

SEMESTER GANJIL 2023/2024 PROSIDING DISEMINASI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI



Diselenggarakan oleh :
Program Studi Teknik Elektro
Program Studi Teknik Mesin
Program Studi Teknik Industri
Program Studi Teknik Kimia
Program Studi Informatika
Program Studi Sistem Informasi


Analisis Uji Presisi Pengukuran Temperatur Bay Penghantar Bandung Selatan 1 di Gardu Induk 150 kV Cigereleng Bandung

MUHAMMAD RIZKI, DINI FAUZIAH

 pdf (English)

Prototype Manipulator 3 Derajat Kebebasan (DoF) Dengan Menggunakan Fuzzy System Untuk Keputusan Pick Dan Place

IRFAN TAUFIK RACHMAN, NIKEN SYAHFITRI

 pdf (English)

Analisis Perbandingan Arus Bocor Isolator Epoxy Resin terhadap Kelembapan dan temperatur pada Kondisi Terbuka dan Tertutup

GANIAR SATRIO, WALUYO

 pdf (English)

Analisis Simulasi Pengujian Proteksi Over Current Relay Pada Sisi Primer Dan Sekunder Transformator 1 New-Rancakasumba

HILMI WIRDA, WALUYO

 pdf (English)

Analisis Perbandingan Arus Bocor Isolator Tipe Disc Glass Akibat Kondisi Terbuka dan Tertutup Sinar Matahari

SULTAN RAMADHAN, WALUYO

 pdf (English)

Analisis Nilai SAIDI SAIFI dan CAIDI sebagai Indeks Keandalan pada Jaringan Distribusi 20 kV di PT. XYZ

ADITIA NUGRAHA

 pdf (English)

Evaluasi Penerangan Jalan Umum Akses Exit Tol XYZ

MUHAMMAD LUTHFI DINAR, NASRUN HARIYANTO

 pdf (English)

Pengendalian Tiga Joint Manipulator (Robot Tangan) dengan Lima Derajat Kebebasan Menggunakan Kendali Eksternal Smartphone

MUHAMMAD RAZA ILHAM, NIKEN SAFITRI

 pdf (English)

Analisis Perbandingan Arus Bocor Isolator Tipe Pin Porselen Akibat Kondisi Terbuka dan Tertutup Sinar Matahari dan Hujan

NURHOLIS AZIS, WALUYO

 pdf (English)

Analisis Perhitungan Arus Setting Sistem Proteksi Arus lebih pada Generator Unit-3 PT. XYZ

AHMAD ABIMANYU, TEGUH ARFIANTO

 pdf (English)

Pengendalian Dua Joint Ujung dan End Effector Manipulator dengan Lima Derajat Kebebasan Menggunakan Perangkat Smartphone

YUSNADI AUNUR RAMADHAN WAHYUDIN, DECY NATALIANA

 pdf (English)

Analisis Kelayakan Lightning Arrester pada Transformator Unit-2 di PT. XYZ

ALFIYANAN FATHUL HAKIM, DINI FAUZIAH

 pdf (English)

Analisis Kesehatan Baterai di Unit 2 PT. Indonesia Power Kamojang POMU

ANGGITO HABI PRASTOWO, SYAHRIL

 pdf (English)

Analisis Kondisi Isolasi Generator Unit 2 PT Indonesia XYZ Menggunakan Metode Pengujian Insulation Resistance dan Polarity Index

ARSIL ARDITO PH, WALUYO

 pdf (English)

Studi Kasus Penerangan Jalan Umum Berdasarkan Kriteria Teknis Dan Penghematan Energi

ZUFALDURRAHMAN RANGGA A, SYAHRIL

 pdf (English)

Analisis Harian Perbandingan Arus Bocor Isolator Tipe Pin Porcelain dan Post Epoxy Resin terhadap Temperatur dan Kelembaban

ALI ABDILLAH, WALUYO

 pdf (English)

PENGARUH VARIASI ARUS LISTRIK PENGELASAN FCAW (Flux Cored Arc Welding) PORTABLE TERHADAP KEKUATAN TARIK LAS

MUHAMMAD IKROM SUTANDI

 pdf (English)

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENCAMPUR SERBUK BONGGOL JAGUNG DENGAN LEM KANJI SEBAGAI BAHAN DASAR BRIKET JAGUNG

ATHFAL FAUZA, YUSRIL IRWAN, EKA TAUFIQ FIRMANSYAH

 pdf (English)

Rancang Bangun Sistem Kontrol Alat Penyiram Tanaman Otomatis Lewat Internet Berbasis Wemos D1 R32

BAYU, LIMAN HARTAWAN

 pdf (English)

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL AUTOMATIC PALLET BERBASIS MIKROKONTROLER ESP 32

ALIF PUTRA NUR ALAM, LIMAN HARTAWAN

 pdf (English)

MODIFIKASI SISTEM KENDALI TROLI GALON AIR MINERAL

DONI RAMADHAN, LIMAN HARTAWAN

 pdf (English)

Modifikasi Sistem Roda dan Sistem Kontrol Alat Pelubang Mulsa Pada Lahan Pertanian

IAAN IRAWAN, LIMAN HARTAWAN

 pdf (English)

Pengaruh Variasi Diameter Elektroda Terhadap Kekuatan Uji Tarikdari Hasil Lasan (Weld) Sielded Metal Arc Welding Portable

HAIRURRAHMAN ARRASYID, SYAHRIL SAYUTI

 pdf (English)

Analisa Kegagalan Pada Tube Boiler Atmospheric Fluidized Bed Combustion Dengan Kapasitas 35 MW

YUSRIL IRWAN, ANDI NURJAMAN

 pdf (English)

Pembuatan dan Pengujian Alat Penyiram Tanaman Palawija

ADIT ANDRIANA, LIMAN HARTAWAN

 pdf (English)

Pembuatan dan Pengujian Alat Penyiram Tanaman Palawija

ADIT ANDRIANA, LIMAN HARTAWAN

 pdf (English)

