakan algoritma SVM sehingga menghasilkan suatu model. Pengujian model dilakukan menggunakan 40 data nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi. Hasil penelitian menunjukan bahwa nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi telah berhasil didiferensiasi menggunakan *machine learning* beralgoritma SVM dengan akurasi 75% dari *kernel* linear, 75% dari *kernel polynomial degree* 1, 77,5% dari *kernel polynomial degree* 2, 67,5% dari *kernel polynomial degree* 3 dan 70% dari *kernel polynomial degree* 4. Hasil dari *machine learning* beralgoritma SVM ini tidak memiliki nilai akurasi yang cukup baik, sehingga disarankan menggunakan *machine learning* dengan algoritma yang lain.

KATA KUNCI: *fluorescence imaging system, high power UV-LED, kulit babi, machine learning dan SVM.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DIFFERENTIATION OF PIG SKIN AND COW HIDE BASED ON RGB VALUE USING HIGH POWER UV-LED FLUORESCENCE IMAGING SYSTEM COMBINED MACHINE LEARNING (ML) WITH SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) ALGORITHM

Amar Hanif
17106020031

ABSTRACT

This research was motivated by the using of pork skin in craft and food products, so it requires a system that can easily differentiated pork skin and cow skin. This research aims to create and test a differentiation system for RGB value of pig skin and cow skin fluorescence images using machine learning. Data processing was carried out by training 160 RGB data values of pork skin and cow skin fluorescence images using the SVM algorithm to produce a model. Model testing was carried out using 40 RGB data values of pig skin and cow skin fluorescence images. The results of the research show that the RGB values of pork skin and cow skin fluorescence images have been successfully differentiated using machine learning with the SVM algorithm with an accuracy of 75% from the linear kernel, 75% from the 1st degree polynomial kernel, 77,5% from the 2nd degree polynomial kernel, 67,5 % of the degree 3 kernel polynomial and 70% of the degree 4 kernel polynomial. The results of machine learning with the SVM algorithm do not have good enough accuracy values, so it is recommended to use machine learning with other algorithms.

Keyword: *fluorescence imaging system, high power UV-LED, pigskin, machine learning and SVM.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, mayoritas penduduknya adalah muslim, sehingga produk halal menjadi hal yang vital dalam bidang industri di Indonesia. Produk halal adalah produk yang tidak mengandung bahan-bahan yang dilarang syariat islam, salah satunya adalah kulit babi. Kulit babi sering digunakan dalam pembuatan sepatu. Seperti yang dilaporkan Adisty (2012), bahwa ditemukan sepatu kulit dengan merk tertentu yang berlabel halal namun ternyata kulit yang digunakan adalah kulit babi. Bahkan kulit babi juga sering digunakan sebagai campuran dalam penjualan kulit sapi di pasar, seperti yang terjadi di pasar Godong, Kabupaten Grobogan. Dinas Peternakan dan Perikanan (Disnakan) Grobogan menemukan potongan kulit babi pada bagian telinga yang dicampur di kulit sapi (Disnakan Grobogan, 2015).

Merujuk Undang-Undang Nomor 33 tahun 2014 pasal 18 ayat 1, penggunaan kulit babi dalam kegiatan produksi pada produk halal adalah sesuatu yang melanggar. Oleh karena itu, upaya untuk pencegahan penggunaan kulit babi pada produk halal perlu dilakukan. Kecurangan dapat terjadi karena adanya kemiripan warna pada kulit babi dan kulit sapi yang menjadikan masyarakat sulit untuk membedakan antara keduanya. Oknum penjual sering menyalahgunakan kulit babi sebagai campuran atau pengganti kulit sapi untuk mendapatkan keuntungan yang lebih, karena harga kulit babi

lebih murah dibandingkan dengan harga kulit sapi. Oleh karenanya, perlu dikembangkan metode untuk membedakan antara kulit babi dan kulit sapi.

Terdapat beberapa metode untuk membedakan antara kulit babi dan kulit sapi yaitu dengan menggunakan sistem perangkat lunak. Sistem perangkat lunak adalah kumpulan instruksi program yang dieksekusi oleh komputer. Ketika pengguna memberikan instruksi, perangkat lunak ini bertugas untuk menyediakan fungsi dan kinerja sesuai dengan harapan pengguna. Dengan kata lain, perangkat lunak mengatur operasi komputer agar berjalan sesuai dengan keinginan pengguna yang memberikan instruksi tersebut (Roger, 2002).

Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan untuk mendiferensiasi kulit babi dan kulit sapi yaitu menggunakan *fluorescence imaging system* berbasis *high power UV-LED* terkombinasi *deep learning* dengan algoritma CNN (*Convolution Neural Network*) (Habiburrahman, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk mengakuisisi dan mendiferensiasi citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi menggunakan *fluorescence imaging system* berbasis *high power UV-LED* terkombinasi *deep learning*. Adapun diferensiasi nilai RGB menggunakan *fluorescence imaging system* dengan algoritma lain belum banyak dikembangkan. Oleh karena itu, peneliti merasa perlu membuat sistem perangkat lunak diferensiasi *fluorescence imaging system* dengan algoritma yang lain. Salah satu algoritma yang dapat digunakan adalah *support vector machine* (SVM) dimana algoritma tersebut dapat digunakan untuk klasifikasi dan regresi (Samsudiney, 2019).

Algoritma SVM yang telah digunakan oleh Rakha (2020) terbukti dapat mendiferensiasi aroma kulit hewan dengan nilai akurasi 100%. Rakha (2020) berhasil menggunakan *machine learning* (ML) yang *ter-coupled* dengan *e-nose* untuk mendeteksi aroma kulit kuda dan kulit babi. ML merupakan pengembangan algoritma matematika untuk belajar dari data. ML berfokus pada tujuan klasifikasi dan terdiri dari pemodelan pemetaan optimal antara data dan kumpulan pengetahuan. Dengan kata lain, salah satu tujuan ML adalah membangun sistem cerdas (Suthaharan, 2016).

ML dapat dibuat dengan menggunakan algoritma SVM. Menurut penelitian Rachman dan Purnami (2012) pada klasifikasi tingkat keganasan kanker, SVM memiliki akurasi lebih tinggi yaitu 98,11% dibandingkan dengan regresi logistik ordinal dengan akurasi 56,60%. Alasan penulis menggunakan SVM karena merupakan salah satu metode *supervised learning* yang dapat memecahkan permasalahan diferensiasi dengan akurasi yang tinggi dan baik.

Pada penelitian sebelumnya, Rifai (2019) telah membuat *flourescence imaging system* yang menghasilkan citra, spektrum warna dan nilai RGB. Adapun pengembangan algoritma terhadap nilai RGB belum banyak dikembangkan. Oleh karena itu peneliti ingin membuat sistem diferensiasi nilai RGB menggunakan algoritma SVM.

Setelah sistem diferensiasi dibuat perlu adanya tahapan pengujian. Tujuan dari tahapan pengujian yaitu untuk mengetahui nilai akurasi dari sistem diferensiasi kulit babi dan kulit sapi. Selain itu pengujian ini juga bertujuan

untuk mengetahui sistem diferensiasi kulit babi dan kulit sapi memiliki kriteria baik atau tidak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan. Rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimanakah membuat sistem perangkat lunak diferensiasi nilai RGB citra kulit babi dan kulit sapi berbasis *machine learning* beralgoritma SVM?
2. Bagaimana kinerja sistem perangkat lunak diferensiasi nilai RGB citra kulit babi dan kulit sapi berbasis *machine learning* beralgoritma SVM?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian dapat ditentukan. Tujuan penelitian ini dapat diperinci sebagai berikut:

1. Membuat sistem perangkat lunak diferensiasi nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi menggunakan *machine learning* beralgoritma SVM.
2. Menguji sistem perangkat lunak diferensiasi nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi yang telah dibuat menggunakan *machine learning* beralgoritma SVM.

1.4 Batasan Penelitian

Untuk memperjelas tujuan penelitian, dilakukan pembatasan penelitian. Batasan-batasan dalam penelitian ini diperinci sebagai berikut:

