

**PENGENALAN POLA UNTUK OTENTIKASI KEASLIAN
TANDA TANGAN MENGGUNAKAN METODE CNN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Prodi Teknik Informatika



OLEH :

BIG DAYA YUDHA ASMARA

NPM: 19.1.03.02.0115

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

UN PGRI KEDIRI

2023

Skripsi Oleh :

BIG DAYA YUDHA ASMARA

NPM : 19.1.03.02.0115

Judul :

Pengenalan Pola Untuk Otentikasi Keaslian Tanda Tangan Menggunakan Metode CNN

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang
Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 11 juli 2023

Pembimbing I



Resty Wulanningrum, M.Kom

NIDN. 0719068702

Pembimbing II



Risa Helilintar, M.Kom

NIDN. 0721058902

Skripsi Oleh :

BIG DAYA YUDHA ASMARA
NPM. 19.1.03.02.0115

Judul :

Pengenalan Pola Untuk Otentikasi Keaslian Tanda Tangan Menggunakan Metode CNN

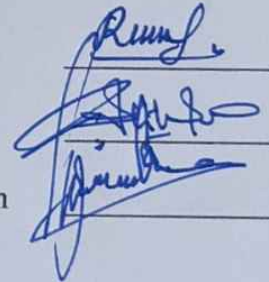
Telah Dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika FT UN PGRI Kediri

Tanggal : 20 Juli 2023

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : Resty Wulanningrum, M.Kom
2. Penguji I : Intan Nur Farida, M.Kom
3. Penguji II : Dr. Risky Aswi Ramadhani, M. Kom



Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Suryo Widodo, M.Pd
NIP. 19640202 199103 1 002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Big Daya Yudha Asmara
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Nganjuk, 10 Juli 2000
NPM : 19.1.03.02.0115
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika
Dosen Pembimbing I : Resty Wulanningrum, M.Kom
Dosen Pembimbing II : Risa Helilintar, M.Kom

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,

Yang Menyatakan

Big Daya Yudha Asmara
NPM : 19.1.03.02.0115

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Fokuslah pada sesuatu yang bisa kita kontrol” – Epictetus

“Menghargai momen sekarang tanpa terjebak dalam masa lalu yang tidak bisa diubah atau khawatir tentang masa depan yang belum datang.” – Seneca

Kupersembahkan skripsi ini kepada :

1. Bapak dan Ibu, terima kasih atas cinta, dukungan, dan dedikasi yang luar biasa. Skripsi ini adalah hasil bimbingan dan inspirasi dari kalian. Persembahan ini mencerminkan rasa cinta dan penghargaan saya. Terima kasih atas segala yang kalian lakukan.
2. Teman-teman prodi Teknik Informatika, terima kasih atas dukungan, inspirasi, dan momen berharga yang kita bagikan selama skripsi ini. Kalian adalah teman terbaik yang saling mendukung dan mendorong satu sama lain. Skripsi ini tidak akan berhasil tanpa kontribusi dan kehadiran kalian.
3. Ega, Rahmat, Andra, Rio, Rifai, Danis, Husain, Rendy dan Ferdy. Terima kasih atas dukungan tak terbatas. Terima kasih telah menghilangkan penat dengan memberikan hiburan yang menyegarkan dalam proses mengerjakan laporan skripsi ini.
4. Ibu Resty dan Ibu Risa dosen pembimbing saya, Terima kasih atas bimbingan, dukungan, dan kesabaran yang Ibu berikan selama skripsi ini. Persembahan ini saya dedikasikan untuk Ibu sebagai ungkapan penghargaan atas dedikasi dan kebijaksanaan Ibu sebagai dosen pembimbing. Terima kasih telah membimbing saya dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

ABSTRAK

Big Daya Yudha Asmara : Pengenalan Pola Untuk Otentikasi Keaslian Tanda Tangan Menggunakan Metode CNN, Skripsi, Teknik Informatika, UN PGRI Kediri, 2023

Kata Kunci : CNN ,*Deep Learning*, Pengenalan Pola, Tanda Tangan

Tanda tangan sebagai identitas individu dan persyaratan sahnya suatu perjanjian menurut hukum perdata. Namun, karena sifat tertulis dari tanda tangan, ada risiko pemalsuan yang dapat menyebabkan kerugian bagi orang lain. Data dari Pusat Laboratorium Forensik Polri menunjukkan bahwa kejahatan pemalsuan dokumen, termasuk tanda tangan, merupakan kejahatan yang tinggi di Indonesia.

Dari permasalahan diatas peneliti ingin membuat sistem *deep learning* dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Networks* (CNN) yang terdiri dari lapisan ekstraksi fitur konvolusi, ReLU, *polling* dan lapisan klasifikasi *flatten*, *fully connected* untuk mengidentifikasi antara tanda tangan asli dan palsu.

