

# **IMPLEMENTASI KLASIFIKASI CITRA GESTUR TANGAN BERBASIS CNN (*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*)**

## **SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Pada Program Studi Teknik Informatika



OLEH :  
**DHELLA DHELVIANA TIARA AMELIA**  
NPM : 18.1.03.02.0206

FAKULTAS TEKNIK (FT)  
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA  
**UN PGRI KEDIRI**

2023

Skripsi oleh:

**DHELLA DHELVIANA TIARA AMELIA**

NPM : 18.1.03.02.0206

Judul :

**IMPLEMENTASI KLASIFIKASI CITRA GESTUR TANGAN BERBASIS  
CNN (*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*)**

Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Prodi Teknik Informatika FT UN PGRI Kediri  
Pada tanggal: 19 Januari 2023

**Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan**

Panitia penguji

1. Ketua : Resty Wulanningrum, M.Kom



2. Penguji I : Patmi Kasih, M.Kom



3. Penguji II : Ratih Kumalasari N, S.ST., M.Kom



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Survo Widodo, M.Pd**  
**NIDN.0002026403**

Skripsi oleh:

**DHELLA DHELVIANA TIARA AMELIA**

NPM : 18.1.03.02.0206

Judul :

**IMPLEMENTASI KLASIFIKASI CITRA GESTUR TANGAN BERBASIS  
CNN (*CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*)**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada  
Penitia Ujian/Sidang Skripsi Prodi Teknik Informatika  
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal: 19 Januari 2023

Pembimbing I



**Resty Wulanningrum, M.Kom**  
NIDN. 0719068702

Pembimbing II



**Ir. Juli Sulaksono, M.M., M.kom**  
NIDN.0704108701

## **PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini saya

Nama : Dhella Dhelviana Tiara Amelia  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat/tgl.lahir : Kediri/ 30 Juli 1999  
NPM : 18.1.03.02.0206  
Fak/Jur./Prodi. : Fakultas Teknik/ S1 Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 19 Januari 2023

Yang Menyatakan

**Dhella Dhelviana Tiara Amelia**  
NPM: 18.1.03.02.0206

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini ku persembahkan untuk:

1. Ibu tercinta dan adik yang tak berhenti mendukung serta memberikan doa serta memberi semangat kepadaku sehingga dapat menyelesaikan proposal skripsi di Jurusan Teknik Informatika (FT) UniversitasNusantara PGRI Kediri.
2. Seluruh rekan-rekan Teknik Informatika yang saya banggakan.
3. Almamaterku Universitas Nusantara PGRI Kediri.

## ABSTRAK

**Dhella Dhelviana Tiara Amelia**, Implementasi Klasifikasi Citra Gestur Tangan Berbasis CNN (*Convolutional Neural Network*), Teknik Informatika, FT UN PGRI Kediri 2022.

*Bullying* atau tindakan kekerasan dan tindak kriminalitas masih sering terjadi di kawasan sekolah maupun di tempat-tempat perbelanjaan. Untuk memperkecil tindakan *bullying* atau kekerasan dan kriminalitas yaitu dengan didukungnya teknologi yang berkembang semakin cepat. Dalam hal ini terdapat sistem menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang diimplementasikan dalam CCTV sehingga dapat memperkecil perilaku tawuran antar pelajar. Saat ini perilaku tawuran hanya bisa terbaca oleh cctv saja, namun belum ada sensor yang mendeteksi lewat cctv bahwa telah terjadi perilaku tawuran. Metode CNN merupakan suatu metode proses pembelajaran yang dijalankan oleh mesin dengan cara menirukan gerakan otak pada manusia yang mampu melakukan proses pembelajaran mandiri untuk pengenalan objek, ekstraksi objek dan klasifikasi serta dapat diterapkan pada citra gestur tangan. Metode CNN digunakan untuk membedakan gestur tangan dengan contoh gerakan menonjok, menampar, dan gerakan kekerasan lainnya. Hasil penelitian ini memberitahukan bahwa penggunaan metode CNN mempunyai potensi bahwa pendekatan pengenalan objek secara otomatis dalam membedakan jenis kekerasan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan objek pada citra. Dari hasil dapat disimpulkan yaitu sistem ini dapat menindak lanjuti korban kekerasan yang dilakukan dan meminimalisir atau mengurangi terjadinya kekerasan yang dilakukan.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis mampu menyelesaikan penulisan proposal

skripsi dengan judul “Implementasi Klasifikasi Citra Gestur Tangan Berbasis CNN (*Convolutional Neural Network*)” ini ditulis guna memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Penulisan proposal ini bisa berjalan lancar karena dukungan berbagai pihak. Atas dasar itu, kami menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Ahmad Bagus, S.T, M.kom., M.M. selaku Kaprodi Teknik Informatika yang selalu memberikan pengarahan kepada mahasiswa.
4. Resty Wulanningrum, M.Kom. selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan, motivasi, serta solusi kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Ir. Juli Sulaksono, M.M., M.Kom. selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberikan motivasi dan solusi terhadap permasalahan yang terjadi saat penyusunan skripsi ini.
6. Orang tua penulis yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan.