Analisa Pengaruh Perbedaan Arus Listrik Pada Proses Pengelasan Terhadap Deformasi Hasil Pengelasan Pada Baja St-37

FERY MARDIANSYAH, SYAHRIL SAYUTI

 pdf (English)

Pengaruh Variasi Diameter Elektroda Terhadap Kekuatan Uji Tarikdari Hasil Lasan (Weld) Sielded Metal Arc Welding Portable

HAIRURRAHMAN ARRASYID, SYAHRIL SAYUTI

 pdf (English)

Proses Perbaikan Alat Bantalan Luncur Terhadap Distribusi Tekanan Dengan Variasi Pembebanan

SENDY RIZKY ALFIANTI, ALI

 pdf (English)

ANALISA PENGARUH VARIASI KONSENTRASI PELAPISAN POLYSILAZANE PADA PERMUKAAN SUDU TURBIN SS 410 DALAM PENINGKATAN SIFAT MEKANIK

HIKAM PAKHRI MANARUL, YUSRIL IRWAN, M. HANS ARNALDO

 pdf (English)

Proses Perbaikan Alat Bantalan Luncur Terhadap Distribusi Tekanan Dengan Variasi Pembebanan

SENDI RIZKY ALFIANTI, ALI

 pdf (English)

ANALISIS PENGARUH E-SERVICE QUALITY DAN ETRUST TERHADAP E-SATISFACTION DAN E- LOYALTY PADA PENGGUNA SHOPEE MENGGUNAKAN METODE PLS-SEM

REZA HERISMA PUTRA, YOANITA YUNIATI MUKTI

 pdf (English)

Usulan Perbaikan Kualitas Pelayanan Jasa Potong Rambut Di Barberfits Menggunakan Metode Analisis Gap dan Model Kano

NAUFAL ARYASENA, ARIE DESRIANTY, GITA PERMATA LIANSARI

 pdf (English)

Strategi Peningkatan Kualitas Pelayanan Berdasarkan Dimensi Healthqual dan Kano Model di RS X

MUHAMMAD NAUFAL MAHARDIKA, ARIE DESRIANTY

 pdf (English)

Usulan Peningkatan Kinerja Mesin CNC Bubut Menggunakan Metode Overall Equipment Effecetiveness (OEE) DI PT STSS

RESKY KUMAKURA KENJI, DWI KURNIAWAN

 pdf (English)

Penentuan Rute Distribusi Air Galon Menggunakan Algoritma Sweep dan Algoritma Local Search di AMDK PDAM Kota X

TEGUH SASMITO PRATAMA, LISYE FITRIA

 pdf (English)

Usulan Pemilihan Supplier Kopi Menggunakan Interpretive Structural Modeling (ISM) dan Analytical Network Process (ANP) pada Mokopi Cimindi

BIMO WAHYU DIREKSO LEGOWO, LISYE FITRIA

 pdf

Penerapan Metode Saving Matrix, Nearest Neighbor dan Local Search dalam Menentukan Rute Distribusi Es Balok 25 Kg di PT. X

MUHAMMAD REFALDI

 pdf

Usulan Pemilihan Prioritas Supplier Bahan Baku Pipa Besi Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (F-AHP) di UMKM DAS

VIKRI D. IBRAHIM, YUNIAR

 pdf

USULAN PERBAIKAN TATA CARA KERJA PADA STASIUN KERJA WARPING DAN KNITTING PRODUK KAIN SINGLE NEEDLE DI PT HEKSATEX INDAH

Luthfi Alifatunnisa, Lauditta Irianti

 pdf

USULAN PERBAIKAN KUALITAS PELAYANAN MODJOK KOPI CAFE MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

Farrel Dwi Aprilla Sholih, Arie Desrianty

 pdf

USULAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK MIE MENGGUNAKAN ALGORITMA SWEEP, NEAREST NEIGHBOR, 2-OPT INTRA ROUTE, DAN 1-0 INSERTION INTRA ROUTE PADA CV X

Rafiq Murtadha, Said Muhammad Baisa

 pdf

ANALISIS PRIORITAS SUPPLIER SUSU FRESHMILK MENGGUNAKAN METODE INTERPRETIVE STRUCTURAL MODELLING DAN ANALYTICAL NETWORK PROCESS DI MOKOPI GARDEN

BISMA EKA PUTRA, LISYE FITRIA

 pdf (English)

USULAN PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN INJEKSI MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PT GRADIEN MANUFAKTUR INDONESIA

AZMI FATHAN, DWI KURNIAWAN

 pdf (English)

ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER OUTSOLE MENGGUNAKAN METODE FUZZY ANALYTICAL NETWORK PROCESS (F-ANP) DI PT X

MUHAMMAD AZHIMAN PRIHADI, ARIF IMRAN

 pdf (English)

Strategi Perbaikan Kualitas Pelayanan Café XYZ Menggunakan Metode Importance Performance Analysis Dan Tree Diagram

RIFKA LUTFIANTI

 pdf (English)

Usulan Pemilihan Supplier Beras untuk Produk Masker Wajah Menggunakan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process di CV XY

RADEN ADAM MARZUQ, LISYE FITRIA

 pdf (English)

Usulan Perbaikan Proses Produksi Menggunakan Metode FMEA Dan Tree Diagram Pada CV XYZ

SEPTIAN TRI CAHYADI, LAUDITTA IRIANTI

 pdf (English)

USULAN PENINGKATAN KEPUASAN KONSUMEN BERDASARKAN METODE SERVICE QUALITY DI CULTURE BARBERSHOP CABANG UJUNG BERUNG BANDUNG

HAFFIYAN FAZA HUDIYA, LAUDITTA IRIANTI

 pdf (English)

Usulan Peningkatan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Lantai Produksi CV XYZ

MUHAMMAD AQRADIVA EDWARD, LAUDITTA IRIANTI

 pdf (English)

Penentuan Rute Distribusi LPG 3kg Menggunakan Metode Sequential insertion dan (1-0) Insertion intra route Di PT. X