1. Objek penelitian yang digunakan adalah data hasil penelitian diferensiasi citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi menggunakan *fluorescence imaging system* berbasis *high power uv-led* terkombinasi *deep learning* oleh Fathin Musthafa Habiburrahman tahun 2022.
2. Diferensiasi dilakukan dengan pelatihan dan validasi 100 nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan 100 nilai RGB citra fluoresensi kulit sapi, serta pengujian 40 nilai RGB citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi.
3. Sistem perangkat lunak diferensiasi dibuat menggunakan bahasa *Python*.
4. Parameter uji yang digunakan pada sistem perangkat lunak ini adalah nilai akurasi data yang diuji.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, maka penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat. Manfaat yang diharapkan diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Meningkatkan performa sistem dibandingkan tanpa *machine learning* ber algoritma SVM.
2. Menambah khasanah metode analisis produk halal.
3. Mendukung realisasi UU No. 33 tahun 2014 tentang jaminan produk halal.
4. Meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk halal.
5. Meningkatkan nilai ekonomis dari produk halal.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya, maka dapat diambil dua kesimpulan. Kedua Kesimpulan tersebut sebagai berikut.

1. Sistem diskriminasi nilai RGB citra flouresensi kulit babi dan kulit sapi menggunakan *machine learning* beralgoritma SVM berhasil dibuat.
2. Nilai RGB citra flouresensi kulit babi dan kulit sapi berhasil diuji menggunakan *model machine learning* beralgoritma SVM dengan akurasi 75% pada program *kernel linear*, 75% pada program *kernel polynomial* dengan *degree 1*, 77,5% pada program *kernel polynomial* dengan *degree 2*, 67,5% pada program *kernel polynomial* dengan *degree 3* dan 70% pada program *kernel polynomial* dengan *degree 4*.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa kekurangan. Kekurangan-kekurangan tersebut dapat disempurnakan pada penelitian-penelitian berikutnya. Oleh karena itu, saran untuk pengembangan penelitian berikutnya sebagai berikut.

1. Penelitian ini menggunakan algoritma SVM dengan *kernel linear* dan *kernel polynomial degree 1,2,3 dan 4*. Karena hasil dari kedua *kernel* kurang

optimal sehingga disarankan untuk menggunakan *kernel* lain yang dapat digunakan pada SVM.

2. Penelitian ini menggunakan *machine learning* beralgoritma SVM. Hasil dari *machine learning* beralgoritma SVM ini tidak memiliki nilai akurasi yang cukup baik, sehingga disarankan menggunakan *machine learning* dengan algoritma yang lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Adisty, L. O. 2012. *Jual Sepatu Kulit Babi Berlabel Halal, 'Kickers' Diadukan ke Polisi*. Diakses 18 Januari 2023 dari <https://megapolitan.kompas.com/read/2012/12/20/21411832/Jual.Sepatu.Kulit.Babi.Berlabel.Halal..Kickers.Diadukan.ke.Polisi>.
- Amersham Bioscience. 2002. *Fluorescence Imaging: principles and methods*. Amersham Bioscience.
- Apaf N. F. 2018. *Belajar Mengenal Metode Klasifikasi SVM*, garudacyber.co.id. Diakses 3 Mei 2024 dari <https://garudacyber.co.id/artikel/654-belajar-mengenal-metode-klasifikasi-SVM>.
- Apriani, N., Setiasih, N. dan Heryani, L. 2019. Struktur histologi dan histomorfometri kulit babi landrace. *Indonesia Medicus Veterinus*, **Vol.8 No.5 Tahun 2019** : 595–605.
- Arifin dan Budiman. 2012. Edge Detection Menggunakan metode Robert Detection. *STMIK Mikroskil*, 112.
- Arifin, R. 2020. Legal Analysis of Halal Product Guarantee for Development of Small and Medium Enterprises (SMEs) Business in Indonesia. *Jurnal Hukum Islam*, **Vol. 18 No.1 Juni 2020** : 121
- Arifin, T. 2016. Implementasi Metode K-Nearst Neighbor Untuk Klasifikasi Citra Sel Pap Smear Menggunakan Analisis Tekstur Nukleus. *Jurnal Informatika*, **Vol.2 No.1** : 287-295.
- Azhari, M., Situmorang,Z., dan Rosnelly, R. 2021. Perbandingan Akurasi, Recall, dan Presisi Klasifikasi pada Algoritma C4.5, Random Forest, SVM dan Naïve Bayes. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, **vol.7 No.2 September 2018** : 63-70.
- Chen, L. 2021. Support Vector Machine – Simply Explained. Diakses 1 Mei 2024 dari <https://towardsdatascience.com/support-vector-machine-simply-explained-fee28eba5496>.
- Demir, A. 2023. Klasifikasi Support Vector Machine (SVM). Diakses 1 Mei 2024 dari <https://medium.com/geekculture/support-vector-machine-svm-classification-6579184d78e5>.
- Departemen Agama RI. 2013. Al-Qur'an dan Terjemahannya Al-Fatih. PT. Insan Media Pustaka. Jakarta.
- Disnakan Grobogan. 2015. Ditemukan Kulit Sapi Dicampur Babi Beredar Di Grobogan. Diakses 7 Juli 2023 dari <https://disnakan.grobogan.go.id/80->

<pelayanan/pelayanan-publik/77-pelayanan-rumah-potong-hewan-rph.html>.