7. Semua pihak yang sudah berkenan membantu di dalam penulisan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu demi satu.

Penulis tetap menyadari jika ada banyak kekurangan dalam proposal ini. Oleh karena itu, penulis berharap agar pembaca bisa memberikan saran dan kritik yang berguna bagi perbaikan proposal ini.

Kediri, 19 Januari 2023  
Penulis

**DHELLA DHELVIANA TIARA AMELIA**  
NPM : 18.1.03.02.0206



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah .....	2
D. Batasan Masalah.....	2
E. Tujuan Penelitian.....	3
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian.....	3
G. Metode Penelitian.....	4
H. Jadwal Penelitian.....	7
I. Sistematika Penulisan Laporan .....	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
A. Landasan Teori .....	9
1. Implementasi.....	9
2. Klasifikasi.....	9
3. CCTV (Closed Circuit Television) .....	10
4. Citra.....	10
5. Citra Digital .....	11
6. Convolutional Neural Network (CNN) .....	12
7. Pola Gestur Tangan.....	12
8. Bahasa Pemogramman Python .....	13
B. Kajian Pustaka .....	13
BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM.....	18
A. Analisa Sistem .....	18
1. Analisa Sistem yang Diusulkan .....	18
B. Design Sistem .....	19
1. Kebutuhan Data.....	19
2. <i>Design</i> Sistem (arsitektur) .....	20
C. Design Interface.....	22
D. Simulasi .....	23
1. Simulasi Gestur Tangan .....	23
2. <i>Pseudocode</i> CNN ( <i>Convolutional Neural Network</i> ) .....	24
3. Simulasi Algoritma.....	24
4. Skenario Uji Coba.....	26

BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL .....	31
A. Implementasi Program.....	31
1. <i>Data Input</i> .....	31
2. <i>Data Output</i> .....	32
B. Alur Program .....	32
1. <i>Training</i> .....	32
2. <i>Testing</i> .....	34
C. Pengujian Sistem.....	35
1. <i>Confussion Matrix</i> .....	35
2. <i>Kurva Confidence, F1-Score, Precision, Recall</i> .....	37
3. <i>Label Collerogram</i> .....	39
4. <i>Loss dan Precision</i> .....	40
BAB V PENUTUP.....	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN .....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Diagram Waterfall .....	4
3.1 <i>Use Case Diagram</i> Deteksi Citra Tangan.....	20
3.2 <i>Use Case Diagram</i> Petugas <i>Monitoring</i> .....	21
3.3 <i>Activity Diagram</i> .....	21
3.4 <i>Design Interface</i> .....	22
3.5 Simulasi gestur tangan .....	23
3.6 Model CNN Sederhana (Muhammad Zein Ersyad, 2020).....	24
3.7 Proses <i>Convolution</i> (Muhammad Zein Ersyad, 2020) .....	25
3.8 Proses <i>MaxPooling</i> (Muhammad Zein Ersyad, 2020) .....	25
3.9 Proses <i>input user</i> ke kamera CCTV .....	26
3.10 Proses <i>grayscale</i> pada scenario uji coba.....	27
3.11 Tampilan <i>output</i> di layar monitor .....	28
4.1 Pengolahan dataset di roboflow.....	31
4.2 <i>Integrasi Google Drive &amp; Clone yolov5</i> .....	33
4.3 <i>Import Dataset Roboflow dan Training</i> .....	33
4.4 <i>Download Model</i> .....	33
4.5 <i>Summary Model CNN</i> .....	34
4.6 <i>Testing</i> .....	34
4.7 Deteksi <i>Non Violence</i> .....	35
4.8 Deteksi <i>Violence</i> .....	35
4.9 <i>Confussion Matrix</i> .....	36