NUGRAHA RACHMAT PRAMAN

 pdf (English)

RANCANGAN PENGENDALIAN SISTEM PERSEDIAAN BAHAN BAKU DI PD XYZ DENGAN METODE STOKASTIK JOINT REPLENISHMENT

RAZZA CANDRA ANWAR, DWI KURNIAWAN

 pdf (English)

PENENTUAN RUTE DISTRIBUSI PRODUK DI CV X MENGGUNAKAN METODE SEQUENTIAL INSERTION DAN SWAP INTRA-ROUTE

FA'IZ ALFARISI

 pdf (English)

USULAN MEMINIMASI WASTE PROSES PRODUKSI DENGAN VALUE STREAM MAPPING DI PT. XYZ

CHINTIA RAFA WIDIYANI, DWI KURNIAWAN

 pdf (English)

USULAN STRATEGI PERAWATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE DECISION MAKING GRID (DMG) DAN ANALISIS WEIBULL PADA MESIN PRODUKSI DI PT. XYZ

JULYAN DICO, FAHMI ARIF

 pdf (English)

USULAN PENERAPAN GOOD MANUFACTURING PRACTICE (GMP) PADA AIR MINUM DALAM KEMASAN DI CV XYZ

BAGJA ADITYA NUGRAHA, LAUDITTA IRIANTI, ALIF ULFA AFIFAH

 pdf (English)

MINIMASI PEMBOROSAN (WASTE) DENGAN METODE VALUE STREAM MAPPING (VSM) DAN KANBAN PADA PROSES PRODUKSI DI PT. X

ALWI FAUZI, FAHMI ARIF, SAID MUHAMMAD B

 pdf (English)


USULAN STRATEGI PERAWATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE DECISION MAKING GRID (DMG) DAN ANALISIS WEIBULL PADA MESIN PRODUKSI DI PT. XYZ

JULYAN DICO, FAHMI ARIF

 pdf (English)

Usulan Perbaikan Proses Produksi Menggunakan Metode FMEA Dan Tree Diagram Pada CV XYZ

SEPTIAN TRI CAHYADI, LAUDITTA IRIANTI

 pdf (English)

MODEL PREDIKSI STRATEGI MAINTENANCE BERBASIS HISTORICAL DATA MENGGUNAKAN PROBABILISTIC RISK ASSESSMENT PADA MESIN OFFSET PRINTING

RAMA ROMADHONI, FAHMI ARIF, ALIF ULFA AFIFAH

 pdf (English)

PENYUSUNAN RENCANA STRATEGIS CV X MENGGUNAKAN METODE BALANCED SCORECARD

ELGA ADHIKARA, DWI KURNIAWAN

 pdf (English)

Faktor Penentu Keberhasilan Implementasi Industri 4.0 Melalui INDI 4.0 di PT XYZ-Sukabumi

ZAKY MUHAMMAD ROSDZAKA, SUGIH ARIJANTO

 pdf (English)

USULAN PENERAPAN METODE 5S PADA DEPARTEMEN QUALITY CONTROL DAN PENGEPAKAN PADA CV IMOLA WEAR INDUSTRIES

RIZPAN SOPIAN, SRI SUCI YUNIAR

 pdf (English)

USULAN PERBAIKAN BEBAN KERJA MENGGUNAKAN METODE SWAT DAN HRV PADA DIVISI DESIGN PT.XZY

FAUZAN AKMALUDDIN, LAUDITTA IRIANTI

 pdf (English)

UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PRODUK MINUMAN NUTRIBOOST BERDASARKAN METODE PROCESS FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DI COCA-COLA AMATIL SUMEDANG PLANT (SMD)

SEPTYLIA NURSUKMA, ARIE DESRIANTY

 pdf (English)

Usulan Perbaikan Kualitas Pelayanan Pada Mama Laundry Menggunakan Metode Service Quality(Servqual) dan Kano Model

MUHAMMAD IQBAL RAHIMULLAH, YUNIAR

 pdf (English)

Usulan Perbaikan Kualitas Pelayanan Dengan Menggunakan Metode Gap Analysis & Kano Model Pada Menstilo Barbershop

FAISHAL HAMMADI RAFIF, YOANITA YUNIATI MUKTI

 pdf (English)

PEMBUATAN WEBSITE HASAN BATIK BANDUNG

FAISAL RACHMAN, M. ZHAFRAN NASHSHAR, SHANANDA ISTIHANI DEWI, YUNIAR

 pdf (English)

Pembangunan Website Dinamis Profil Prodi Sistem Informasi Kampus Itenas Bandung Menggunakan Framework Laravel

MARSA ALNISA SHAFIYA, MARISA PREMITASARI

 pdf (English)

Perancangan Sistem Monitoring Database Usage Pada IT Center 2100 PT XYZ Menggunakan Python (Konsep Data Warehouse Dan Wireframe Aplikasi)

MUHAMMAD AVILLA RAFI RAISSA SYAFA, MILDA GUSTIANA

 pdf (English)

PERANCANGAN WEBSITE SI-PPID XYZ KOTA BANDUNG

HABIB MUHAMMAD RIZKY

 pdf (English)

PEMBUATAN WEBSITE SATU DATA KBB PADA XYZ KABUPATEN BANDUNG BARAT (PERANCANGAN DATABASE)

SADDAM MUHAMMAD ABDILLAH, WINARNO SUGENG

 pdf (English)

Pemasangan dan Monitoring Jaringan di Kantor XYZ

AFGAN MUHAMMAD BAHRI

 pdf (English)

IDENTIFIKASI PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAM (LBPH) DAN K-NEAREST NEIGHBOR (KNN)

YOULLIA INDRAWATY NURHASANAH, YASSIR KHALID

 pdf (English)

Pembangunan Website Code Generator Nomor Surat PT.XYZ Menggunakan Framework Code Igniter

MUHAMMAD RAIHAN NURFAISAL

 pdf (English)

