

SKRIPSI

**SISTEM PRESENSI BERBASIS FACE RECOGNITION DENGAN
MENGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)**



BELLA NIDENI MAHENDRA

195410142

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

PROGRAM SARJANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA

YOGYAKARTA

2023

SKRIPSI
SISTEM PRESENSI BERBASIS FACE RECOGNITION DENGAN
MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi



Disusun oleh

BELLA NIDENI MAHENDRA

NIM : 195410142

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul :SISTEM PRESENSI BERBASIS FACE RECOGNITION DENGAN MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

Nama : BELLA NIDENI MAHENDRA

NIM : 195410142

Program Studi : INFORMATIKA

Program : Sarjana

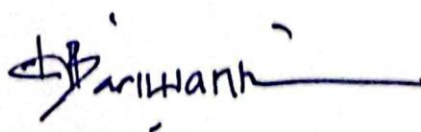
Semester : VIII

Tahun Akademik : 2022/2023

Telah memenuhi syarat dan disetujui untuk diselenggarakan di hadapan dosen penguji skripsi

Yogyakarta, 02 Agustus 2023

Dosen pembimbing,



Sari Iswanti, S.Si., M.Kom.

NIDN : 0508027202

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

SISTEM PRESENSI BERBASIS FACE RECOGNITION DENGAN MENGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan guna memperoleh Gelar

Sarjana Komputer

Program Studi Informasi

Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Teknologi Digital Indonesia

Yogyakarta

Yogyakarta, 02 Agustus 2023

Mengesahkan

Dewan Penguji

1. Sri Redjeki, S.Si., M.Kom., Ph.D

2. Maria Mediatrix Sebatubun, S.Kom., M.Eng.

3. Sari Iswanti, S.Si., M.Kom

NIDN

0521047401

0514089101

0508027202

Tanda Tangan

.....
.....
.....
.....

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika


Dini Fakla Sari, S.T., M.T.

NPP : 121172

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas penyertaan dan perlindungan – Nya kepada saya dalam menyelesaikan karya ilmiah ini saya persembahkan kepada :

1. Terima kasih kepada kedua orang tua saya yan telah memberikan semangat, motivasi, pengorbanan, dukungan, doa terbaik, nasihat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saat ini.
2. Terima kasih kepada adik dan keluarga besar saya yang telah memberikan semangat, dukungan dan doa hingga saat ini.
3. Terima kasih kepada teman – teman terdekat yang selalu memberikan arahan, dukunagn serta motivasi.
4. Terima kasih kepada Dosen pembimbing Ibu Sari Iswanti, S.Si., M.Kom. yang sudah membimbing serta memberikan masukan dan saran selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

MOTTO

*“Tetap semangat! Apa yang diawali dengan nama Tuhan Yesus pasti
akhirnya Puji Tuhan!”*

~~~~~

*“Kamu tidak akan gagal, kamu akan berhasil sesuai dengan rencana Tuhan.  
Jangan khawatir, tetap andalkan Tuhan dalam proses mu”*

~~~~~

*“Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab
Aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau;
Aku kan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa
kemenangan.”*

(Yesaya 41:10)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya dan penyertaannya, sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“SISTEM PRESENSI BERBASIS FACE RECOGNITION DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE(SVM)*”**.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjan Strata 1 (S-1) di Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Teknologi Digital Indonesia. Selain itu, skripsi ini juga dibuat sebagai salah satu wujud implementasi dari ilmu yang didapatkan selama masa perkuliahan di Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Teknologi Digital Indonesia.

Penulis menyadari bahwa skripsi masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat belajar banyak lagi dalam mengimplementasikan ilmu yang didapatkan. Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Totok Suprawoto, M.M., M.T., Rektor Universitas Teknologi Digital Indonesia
2. Ibu Dini Fakta Sari, S.T., M.T., dan Ibu Femi Dwi Astuti, S.Kom., M.Cs., Ketua dan Sekretaris Jurusan Informatika Universitas Teknologi Digital Indonesia
3. Kepada Ibu Sari Iswanti, S.Si., M.Kom., yang telah menjadi pembimbing yang sudah membimbing serta memberikan masukan dan saran selama ini, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Kedua orang tua, adik, oma, tante dan keluarga besar yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Teman terdekat saya yang senantiasa memberikan dukungan serta motivasi.
6. Teman – Teman serta kakak – kakak UKM Taekwondo Universitas Teknologi Digital Indonesia yang selalu bersedia untuk bertukar pikiran, memberikan dukungan, saran dan motivasi tiada henti.
7. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saya berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa mengaruniakan Rahmat dan berkat-Nya kepada mereka semua. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 03 Agustus 2023