4.10 F1-Confidence .....	37
4.11 Precision Confidence .....	38
4.12 Precision-Recall .....	38
4.13 Recall-Confidence .....	39
4.14 Collerogram .....	39
4.15 Loss dan Precision .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Jadwal Penelitian .....	7
3.1 Tabel Keperluan Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i> .....	28
3.2 Tabel skenario uji coba .....	29
4.1 Perbedaan antra proses <i>training</i> dan <i>testing</i> .....	32
4.2 Nilai Akurasi .....	40

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kemajuan Teknologi saat ini sangatlah berkembang pesat . Di masa sekarang penggunaan Teknologi yang sangat canggih sangat diperlukan, karena dengan menggunakan Teknologi yang sudah maju dan berkembang sekarang. Apapun yang kita lakukan akan berjalan lancar dan sesuai dengan rencana. Salah satu bagian dari teknologi yang digunakan untuk melihat sebuah objek di sekitar kita adalah *Computer Vision* .

*Computer Vision* merupakan sebuah penemuan dibidang komputer yang digunakan untuk menghasilkan suatu sistem yang hampir mendekati dengan sistem visual manusia pada umumnya. Pengolahan citra adalah suatu jenis teknologi untuk menyelesaikan masalah mengenai pemrosesan gambar, sedangkan *computer vision* mempunyai tugas untuk membuat suatu keputusan tentang objek fisik nyata yang didapat dari perangkat atau sensor, *computer vision* membuat komputer dapat mengenali suatu citra layaknya manusia (Susim, 2021). Citra digunakan pada pengenalan gerakan *gesture* tangan, dan bisa digunakan di CCTV untuk keamanan ataupun yang lain .

Pada saat ini marak terjadinya *bullying*, tindak kekerasan dan tindak kriminalitas yang terjadi di kawasan sekolah maupun di tempat-tempat perbelanjaan. Sampai saat ini belum ada sistem yang bisa mendeteksi hal tersebut, Berdasarkan latar belakang yang telah dibuatlah

penelitian.



“Implementasi Klasifikasi Citra Gestur Tangan berbasis CNN (*Convolutional Neural Network*)”. Penulis melakukan penelitian tersebut bertujuan untuk mendeteksi citra gambar *gesture* tangan dengan menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) dan CCTV sebagai alat pendeteksinya

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas kita dapat mengidentifikasi masalah yaitu :

1. CCTV hanya sebagai objek pemantauan dari jauh yang belum bisa mendeteksi suatu tindakan kekerasan.
2. CCTV tidak bisa mendeteksi gerakan gestur tangan.

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas Adapun rumusan masalah yaitu bagaimana CCTV dapat mendeteksi suatu Tindakan kekerasan.

1. Bagaimana CCTV dapat mendeteksi suatu tindakan kekerasan atau gerakan gestur tangan?
2. Bagaimana penerapan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) pada CCTV dalam mendeteksi tindakan kekerasan?

## **D. Batasan Masalah**

Batasan-batasan masalah yang diperoleh dari rumusan masalah

di atas adalah :

1. Di penelitian ini menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*).
2. Yang di amati hanya bagian tangan yang sedang melakukan tindak kekerasan.
3. Gerakan yang terdeteksi hanya pada saat prang tersebut melakukan tindak kekerasan.
4. Menggunakan bahasa pemrograman Python.
5. Digunakan data training sebanyak 3.000 data gambar.
6. Sistem diterapkan pada layar kamera CCTV dalam ruangan (*indoor*).

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut

1. Membuat sistem yang dapat mengurangi tindakan kekerasan yang dilakukan sehingga mengurangi korban *bullying*.
2. Mengimplementasikan metode CNN untuk membantu CCTV mendapatkan sinyal atau kode yang mengisyaratkan terjadinya *bullying*.