Pengembangan Website Prodi Informatika Di UPT-TIK Institut XYZ Menggunakan Framework Laravel 8

GALIH RESPATI PERMANA

 pdf (English)

Perancangan dan Implementasi Database Sistem Dokumen Perusahaan Berbasis Website

NAUFAL FAISHAL FALAH

 pdf (English)

Sistem Monitoring Data Center Menggunakan Microcontroller ESP32 Berbasis Website Di PT XYZ

JAKA TRIWIJAYA

 pdf (English)


Pengelompokan Tingkat Pendidikan Desa Menggunakan Algoritma K-Means Pada Provinsi Bali

HADI CHOIRMANHAQ

 pdf (English)

Klasifikasi Algoritma Naive Bayes Terhadap Data Imbalance

MUHAMMAD ARIEL FADHILAH F

 pdf (English)

PENGEMBANGAN WEBSITE E-RESELLER PT XYZ MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODE IGNITER

ALY MULKAN ARIFUDDIN, GALIH ASHARI RAKHMAT

 pdf (English)

IMPLEMENTASI INCEPTIONV4 DALAM IDENTIFIKASI KESEGERAN DAGING SAPI

UUNG UNKAWA, MAULANA JUMANTARA

 pdf (English)

Implementasi Face Recognition Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier

TSABIT, YUSUP MIFTAHUDDIN

 pdf (English)

Perancangan Website Informasi dan Vaksinasi UPT Puskesmas XYZ Menggunakan Pendekatan Human Centered Design (HCD)

RIDDHO PUTRA M, RULLY NUR TAUFAN, UUNG UNKAWA

 pdf (English)

Perancangan Dan Pembangunan Sistem Informasi Website Pt-X Halaman Dashboard, Admin, Dan Berita

MUHAMMAD FIRAZ FARUQ IANSYAH

 pdf (English)

Pembuatan Website Konstruksi Osm (Operation System Monitoring) Pt X (Modul L User Profile Dan Toms N-Imon)

TIRTAZIA MEIGITA N, IRMA AMELIA DEWI

 pdf (English)

Dewan Editor

KETUA EDITOR: Nur Fitrianti Fahrudin, S.Kom., MT.

EDITOR:

1. Dr. Eng. Mohammad Azis Mahardika, ST., MT.
2. Liman Hartawan, ST., MT.
3. Arie Desrianty, ST., MT.
4. Lucia Jambola, ST., MT.
5. Yusril Irwan, ST., MT.
6. Fery Hidayat, ST., MT.
7. Sri Suci Yuniar, ST., MT.
8. Said Muhammad Baisa, ST., M.SCM.
9. Maya Ramadianti Musadi, Ir., MT., Ph.D
10. Dr. Choerudin, ST., MT.
11. Dewi Rosmala, S.Si., MIT.
12. Galih Ashari R, S.Kom., MT.
13. Diash Firdaus, S.Kom., MT.
14. Asep Rizal Nurjaman, S.Kom., M.Kom.

Implementasi *Face Recognition* Menggunakan Metode *Haar Cascade Classifier*

TSABIT^{1*}, YUSUP MIFTAHUDDIN¹

^{1,2}Program Studi Informatika Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: tsabitmuhsin13@mhs.itenas.ac.id

Received 24 01 2024 | Revised 31 01 2024 | Accepted 31 01 2024

ABSTRAK

Pengenalan wajah merupakan metode identifikasi yang fokus pada fitur wajah. Teknologi ini terus berkembang di bidang visi komputer dan diterapkan dalam berbagai konteks, seperti sistem biometrik, pencarian dan pengindeksan video digital, kontrol keamanan akses terbatas, konferensi video, dan interaksi manusia dengan komputer. Salah satu metode yang umum digunakan untuk mendeteksi wajah adalah Metode Haar Cascade Classifier. Keunggulan metode ini terletak pada kecepatan komputasinya, karena hanya bergantung pada jumlah piksel dalam suatu persegi pada citra. Pengenalan wajah yang diusulkan menggunakan pendekatan objek wajah dengan variasi posisi yang ditangkap melalui webcam yang terhubung ke komputer atau menggunakan webcam bawaan laptop.

Kata kunci: *Face Recognition, haar cascade classifier, pengenalan wajah*

ABSTRACT

Face Recognition is an identification method that focuses on facial features. This technology continues to evolve in the field of computer vision and is applied in various contexts, such as biometric systems, searching and indexing digital video, limited access security control, video conferences, and human-computer interaction. One commonly used algorithm for detecting faces is the Haar Cascade Classifier Algorithm. The advantage of this algorithm lies in its computational speed, as it relies only on the number of pixels in a square within an image. The proposed Face Recognition employs an approach that captures facial objects with varying positions through a webcam connected to a computer or using a built-in laptop webcam

Keywords: *author's guideline, document's template, format, style, abstract*

a. 1. PENDAHULUAN

Pada era modernisasi membuat gaya hidup manusia sangat bergantung pada pemanfaatan teknologi. Inovasi terus bermunculan, memberikan kemudahan dalam berbagai kegiatan, termasuk di dalamnya proses pengidentifikasian identitas seseorang (Gymnovriza et al., 2022). Wajah manusia adalah sebagian dari tubuh manusia yang dapat dimanfaatkan untuk tujuan identifikasi karena karakteristik unik yang ditentukan oleh sejumlah parameter tertentu. Keistimewaan dan pengukuran parameter yang bervariasi membantu kita mengenali individu dan membedakan satu orang dari yang lain. Pengenalan wajah adalah suatu teknik di mana identitas manusia dapat dikenali hanya melalui penggunaan wajah seseorang (Buana, 2021).