Bella Nideni Mahendra

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	I
LEMBAR PERSETUJUAN	II
LEMBAR PENGESAHAN	III
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	IV
HALAMAN PERSEMBAHAN	V
KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR TABEL	XIV
INTISARI	XV
ABSTRACT	XVI
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Pengenalan Wajah (Face Recognition).....	10
2.2.2 Histogram of Oriented Gradients (HOG)	11
2.2.3 Support Vector Machine (SVM).....	16
2.3 Tools	28

2.3.1 Python, Jupyter Notebook, dan Flask	28
2.3.2 HTML	30
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Analisis Kebutuhan	31
3.1.1 Kebutuhan Input, Output, Proses	31
3.2 Perancangan Sistem.....	36
3.2.1 Use Case Diagram	37
3.2.2 Use Case Specification	38
3.2.3 Activity Diagram	41
3.2.4 Rancangan Antar Muka	44
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Pengujian Sistem	50
4.1.1 Pengujian program mempersiapkan Dataset.....	50
4.1.2 Kode Program Mempersiapkan dan Merapihkan Dataset	51
4.1.3 <i>Metode Histogram of Orientend Gradients dan Support Vector Machine</i>	55
4.1.4 Pembahasan Aplikasi	76
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	83
Lampiran	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Histogram Of Oriented Gradients.....	12
Gambar 2. 2 Untuk menghitung vektor gradien dari piksel	15
Gambar 2. 3 Hyperplane SVM sebagai pemisah kelas positif dan negative	18
Gambar 2. 4 Margin Besar dan Margin Kecil	19
Gambar 2. 5 Sebaran Data yang terpisah secara nonlinear	25
Gambar 2. 6. Logo Python	29
Gambar 2. 7. Jupyter Notebook.....	29
Gambar 2. 8 Flask.....	30
Gambar 2. 9. HTML	30
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Sistem.....	32
Gambar 3. 2 Alur Kerja Metode SVM	34
Gambar 3. 3 Arsitektur Sistem	36
Gambar 3. 4 Use Case Diagram	37
Gambar 3. 5 Activity Diagram Pengambilan Wajah Siswa	42
Gambar 3. 6 Activity Diagram Pengaksesan Sistem Oleh Guru	43
Gambar 3. 7 Tampilan Halaman Login	45
Gambar 3. 8 Tampilan Halaman Sign Up	46
Gambar 3. 9 Tampilan Setelah Login.....	47
Gambar 3. 10 Tampilan Laporan Presensi	47
Gambar 3. 11 Tampilan Fitur Presensi	48
Gambar 3. 12 Tampilan Presensi Berhasil	49
Gambar 3. 13 Tampilan Presensi Tidak Dikenali.....	49
Gambar 4. 1 Dataset dengan 3 kelas depan, kanan, dan kiri	50
Gambar 4. 2 Hasil dataset setelah dibagi menjadi 3 bagian	50
Gambar 4. 3 Program menghubungkan dan mengakses google colab dengan google drive.....	51
Gambar 4. 4 Program untuk mengumpulkan informasi	51
Gambar 4. 5 Program untuk membuat DataFrame.....	52
Gambar 4. 6 Program membagi dataset.....	53