#### **F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian**

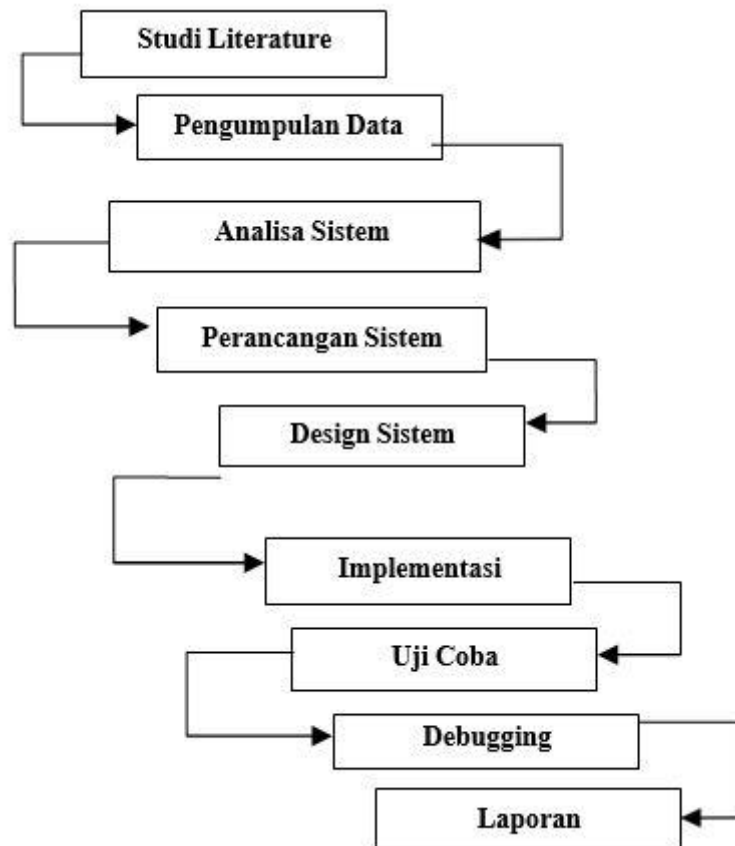
1. Dengan adanya penelitian ini saya berharap, penelitian ini bisa berguna untuk menambah keamanan di tempat – tempat penting

seperti sekolah, instansi kesehatan, dan instansi pemerintahan.

2. Di penelitian sebelumnya obyek yang ditangkap oleh CCTV mendapatkan hasil yang kurang maksimal, dan untuk penelitian selanjutnya menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) untuk pengolahan citra di CCTV pada objek gestur tangan.

### G. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* yang termasuk kategori *Deep Learning* yang merupakan konsep baru dalam penelitian *Machine Learning*.



Gambar 1.1 Diagram Waterfall

## Prosedur Penelitian :

### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini mencari referensi yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Pengumpulan referensi di dapat dari jurnal atau artikel yang berhubungan dengan citra. Sumber referensi tersebut bisa dijadikan bahan untuk menyusun system citra pada gerakan *gesture* tangan.

### 2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini data diperoleh dari studi literature, dengan mempelajari konsep citra pada gerakan gestur tangan menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*). Untuk proses selanjutnya pengumpulan data citra gestur tangan diambil dari roboflow dengan data gambar yang berjumlah 3.000 gambar.

### 3. Analisa Sistem

Di analisa system, membahas tentang metode apa yang akan digunakan untuk penelitian. Pada penelitian ini menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) untuk citra pada gerakan gestur tangan.

### 4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem diperoleh dari studi literature, yang kemudian hasil tersebut di olah sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.

### 5. Desain Sistem

Desain sistem merupakan rancangan atau gambaran yang akan di implementasikan pada bahasa pemogramman dan harus disesuaikan dengan sistem yang akan dibuat.

#### 6. Implementasi

Di tahap implementasi ini membahas tentang perancangan system dan desain sistem yang telah dibuat, akan segera di implementasikan di bahasa pemogramman yang telah dipilih yaitu *Python*.

#### 7. Uji Coba

Di tahap pengujian ini, memastikan apa yang telah dibuat berjalan dengan apa yang di inginkan. Pada tahap ini juga untuk meminimalisir kesalahan – kesalahan yang akan terjadi saat proses pengujian.

#### 8. *Debugging*

Di proses ini untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan pada program yang terjadi pada tahap uji coba.

#### 9. Laporan

Proses penyusunan laporan di buat setelah seluruh proses telah terlaksana. Laporan ini di susun dengan data yang telah diperoleh, merancang dan pembuatan sistem, serta pengujian program yang telah dilakukan.

## H. Jadwal Penelitian

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian

Jenis Kegiatan	Bulan ke -																											
	1				2				3				4				5				6							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Studi Literatur	■	■	■	■																								
Pengumpulan Data			■	■	■	■																						
Analisa Sistem					■	■	■	■																				
Perancangan Sistem									■	■	■	■																
Design Sistem									■	■	■	■																
Implementasi													■	■	■	■	■	■	■	■								
Uji Coba																	■	■	■	■								
<i>Debugging</i>																					■	■	■	■				
Laporan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## I. Sistematika Penulisan Laporan

Pada tahap sistematika penulisan ini berisikan 5 bab dengan bahasan sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Dalam bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat & kegunaan penelitian, metode penelitian, dan jadwal penelitian.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini membahas tentang Landasan Teori, Kajian Pustaka, dan

Desain Sistem.