Hasil dari penelitian ini adalah data yang digunakan berjumlah 400 data tanda tangan yang terdiri dari 200 tanda tangan asli dan 200 tanda tangan palsu. data didapat dari 10 responden. Dengan mengimplementasikan metode CNN peneliti berhasil membuat sistem yang dapat mengenali tanda tangan dengan *confusion matrix* yang dihasilkan berdasarkan skenario uji coba 4 pada percobaan 1 menggunakan *epoch* 10 dan *batch* 10 yaitu *accuracy* 97.50%, *precision* 95.24%, *recall* 100%, dan *F1-score* 97.56%.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah yang Maha Kuasa atas rahmat dan karunia-nya, sehingga peneliti mampu menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan lancar sesuai waktu yang telah ditentukan.

Penulisan laporan Skripsi ini merupakan bagian dari penelitian guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Dalam penyusunan laporan Skripsi peneliti mendapat banyak bantuan, sehingga mampu menyelesaikan Skripsi ini, Untuk itu pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Zainal Afandi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri
2. Bapak Dr. Suryo Widodo, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri
3. Bapak Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom. Selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Ibu Resty Wulanningrum, M.Kom Selaku Dosen Pembimbing I
5. Ibu Risa Helilintar, M.Kom Selaku Dosen Pembimbing II
6. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik doa ataupun usaha hingga sekarang.

Kediri, 20 Juli 2023

Big Daya Yudha Asmara
NPM : 19.1.03.02.0115

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Dan Kegunaan Penelitian.....	4
G. Metode Penelitian.....	5
1. Pendekatan dan teknik penelitian :.....	5
2. Populas dan Sampel.....	8

3.	Metode Pengumpulan Data	9
4.	Teknik Analisis Data	10
H.	Jadwal Penelitian.....	13
I.	Sistematika Penulisan Laporan	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		15
A.	Landasan Teori.....	15
2.1	Citra Digital	15
2.1.1	Perbedaan Citra Analog dan Citra Digital	15
2.1.2	Representasi Citra Digital.....	16
2.1.3	Jenis – Jenis Citra Digital	17
2.1.4	Elemen – Elemen Citra Digital.....	19
2.2	Pengolahan Citra Digital	21
2.2.1	Teknik Pengolahan Citra Digital	21
2.3	Pengenalan Pola	23
2.3.1	Algoritma Pengenalan Pola	24
2.4	Computer Vision	26
2.5	Confusion Matrix	27
2.6	Deep Learning	27
2.7	Convulotional Neural Network	28
2.6.1	Lapisan CNN (<i>Convulotional Neural Network</i>).....	29

B. Kajian Pustaka.....	36
BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM	40
A. Analisa Sistem.....	40
1. Analisa Sistem Yang Dibutuhkan	40
2. Analisa Kebutuhan Perangkat	45
B. Desain Sistem.....	46
C. Desain Antar Muka	77
BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL.....	79
A. Implementasi Lembar Kerja.....	79
B. Implementasi Program (<i>Development</i>)	79
C. Pengujian Sistem.....	90
D. Hasil	97
E. Evaluasi Hasil.....	104
BAB V PENUTUP	105
A. Kesimpulan	105
B. Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN.....	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem koordinat yang digunakan untuk mewakili citra	16
Gambar 2. 2 Bentuk matriks citra digital	17
Gambar 2. 3 Citra biner dengan nilai intensitas piksel 0 atau 1	17
Gambar 2. 4 Citra greyscale dengan nilai piksel antara sampai 255	18
Gambar 2. 5 Citra warna dengan komponen Red, Green, Blue (RGB)	19
Gambar 2. 6 Pola sidik jari, tanda tangan, gelombang suara dan bar code.....	23
Gambar 2. 7 Algoritma Pengenalan Pola	24
Gambar 2. 8 Confusion Matrix	27
Gambar 2. 9 Perbedaan cara kerja Machine Learning dan Deep Learning	28
Gambar 2. 10 Arsitektur CNN	29
Gambar 2. 11 Detektor Fitur	30
Gambar 2. 12 Operasi matriks pada layer konvolusi	31
Gambar 2. 13 Gambaran Cara kerja Detektor Fitur	31
Gambar 2. 14 Hasil operasi matriks dengan ReLu	33
Gambar 2. 15 Proses Pooling menggunakan Max Pooling.....	34
Gambar 2. 16 Proses Flattening	35
Gambar 2. 17 Gambaran proses Fully connected	36
Gambar 3. 1 (a) alur proses memperoleh data tanda tangan asli dari 5 responden pertama (b) alur proses memperoleh data tanda tangan asli dari 5 responden selanjutnya.....	41