Deteksi wajah sendiri dapat dilakukan melalui berbagai metode, salah satunya menggunakan pendekatan *Haar Cascade Classifier*. Metode *Haar Cascade Classifier* merupakan salah satu metode yang dipakai untuk mengidentifikasi keberadaan wajah yang memiliki kemampuan untuk mengenali objek, termasuk wajah manusia dengan cepat dan *real time* (Abidin, 2018). Metode *Haar Cascade Classifier* berfungsi untuk mendeteksi wajah atau objek dalam gambar digital. Metode ini memperlihatkan suatu fungsi matematika dalam bentuk kotak, yang menampilkan nilai RGB pada setiap piksel. Viola-Jones mengembangkan metode ini dengan memproses setiap kotak untuk menghasilkan nilai yang merepresentasikan area gelap dan terang, yang menjadi dasar dalam pemrosesan gambar dan dikenal sebagai Fitur *Haar-Like* (Mantara Sakti et al., 2022).

Haar Cascade melakukan klasifikasi dengan langkah-langkah untuk mendapatkan nilai *Haar Feature* yang lebih akurat. Pada langkah awal, sub-citra dengan satu fitur diklasifikasikan, jika tidak memenuhi kriteria, ditolak. Langkah klasifikasi kedua mencakup perhitungan ulang untuk mendapatkan nilai *threshold*. Langkah klasifikasi ketiga melibatkan sub-citra yang berhasil mendekati nilai citra sebenarnya (Santoso et al., 2020). Metode *Haar Cascade Classifier* memiliki keunggulan dalam komputasi yang sangat cepat, karena hanya bergantung pada jumlah piksel dalam persegi, bukan setiap nilai piksel dari suatu gambar (Prathivi et al., 2020). Pengenalan wajah merupakan suatu proses di mana citra wajah yang tidak dikenal diidentifikasi atau diverifikasi menggunakan metode komputasi, dan kemudian dibandingkan dengan data wajah yang telah ada (Dwiparaswati et al., 2022).

Walaupun telah banyak penelitian dalam bidang deteksi dan identifikasi wajah melalui citra, namun pencapaian hingga saat ini belum mencapai tingkat kesempurnaan (Qorik et al., 2020). Khususnya jika mempertimbangkan pembahasan yang terbatas mengenai deteksi citra wajah manusia dengan memperhatikan variasi posisi wajah. Variasi posisi wajah yang menjadi fokus dalam penelitian ini melibatkan sudut kemiringan dan jarak antara wajah manusia dengan kamera yang digunakan sebagai perangkat pengambil gambar.






Penelitian ini berupa sebuah aplikasi yang menggunakan data berupa sampel citra yang diambil dari sebuah *webcam* yang terhubung dengan komputer. Citra wajah manusia yang diambil bervariasi, dengan setiap citra mendapatkan perlakuan variasi yang sama, seperti kemiringan sudut posisi citra wajah, jarak wajah terhadap kamera *webcam*, dan intensitas cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan mengenali wajah pada foto secara langsung. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi nama menggunakan citra wajah dengan tingkat akurasi yang baik.

b. 2. METODOLOGI

2.1. Pengumpulan Data

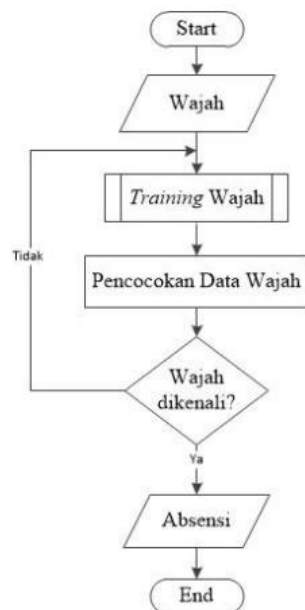
Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data, yang terdiri dari data pelatihan wajah dan data mahasiswa yang dihasilkan langsung oleh sistem akademik sebagai referensi dalam pengembangan sistem. Dalam penelitian ini, diambil data wajah dari 5 mahasiswa, dengan masing-masing mahasiswa memiliki 1 sampel wajah yang diambil dari posisi depan yang telah tersimpan di dalam *database*.

Tabel 1. Data Latih Wajah

No	Nama	Data Training	Kode Face Recognition
1.	Fikral Andhika		Fikral
2.	Tsabit		Tsabit
3.	Syam Aditya		Syam
4.	Raihan Ammar		Ammar
5.	Muhammad Ariq		Ariq

2.2 Perancangan Sistem

Sebelum sistem dibuat, langkah pertama yang harus diambil adalah membuat perancangan yang dapat memfasilitasi proses pembangunan sistem dengan lebih mudah. Pada tahap ini, perencanaan dilakukan melalui flowchart seperti pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Flowchart Sistem

Berdasarkan pada **Gambar 1**, maka diuraikanlah penjelasan pada setiap proses yang terdapat pada flowchart sistem diatas:

1. Wajah menjadi input pada sistem yang diambil secara langsung. Untuk memasukkan data wajah, diperlukan kamera atau *webcam* yang berfungsi merekam gambar wajah secara *real-time* (Sutarti et al., 2022).
2. *Training* wajah, langkah awal dalam mengenali wajah manusia adalah dengan melakukan pendeteksian terhadap wajah tersebut. Proses berikutnya terjadi pada subproses pelatihan (*training*), di mana wajah akan mengalami pencocokan dengan menggunakan data latih yang telah tersimpan dalam *database* wajah.
3. Pencocokan wajah, pada tahap pencocokan wajah, sistem berupaya mengenali wajah manusia dengan menggunakan *database* wajah yang telah ada sebelumnya. Dalam rangka mencapai tujuan ini, diterapkan metode *Haar Cascade Classifier* untuk memproses pencocokan wajah (Manajemen et al., 2022). Metode *Haar Cascade Classifier* digunakan untuk mendeteksi fitur-fitur wajah secara cepat dan efisien. Pada tahap ini, dilakukan serangkaian perhitungan yang melibatkan analisis dan pemrosesan data untuk mengenali dan membandingkan ciri-ciri wajah. Proses pengenalan wajah menjadi lebih kompleks dengan adanya kombinasi metode tersebut, memungkinkan sistem untuk mencocokkan wajah dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi (Yulina, 2021).
4. Wajah dikenali, pengenalan wajah terjadi ketika sistem menilai apakah wajah manusia dapat diidentifikasi atau tidak. Proses ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi pencahayaan, ekspresi wajah, dan kecepatan respons kamera dalam mengenali wajah yang terdeteksi. Jika wajah berhasil diidentifikasi, proses selanjutnya akan dilanjutkan sebaliknya, jika wajah tidak dapat dikenali, sistem akan kembali ke langkah sebelumnya.