- Enterprise, J. 2019. Python Untuk Programmer Pemula. Diakses 8 Mei 2024 dari https://books.google.co.id/books?id=78SZDwAAQBAJ&pg=PA1&dq=python%20adalah&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwiCsLizx_vpAhWGU n0KHATmCs4Q6A%20EIOTAC#v=onepage&q=python%20adalah&f=false.
- Faridah, D. N., Erawan, D. Sutirah, K. Hadi, A. dan Budiantari, F. 2018. *Implementasi SNI ISO/IEC 17025:2017*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Fraden, J. 2016. *Handbook of Modern Sensors: Fifth Edition*. Springer. United States.
- Habiburrahman, F. M. 2022. Diskriminasi Citra Fluoresensi Kulit Babi Dan Kulit Sapi Menggunakan Fluorescence Imaging System Berbasis High Power UV-LED Terkombinasi Deep Learning. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Hidayatullah, P. 2017. *Pengolahan Citra Digital: Teori dan Aplikasi Nyata*. Penerbit Informatika. Bandung.
- Hornung, M. 2018. *Implementation of Annual Performance Test (APT) – A Reliability-Centered Maintenance (RCM) Adaption*. Hochschule Bremen.
- Imron, A. M., Hamidy, M., dan Fanany, U. 1994. Terjemahan Nailul Authar Himpunan Hadits-hadits Hukum Jilid 5. Bina Ilmu. Surabaya.
- Laganier, V. 2004. LED Wall of Light. *International Lighting Review*. 72.
- Lee, H., Kim, M. S., Lee, W.-H., dan Cho, B. K. 2018. Determination of The Total Volatile Basic Nitrogen (TVB-N) Content In Pork Meat Using Hyperspectral Fluorescence Imaging. *Sensors and Actuators B: Chemical*. **Vol.259** : 532–539. <https://doi.org/10.1016/j.snb.2017.12.102>.
- Liu, S., dan Luo, X. 2011. *LED Packaging for Lighting Applications: Design, Manufacturing, and Testing*. Chemical Industry Press. Singapura.
- Mehta, P., Bukov, M., Wang, C. H., Day, A. G. R., Richardson, C., Fisher, C. K., & Schwab, D. J. 2019. A high-bias, low-variance introduction to Machine Learning for physicists. *Physics* <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2019.03.001>.

- Nugroho, A. S., Witarto, A. B., & Handoko, D. 2003. Support Vector Machine.
- Prabowo, D. A., Abdullah, D., dan Manik, A. 2018. Deteksi dan Perhitungan Objek Berdasarkan Warna Menggunakan Colour Object Tracking. *Jurnal Pseudocode*, **Vol.5 No.2 September 2018** : 85-91.
- Purnomo, E. 1991. Penyamakan Kulit Reptil. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Purnomo, E. 1985. Pengetahuan Dasar Teknologi Penyamakan Kulit. Akademi Teknologi Kulit. Yogyakarta.
- Putra, D. 2010. Pengolahan Citra Digital. Andi Offset. Yogyakarta.
- Rachman, F dan Purnami, S.W. 2012. Klasifikasi Tingkat Keganasan Breast Cancer dengan Menggunakan Regresi Logistik Ordinal dan Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, Vol. 1, No. 1 ISSN : 2301-928X.
- Rifai, R. 2019. Rancang Bangun Fluorescence Imaging System Berbasis High Power UV-LED Untuk Mendukung Analisis Lemak Babi dan Sapi. UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Rivan, M. E. A., Arman, M., dan Prameswara, H. I. R. D. 2020. Klasifikasi Hewan Mamalia Berdasarkan Bentuk Wajah Menggunakan Fitur Histogram of Oriented dan Metode Support Vector Machine. *Jurnal SISFOKOM (Sistem Informasi dan Komputer)*, **Vol. 11, No. 1** : 93-99.
- Roger, S. 2002. Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi (Buku Satu). Andi Offset. Yogyakarta.
- Russel, S., dan Norvig, P. 2010. Artificial Intelligence A Modern approach Third Edition. Diakses 25 april 2024 dari <http://repo.darmajaya.ac.id/5272/1/Artificial%20Intelligence-A%20Modern%20Approach%20%283rd%20Edition%29%20%28%20PDFDrive%20%29.pdf>.
- Sa'adah, L., Rakhmadi, F. A., dan Widyaningrum, R. 2017. Fluorescence Imaging System Using High Power LED to Generate Oral Auto-fluorescence of Sprague dawley Rat. *Proceeding International Conference on Science and Engineering*. **Vol.1** : 183–187. <https://doi.org/10.14421/icse.v1.298>.
- Sabtu, B., Djojowidagdo, S., dan Triajmojo, S. 2000. Kualitas Kerupuk Kulit Stratum Papilare dan Retikulare. *Jurnal Agrosains*, **Vol. 13 No. 2** : 211–224.
- Samsudiney. 2019. *Penjelasan Sederhana tentang Apa Itu SVM?*, *medium.com*. Diakses 2 Februari 2024 dari <https://medium.com/@samsudiney/penjelasan-sederhana-tentang-apa->