Gambar 3. 2 (a) alur proses memperoleh data tanda tangan palsu dari 5 responden pertama (b) alur proses memperoleh data tanda tangan palsu dari 5 responden selanjutnya.....	42
Gambar 3. 3 Use Case Diagram	46
Gambar 3. 4 Activity Diagram.....	47
Gambar 3. 5 Sequence Diagram	49
Gambar 3. 6 Nilai RGB dari sebuah Tanda tangan.....	51
Gambar 3. 7 Citra HSV	63
Gambar 3. 8 Hasil Greyscale	67
Gambar 3. 9 matriks 7x7 Greyscale.....	68
Gambar 3. 10 Hasil Tresholding	69
Gambar 3. 11 Operasi Konvolusi.....	70
Gambar 3. 12 Hasil Operasi Konvolusi	74
Gambar 3. 13 Hasil ReLu.....	75
Gambar 3. 14 Max Pooling	75
Gambar 3. 15 Proses Flattening	76
Gambar 3. 16 Proses Klasifikas didalam Fully Connected.....	77
Gambar 3. 17 Desain Aplikasi	77
Gambar 4. 1 Dataset.....	80
Gambar 4. 2 Mengakses data direktori	81
Gambar 4. 3 pembagian data train, val, test.....	82
Gambar 4. 4 Processing dataset	83
Gambar 4. 5 konversi list menjadi array	84

Gambar 4. 6 konversi label kategori menjadi biner	85
Gambar 4. 7 model CNN	86
Gambar 4. 8 mengompile model.....	86
Gambar 4. 9 Proses training	87
Gambar 4. 10 Perhitungan confusion matrix	88
Gambar 4. 11 Proses testing.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian.....	13
Tabel 4. 1 Data uji coba dataset uji 1	90
Tabel 4. 2 Uji coba dari skenario uji 1	91
Tabel 4. 3 accuracy dan loss dari skenario uji 1	91
Tabel 4. 4 Data uji coba dataset uji 2	92
Tabel 4. 5 Uji coba dari skenario uji 2	92
Tabel 4. 6 accuracy dan loss dari skenario uji 2	93
Tabel 4. 7 Uji coba dari skenario 3	93
Tabel 4. 8 Uji coba dari skenario uji 3	94
Tabel 4. 9 accuracy dan loss dari skenario uji 3	94
Tabel 4. 10 Uji coba dari skenario 4	95
Tabel 4. 11 Uji coba dari skenario uji 4	95
Tabel 4. 12 accuracy dan loss dari skenario uji 4	96
Tabel 4. 13 Confusion matrix skenario uji coba 1	97
Tabel 4. 14 Hasil prediksi skenario uji coba 1 confusion matrix.....	98
Tabel 4. 15 Confusion matrix skenario uji coba 2	99
Tabel 4. 16 Hasil prediksi skenario uji coba 2 confusion matrix.....	99
Tabel 4. 17 Confusion matrix skenario uji coba 3	100
Tabel 4. 18 hasil prediksi skenario uji coba 3 confusion matrix.....	101
Tabel 4. 19 Confusion matrix skenario uji coba 4	102
Tabel 4. 20 hasil prediksi skenario uji coba 4 confusion matrix.....	103

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tanda tangan merupakan bagian identitas seorang individu, tanda tangan setiap individu memiliki keunikan masing-masing yang mencerminkan ciri khas dari individu tersebut. Menurut Pasal 1320 ayat 1 KUH Perdata (Hukum Perdata), tanda tangan adalah bukti tertulis yang membuktikan persetujuan para pihak sebagai salah satu syarat sahnya suatu perjanjian. Permasalahannya karena tanda tangan bersifat tertulis jadi seseorang bisa saja dengan mudah melakukan tindakan pemalsuan yang menimbulkan kerugian bagi orang lain.

Menurut Data Perkara Bid Dokuplafor Puslabfor Bareskrim Polri, tahun 2020, Kejahatan pemalsuan dokumen di Indonesia termasuk kejahatan yang presensasinya tinggi, hal ini didasarkan dari data perkara yang masuk tiap tahun ke Pusat Laboratorium Forensik Polri mengenai pemeriksaan kasus pemalsuan dokumen yaitu sekitar 200 – 300 kasus pertahun untuk wilayah pelayanan Jakarta, Banten, dan Jawa Barat.

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan peneliti terdahulu oleh Ramesh Kumar Mohapatra, dkk. Didalam penelitiannya yang menggunakan metode CNN dengan arsitektur InceptionV1 (GoogleNet). Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari fitur dari tanda tanagan asli dan tanda tangan palsu. Penelitian ini menggunakan empat dataset, CEDAR, UTSig, dan BHSig (Hindi dan Bengali) berhasil menghasilkan akurasi untuk Dataset CEDAR

100%, akurasi Dataset BHSig 95,40% untuk bahasa Hindi, dan 97,77% untuk bahasa Bengali, akurasi Dataset UTSig 84,44%.