Gambar 4. 7 Program menggabungkan data train, test, dan validation ke DataFrame dan jumlah data dalam masing – masing bagian.....	53
Gambar 4. 8 Program untuk melihat proporsi data pada masing - masing set....	54
Gambar 4. 9 Program Proses Pemindahan file dari Direktori sumber ke Direktori Tujuan	55
Gambar 4. 10 Program Import Library.....	56
Gambar 4. 11 Path Direktori Train, Test, dan Validasi	57
Gambar 4. 12 Resize Gambar.....	57
Gambar 4. 13 Menyimpan Fitur dan label dari dataset	57
Gambar 4. 14 Loop Setiap Gambar Pada Direktori Train.....	58
Gambar 4. 15 Loop Setiap Gambar Pada Direktori Test.....	59
Gambar 4. 16 Loop Setiap Gambar Pada Direktori Validation.....	60
Gambar 4. 17 Konversi list fitur dan label menjadi array numpy	60
Gambar 4. 18 Program untuk grayscale, resize, dan mengambil fitur HOG.....	62
Gambar 4. 19 Program untuk Menampilkan sampel secara acak.....	63
Gambar 4. 20 Program Mengubah Label kategori Menjadi Nilai Numerik.....	64
Gambar 4. 21 Program Membagi dataset menjadi set data training dan set data testing	64
Gambar 4. 22 Program untuk Inisialisasi dan pelatihan Klasifikasi SVM.....	64
Gambar 4. 23 Program untuk Melakukan Prediksi Menggunakan Metode SVM.....	65
Gambar 4. 24 Hitung akurasi dari hasil validation set	66
Gambar 4. 25 Visualisasi Gambar validasi dan Hasil Prediksi	67
Gambar 4. 26 Program untuk Menghitung Akurasi	68
Gambar 4. 27 Program untuk Menghasilkan Classification Report.....	69
Gambar 4. 28 Program untuk Menghasilkan dan Menampilkan Confusion Matrix	70
Gambar 4. 29 List Kosong Untuk Menyimpan Akurasi pada data pelatihan dan validasi	71
Gambar 4. 30 inisialisasi jumlah epoch.....	71
Gambar 4. 31 Menampilkan Learning Curve.....	73
Gambar 4. 32 Tabel Hasil Perbandingan Testing dan Validation	75

Gambar 4. 33 Tampilan Halaman Login	76
Gambar 4. 34 Tampilan Halaman Sign Up	77
Gambar 4. 35 Tampilan Halaman Home	78
Gambar 4. 36 Tampilan Laporan Presensi	78
Gambar 4. 37 Tampilan Fitur Presensi	79
Gambar 4. 38 Tampilan Presensi dikenali	79
Gambar 4. 39 Tampilan Presensi Tidak dikenali	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tinjauan pustaka	9
Tabel 2. 2 Tabel Istilah Dalam HOG.....	14

INTISARI

Sistem presensi secara manual sering digunakan di lembaga pendidikan, termasuk sekolah. Namun, sistem manual ini memiliki beberapa masalah seperti manipulasi data kehadiran dan kehilangan buku presensi. Dalam perkembangan teknologi yang maju, telah dikembangkan sistem presensi menggunakan pengenalan wajah (*Face Recognition*), dimana kamera digunakan untuk mengambil gambar wajah yang kemudian dibandingkan dengan data foto wajah siswa. Identitas siswa seperti NIS, Nama, Kelas dan kehadiran akan direkam dan disimpan.

Penelitian ini menggunakan metode *Histogram of Orientend Gradients (HOG)* untuk ekstraksi ciri dan metode *Support Vector Machine (SVM)* untuk melakukan klasifikasi wajah. Tingkat akurasi dihitung menggunakan metode *confusion matrix*. Metode *Support Vector Machine (SVM)* merupakan salah satu metode dalam *Supervised Learning*. Dari hasil pengujian, diperoleh tingkat akurasi 91% dari 245 dataset foto wajah siswa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa metode *Support Vector Machine (SVM)* dalam sistem presensi dapat melakukan klasifikasi gambar dengan baik.

Kata Kunci : *Confusion Matrix, Face Recognition, Histogram of Orientend Gradients, Support Vector Machine.*

ABSTRACT

Manual attendance systems are still commonly used in educational institutions, including schools. However, these manual systems have several issues such as data manipulation and the risk of losing attendance records. With the advancement of technology, a face recognition – based attendance system has been developed, where a camera is used to capture facial images that are then compared with student face data. Student information such as NIS (Student ID), Name, Class, and attendance are recorded and stored.

This research employs the *Histogram of Oriented Gradients (HOG)* method for feature extraction and the *Support Vector Machine (SVM)* method for facial classification. The accuracy level is calculated using the *Confusion Matrix*. *Support Vector Machine (SVM)* is a *Supervised Learning* method. The results show an accuracy rate of 91% from 245 students facial image datasets. Therefore, it can be concluded that the *Support Vector Machine (SVM)* method in the attendance system performs well in facial classification.

Keywords : *Confusion Matrix, Face Recognition, Histogram of Oriented Gradients, Support Vector Machine.*