itu-SVM-149fec72bd02.

- Saputra, R. 2020. Diskriminasi Pola Aroma Kulit Kuda Dan Kulit Babi Menggunakan Electronic Nose (*E-Nose*) Yang Ter-Coupled Dengan Machine Learning (*ML*) Dengan Algoritma Support Vector Machine (*SVM*). UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta
- Suthaharan, S. 2016. *Machine Learning Models and Algorithms for Big Data Classification Thinking with Examples for Effective Learning. Integrated Series in Information Systems*. Springer. New York.
- Shihab, M. Q. 2002. *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran*. Lentera Hati. Jakarta.
- Smola, A., dan Vishwanathan. S.V.N. 2008. Introduction to Machine Learning. Diakses 27 April 2024 dari <https://alex.smola.org/drafts/thebook.pdf>.
- Sulistiyani, S. R., Setiawan, A. F. X., dan Komarudin. M. 2016. *Pengolahan Citra Dasar dan Contoh Penerapannya*. Teknosai, Yogyakarta.
- Sutrisno. 1986. *Elektronika : Teori Dasar Dan Penerapannya Jilid 1*. Penerbit ITB. Bandung.
- Tilley, R. J. D. 2010. *Colour and the Optical Properties of Materials*. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester. <https://doi.org/10.1002/9780470974773>.
- Triasih, D., Dewi, R. R., Erwanto, Y., dan Fitrianto, N. A. 2020. Perbandingan Metode Isolasi Pada Deteksi Kulit Sapi, Kerbau, Kambing, dan Babi Sebagai Bahan Baku Rambak Kulit. *Jurnal Triton*, **Vol. 11 No. 1** : 37-44.
- Triatmojo, S., Abidin, M.Z., 2014. *Penyamakan Kulit Ramah Lingkungan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Vapnik, V., Golowich, S. E., Ave, M., & Hill, M. (n.d.). 1997. Support Vector Method for Function Approximation, Regression Estimation, and Signal Processing.
- Wahyono, T. 2018. *Fundamental of Python for Machine Learning*. Gava Media. Yogyakarta
- Wahyudi, A. 2020. *Prinsip Kerja Dioda Hukum Coloumb*. Diakses 15 September 2021 dari <https://www.tptumetro.com/2020/03/prinsip-kerja-dioda-hukum-coloumb.html>
- Wardana. 2019. *Belajar Pemrograman dan Hacking Menggunakan Python*. Pt. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Wilantikasari, Y., Cholissodin, I., dan Santoso, E. 2019. Klasifikasi Penyakit Kulit Kucing Menggunakan Metode Support Vector Machine, *Jurnal*

Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer **Vol. 3, No. 5** :
4500-4507.

Yanu, F. M., Yuwono, B., dan Boedi, P. D. 2022. Dasar Pengolahan Citra Digital Edisi 2022. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UPN Veteran Yogyakarta.

Zarkasih. 2019. *Sepatu Kulit Babi*. Rumah Fiqih Publishing. Jakarta.