2.3. Metode *Haar Cascade Classifier*

Metode *Haar Cascade Classifier* melibatkan beberapa proses tahapan, yaitu:

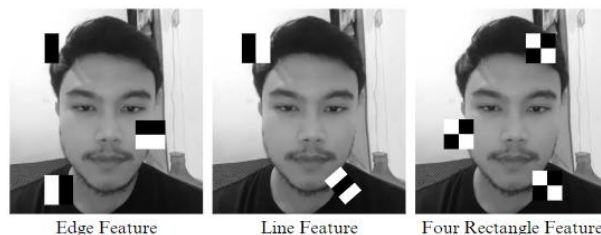
1. *Haar Like Feature*

Langkah awal dalam metode *Haar Cascade Classifier* untuk menemukan fitur wajah pada suatu gambar dengan mengonversi gambar tersebut menjadi *grayscale*.



Gambar 2. Perubahan Citra RGB Menjadi *Grayscale*

Berikutnya adalah memilih fitur Haar pada gambar tersebut dengan cara membagi-bagi gambar menjadi kotak-kotak, dimulai dari ujung kiri atas hingga ujung kanan bawah. Proses ini bertujuan untuk menemukan fitur wajah, seperti mata, hidung, dan mulut.



Gambar 3. Pemilihan Fitur Wajah

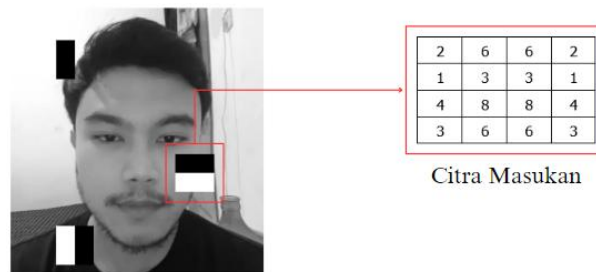
Gambar 4 menampilkan proses pemilihan fitur seperti mata, hidung, dan mulut pada sebuah gambar.



Gambar 4. Pemilihan Fitur Mata, Mulut, Hidung

2. Integral Image

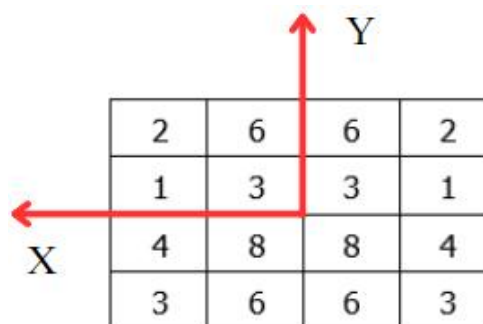
Integral image didapatkan dengan menjumlahkan nilai piksel secara kumulatif dari kiri atas hingga setiap piksel pada gambar asli. Artinya, nilai *integral image* pada suatu titik (x, y) mencatat total intensitas piksel dari semua piksel yang berada di atas dan sejajar dengan titik tersebut. Apabila suatu citra masukan melalui fitur *Haar*, nilai setiap piksel akan diidentifikasi, seperti pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Nilai Piksel Pada Sebuah Fitur

Setelah mendapatkan nilai piksel, dilakukan perhitungan nilai *integral image* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$s(x, y) = i(x, y) + s(x - 1, y) + s(x, y - 1) - s(x - 1, y - 1) \quad (1)$$



Gambar 6. Arah Perhitungan Integral Image

Penentuan arah perhitungan integral image didasarkan pada sifat fitur-fitur *Haar-Like* yang biasanya melibatkan perbandingan total intensitas piksel antara bagian yang terang dan bagian yang gelap. **Tabel 2** menunjukkan perhitungan integral image dengan menggunakan citra masukan, yaitu:

Tabel 2. Perhitungan *Integral Image*

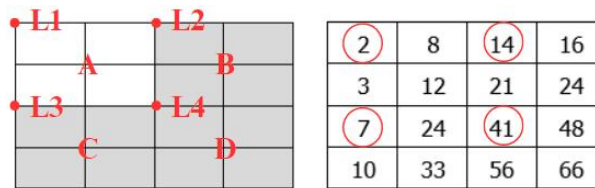
Nilai Pixel	Keterangan				
<table border="1"> <tr> <td>$i(x,y)=2$</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td></tr> </table>	$i(x,y)=2$	0	0	0	Nilai intensitas piksel (1,1) adalah 2 atau $i(x,y) = 2$ $i(x,y) = 2$ $s(x-1,y) = 0$ $s(x,y-1) = 0$ $s(x-1,y-1) = 0$ $s(x,y) = i(x,y) + s(x-1,y) + s(x,y-1) - s(x-1,y-1)$ maka didapatkan nilai untuk piksel (1,1) adalah : $s(x,y) = 2 + 0 + 0 - 0 = 2$
$i(x,y)=2$	0				
0	0				
<table border="1"> <tr> <td>$s(x,y)=2$</td><td>$i(x,y)=6$</td></tr> <tr> <td>0</td><td>0</td></tr> </table>	$s(x,y)=2$	$i(x,y)=6$	0	0	$i(x,y) = 6$ $s(x-1,y) = 2$ $s(x,y-1) = 0$ $s(x-1,y-1) = 0$ $s(x,y) = i(x,y) + s(x-1,y) + s(x,y-1) - s(x-1,y-1)$ maka didapatkan nilai untuk piksel (1,2) adalah : $s(x,y) = 6 + 2 + 0 - 0 = 8$
$s(x,y)=2$	$i(x,y)=6$				
0	0				
<table border="1"> <tr> <td>$s(x,y)=2$</td><td>$s(x,y)=8$</td></tr> <tr> <td>$i(x,y)=1$</td><td>0</td></tr> </table>	$s(x,y)=2$	$s(x,y)=8$	$i(x,y)=1$	0	$i(x,y) = 1$ $s(x-1,y) = 0$ $s(x,y-1) = 2$ $s(x-1,y-1) = 0$ $s(x,y) = i(x,y) + s(x-1,y) + s(x,y-1) - s(x-1,y-1)$ maka didapatkan nilai untuk piksel (2,1) adalah : $s(x,y) = 1 + 0 + 2 - 0 = 3$
$s(x,y)=2$	$s(x,y)=8$				
$i(x,y)=1$	0				
<table border="1"> <tr> <td>$s(x,y)=2$</td><td>$s(x,y)=8$</td></tr> <tr> <td>$s(x,y)=3$</td><td>$i(x,y)=3$</td></tr> </table>	$s(x,y)=2$	$s(x,y)=8$	$s(x,y)=3$	$i(x,y)=3$	$i(x,y) = 3$ $s(x-1,y) = 3$ $s(x,y-1) = 8$ $s(x-1,y-1) = 2$ $s(x,y) = i(x,y) + s(x-1,y) + s(x,y-1) - s(x-1,y-1)$ maka didapatkan nilai untuk piksel (2,2) adalah : $s(x,y) = 3 + 3 + 8 - 2 = 12$
$s(x,y)=2$	$s(x,y)=8$				
$s(x,y)=3$	$i(x,y)=3$				