### **BAB III ANALISA DAN DESIGN SISTEM**

Bab ini menyajikan tahapan dari *process* pembangunan *system* klasifikasi citra gestur tangan menggunakan algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*), yaitu tahapan dari analisis sistem yang dipakai, rancangan sistem dan pemodelan sistem yang akan dibuat untuk proses pengembangan perangkat lunak.

### **BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL**

Dalam bab ini membahas tentang implementasi program, Tampilan program serta pengujian program.

### **BAB V PENUTUP**

Dalam bab ini membahas tentang kesimpulan akhir dari dibuatnya skripsi, dan saran-saran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abror, Z. F. 2020. KLASIFIKASI CITRA KEBAKARAN DAN NON KEBAKARAN MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 24(2), 102-113.
- Amin, A. 2018. Monitoring Kamera CCTV Melalui Pc Dan Smartphone. *EEICT (Electric, Electronic, Instrumentation, Control, Telecommunication)*, 1(2).
- Arrofiqoh, E. N., & Harintaka, H. 2018. Implementasi Metode Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Tanaman Pada Citra Resolusi Tinggi. *Geomatika*, 24(2), 61-68.
- BHASKORO, S. B., & AZIZ, M. A. A. 2020. Pengendalian Gerak Robot menggunakan Semantik Citra Gestur Tangan Manusia. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 8(1), 80.
- Harani, N. H., Prianto, C., & Hasanah, M. 2019. Deteksi Objek Dan Pengenalan Karakter Plat Nomor Kendaraan Indonesia Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Berbasis Python. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(3), 47-53.
- Kholik, A. 2021. KLASIFIKASI MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) PADA TANGKAPAN LAYAR HALAMAN INSTAGRAM. *Jurnal Data Mining dan Sistem Informasi*, 2(2), 10-20



- Karim, A. S., & A'isy, L. R. 2019. Sistem Informasi Lalu Lintas di Kota Bandar Lampung Berbasis CCTV. *TEKNIKA*, 13(1), 39-47.
- Lestari, S. P., & Astuti, E. P. (2021). STRATEGI PUBLIC RELATIONS DALAM MEMBANGUN CITRA LPI ASSALAM GEDAWANG SEMARANG. *Jurnal Egaliter*, 5(9). Karim, A. S., & A'isy, L. R. 2019. Sistem Informasi Lalu Lintas di Kota Bandar Lampung Berbasis CCTV. *TEKNIKA*, 13(1), 39-47.
- Magdalena, I., Azza, S., Diah, A.K., and Shabira, F.A. 2021. Implementasi Model Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kelas Iii Sdn Sindangsari III. *Jurnal Pendidikan dan Dakwah*. Vol.3. No.1:119-128
- Mawaddah, U., Armanto, H., & Setyati, E. 2021. PREDIKSI KARAKTERISTIK PERSONAL MENGGUNAKAN ANALISIS TANDA TANGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN). *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 15(1), 123-133.
- Prabowo, D. A., & Abdullah, D. 2018. Deteksi dan perhitungan objek berdasarkan warna menggunakan Color Object Tracking. *Pseudocode*, 5(2), 85-91.
- Raharja, B. D., & Harsadi, P. 2018. Implementasi Kompresi Citra Digital Dengan Mengatur Kualitas Citra Digital. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 16(2).
- Rahmat, Diding. 2017. Implementasi Kebijakan Program Bantuan Hukum Bagi Masyarakat Tidak Mampu Di Kabupaten Kuningan. *Jurnal Unifikasi*. Vol.4.

No.1:35-42.

Romli, I., and Ahmad T.Z. 2020. Penentuan Jadwal Overtime Dengan Klasifikasi Data Karyawan Menggunakan Algoritma C4.5. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*. Vol.4. No.2:694-702.

Salawazo, V. M. P., Gea, D. P. J., Gea, R. F., & Azmi, F. 2019. Implementasi Metode Convolutional Neural Network (CNN) Pada Penegangan Objek Video Cctv. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(1.1).

Siregar, H. A. 2019. Implementasi Metode Sharpening Untuk Memperbaiki Kualitas Citra. *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika*, 8(1), 5-8.

Sudiro, S. A., & Lukman, S. 2019. Keakuratan Deteksi Keaslian Sidik Jari Menggunakan Metode Cnn. *Prosiding SeNTIK*, 3(1).