Seluruh perhitungan piksel dapat dilihat pada **Gambar 7** yang menunjukkan hasil lengkap dari proses perhitungan yang telah dilakukan.

2	8	14	16
3	12	21	24
7	24	41	48
10	33	56	66

Gambar 7. Hasil Perhitungan *Integral Image*

Setelah mendapatkan hasil perhitungan *integral image*, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk area atau wilayah yang spesifik seperti pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Menghitung Pixel Area Spesifik

Untuk menentukan jumlah pixel yang terdapat pada area A, sebagaimana yang ditunjukkan pada **Gambar 8**, dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus:

$$A = L1 + L4 - (L2 + L3) \quad (1)$$

$L1 = 2$, $L2 = 14$, $L3 = 7$, $L4 = 41$, maka jumlah pixel pada area A, yaitu: $A = 2 + 41 - (14 + 7) = 22$

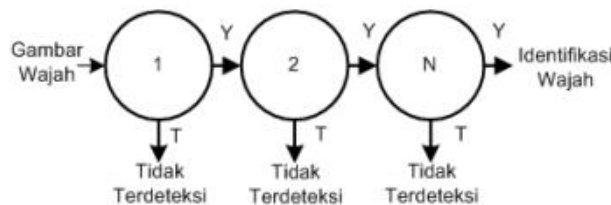
$L1 = 8$, $L2 = 16$, $L3 = 24$, $L4 = 48$, maka jumlah pixel pada area B, yaitu: $B = 8 + 48 - (16 + 24) = 16$

$L1 = 3$, $L2 = 21$, $L3 = 10$, $L4 = 56$, maka jumlah pixel pada area C, yaitu: $C = 3 + 56 - (21 + 10) = 28$

$L1 = 12$, $L2 = 24$, $L3 = 33$, $L4 = 66$, maka jumlah pixel pada area D, yaitu: $D = 12 + 66 - (24 + 33) = 21$

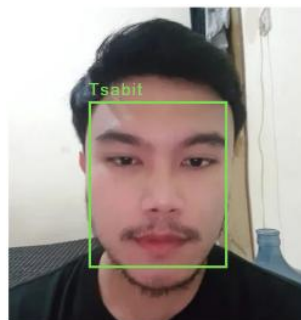
3. Haar Cascade Classifier

Pada **Gambar 9** merupakan tahapan dari proses penyaringan yang dilakukan oleh setiap *classifier*.



Gambar 9. Metode Deteksi Cascade Classifier

Setelah melalui serangkaian proses seperti pemilihan fitur dan klasifikasi bertingkat yang telah dijelaskan sebelumnya, hasil deteksi akan terbentuk. Identifikasi keberadaan wajah dalam gambar dapat dikenali dengan adanya penanda berupa kotak (*rectangle*) seperti ditunjukkan pada **Gambar 10**.

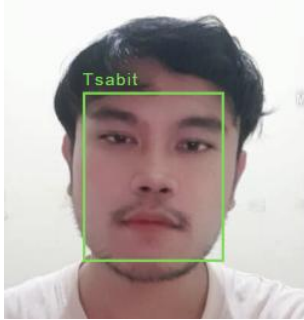
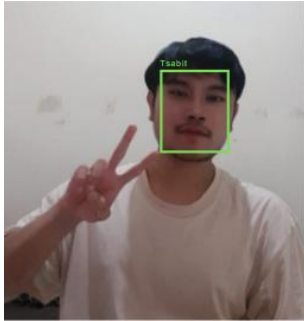

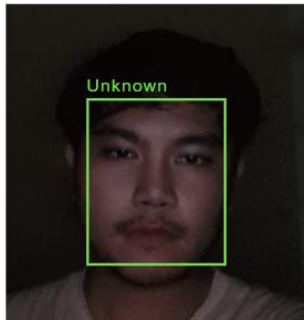


Gambar 10. Hasil Pengenalan Wajah

c. 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian dilakukan pada beberapa kondisi yang menjadi hal yang penting untuk diperhatikan dan dapat mempengaruhi proses pengenalan wajah pada aplikasi ini. Hasil pendeteksian wajah seperti ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Face Recognition*

No	Kode Face Recognition	Data Testing Wajah	Status
1.	Tsabit		Dikenali sebagai 'Tsabit'
2.	Tsabit		Dikenali sebagai 'Tsabit'
3.	Tsabit		Tidak dikenali (unknown)
4.	Tsabit		Tidak dikenali (unknown)

Berdasarkan pada **Tabel 3** terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pendeteksian wajah pada aplikasi *Face Recognition* sebagai berikut.

1. Pengujian pada gambar 1 yaitu, apabila posisi wajah dekat dengan kamera, seluruh fitur wajah terlihat (mata, hidung, mulut) dan pencahayaan disekitar objek baik (terang). Maka hasil *Face Recognition* menunjukkan bahwa statusnya dikenali sebagai 'Tsabit'.
2. Pengujian pada gambar 2 yaitu, apabila posisi wajah jauh dari kameran, seluruh fitur wajah terlihat (mata, hidung, mulut) dan pencahayaan disekitar objek baik (terang). Maka hasil *Face Recognition* menunjukkan bahwa statusnya dikenali sebagai 'Tsabit'.
3. Pengujian pada gambar 3 yaitu, apabila posisi wajah dekat dengan kamera, objek menggunakan masker, sehingga fitur hidung dan mulut tidak terlihat. Kemudian pencahayaan disekitar objek baik (terang). Maka hasil *Face Recognition* menunjukkan bahwa statusnya tidak dikenali 'unknown'.
4. Pengujian pada gambar 3 yaitu, apabila posisi wajah dekat dengan kamera, seluruh fitur wajah terlihat (mata, hidung, mulut). Namun, pencahayaan disekitar objek gelap. Maka hasil *Face Recognition* menunjukkan bahwa statusnya tidak dikenali 'unknown'.

d. 4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan terhadap pembanguna sistem aplikasi *Face Recognition* dengan menggunakan metode *Haar Cascade Classifie*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem aplikasi *Face Recognition* dapat mendeteksi pengenalan wajah seseorang yang tersimpan di dalam *database*, berdasarkan beberapa proses classifier dengan merubah objek gambar RGB menjadi *grayscale*, kemudian proses pemilihan fitur wajah seperti *edge feature*, *line feature*, dan *four rectangle feature*. Lalu proses pendeteksian mata, hidung, dan mulut serta proses perhitungan *integral image* untuk menghitung setiap piksel pada area tertentu pada gambar.
2. Pendeteksian objek wajah sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jarak antara objek dengan kamera, fitur wajah tidak boleh tertutup yang artinya seluruh fitur wajah seperti mata, hidung, mulut harus terlihat. Dan tingkat pencahayaan disekitar objek harus baik agar wajah dapat dikenali.

4.2. Saran

Beberapa hal yang disarankan dalam pengembangan sistem aplikasi *Face Recognition* menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* adalah sebagai berikut.

1. Sistem aplikasi *Face Recognition* ini dapat dikembangkan lagi dengan menggabungkan algoritma lainnya agar sistem ini bisa lebih optimal dalam melakukan pengenalan dan pencocokkan wajah yang lebih akurat.
2. Penggunaan sistem aplikasi *Face Recognition* ini dapat dilakukan pada proses presensi, dimana pengguna tanpa harus menginputkan data terlebih dahulu agar dapat mengefisiensikan waktu presensi tersebut.

e. DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, S. (2018). Deteksi Wajah Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier Berbasis Webcam Pada Matlab. *JURNAL TEKNOLOGI ELEKTERIKA*, 15, 21–27.
- Buana, I. K. S. (2021). Penerapan Pengenalan Wajah Untuk Aplikasi Absensi dengan Metode Viola Jones dan Algoritam LBPH. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(3), 1008. doi: 10.30865/mib.v5i3.3008

- Dwiparaswati, W., & Hilmawan, S. V. (2022). *IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION SECARA REAL-TIME DENGAN METODE HAAR CASCADE CLASSIFIER MENGGUNAKAN OPENCV-PYTHON* (Vol. 16).
- Manajemen, J., Warzuqni, A. A., Putri Sabilla, D., Agustin, Z., & Rosyani, P. (2022). ANALISA SISTEM PRESENSI KELAS MENGGUNAKAN PENGENAL WAJAH DENGAN METODE HAAR CASCADE CLASSIFIER. *Jurnal Manajemen, Ekonomi, Hukum, Kewirausahaan, Kesehatan, Pendidikan Dan Informatika (MANEKIN)*, 1(1), 15–19. Retrieved from <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bisik>
- Mantara Sakti, D., Sudoro Murti, W., Kurniasari, A., & Rosid, J. (2022). Face recognition dengan metode Haar Cascade dan Facenet. *Indonesian Journal of Data and Science (IJODAS)*, 3(1), 30–34.
- Prathivi, R., & Kurniawati, Y. (2020). SISTEM PRESENSI KELAS MENGGUNAKAN PENGENALAN WAJAH DENGAN METODE HAAR CASCADE CLASSIFIER. *Jurnal SIMETRIS*, 11(1).
- Qorik, G., Pratamasunu, O., Ilmandira, O., Farisi, R., & Jannah, M. (2020). *PENGENALAN WAJAH MAHASISWA UNIVERSITAS NURUL JADID PADA VIDEO MENGGUNAKAN METODE HAAR CASCADE DAN DEEP LEARNING* (Vol. 1, Issue 1). Retrieved from <http://ejournal.unuja.ac.id/index.php/core>
- Santoso, B., & Kristianto, R. P. (2020). *IMPLEMENTASI PENGGUNAAN OPENCV PADA FACE RECOGNITION UNTUK SISTEM PRESENSI PERKULIAHAN MAHASISWA*.
- Sutarti, Siswanto, & Jutika, A. P. (2022). IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION BERBASIS HAAR-CASCADE CLASSIFIER PADA SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN DUAL-CAMERA. *INFOTECH Journal*, 8, 106–115. doi: 10.31949/infotech.v8i2.3610
- Yulina, S. (2021). Penerapan Haar Cascade Classifier dalam Mendeteksi Wajah dan Transformasi Citra Grayscale Menggunakan OpenCV. In *Jurnal Komputer Terapan* (Vol. 7, Issue 1). Retrieved from <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/>