Maka dari permasalahan diatas dan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, peneliti tertarik dan ingin membuat sistem untuk mengidentifikasi keaslian tanda tangan menggunakan deep learning dengan metode Convolutional Neural Networks yang diharapkan dapat mengenali dan membedakan antara tanda tangan asli dan palsu.

B. Identifikasi Masalah

Dikarenakan tanda tangan bersifat tertulis memungkinkan seseorang dengan mudah untuk melakukan tindakan pemalsuan tanda tangan terutama pada sebuah dokumen.

C. Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah yang didapati dalam penelitian ini :

1. Bagaimana membuat sebuah sistem *Deep Learning* untuk mengenali pola tanda tangan?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode CNN dalam melakukan ekstraksi fitur dan klasifikasi pola tanda tangan?

D. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang disebutkan diatas maka perlu ditentukan batasan-batasan masalah agar peneliti bisa memfokuskan perhatian pada penelitian yang sedang dilakukan. Berikut ini batasan-batasan masalah yang ditentukan dalam penelitian :

1. Data diperoleh dari 10 responden yaitu mahasiswa Universitas PGRI Kediri yang masing - masing individu menandatangani 20 tanda tangan asli yang dilakukan secara bertahap dan memalsukan tanda tangan orang lain sebanyak 20 kali. Data yang terkumpul menjadi 200 tanda tangan asli dan 200 tanda tangan palsu jika ditotal menjadi 400 data tanda tangan (dengan *noise*). Dari 400 data tersebut yang berisikan tanda tangan asli dan palsu akan dibagi 70% digunakan sebagai data latih dan, 20% digunakan sebagai data validasi, dan 10% digunakan sebagai data uji.
2. Saat melakukan tanda tangan menggunakan bolpoint warna biru
3. Data tanda tangan yang terkumpul akan discan atau difoto.
4. Data yang diinputkan berukuran 250 x 250 pixel, dengan format jpg.
5. Identifikasi tanda tangan menggunakan Convolutional Neural Networks untuk ekstraksi fitur dan klasifikasi citra tanda tangan.
6. Menggunakan bahasa pemograman Python dan IDE VS Code.
7. Tampilan Interface berbasis GUI

E. Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian :

1. Membuat sebuah sistem *Deep Learning* dengan menggunakan algoritma CNN yang digunakan untuk melakukan ekstraksi fitur dan klasifikasi dalam mengenali pola tanda tangan.
2. Mengimplementasikan Algoritma CNN yang didalamnya terdapat dua bagian lapisan utama. Lapisan pertama berfungsi untuk melakukan ekstraksi fitur, didalamnya terdapat beberapa lapisan yaitu lapisan konvolusi, fungsi aktivasi (ReLU), dan *polling*. lapisan kedua untuk melakukan klasifikasi didalamnya terdapat beberapa lapisan yaitu *flatten*, dan *fully connected*.

F. Manfaat Dan Kegunaan Penelitian

1. Bagi Peneliti :

Sebagai tolak ukur pemahaman serta pengetahuan yang diperoleh dalam menempuh pendidikan selama masa perkuliahan.

2. Bagi Pengguna :

Sistem ini diharapkan dapat digunakan untuk mengenali tanda tangan asli.

3. Bagi Peneliti lain :

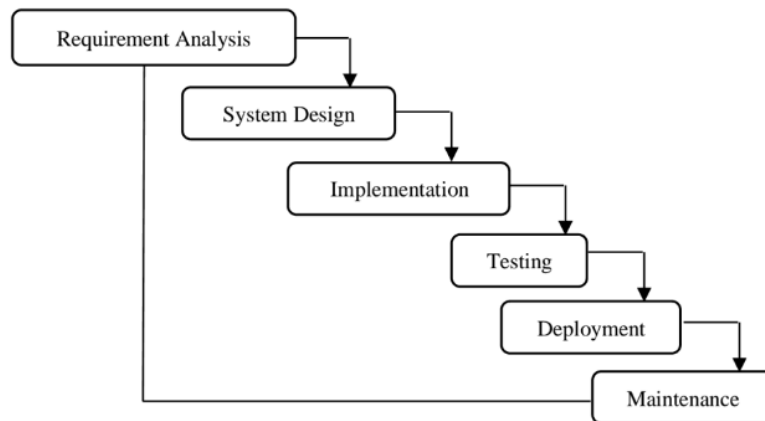
Diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan acuan untuk penelitian selanjutnya dalam bidang pengenalan pola.

G. Metode Penelitian

1. Pendekatan dan teknik penelitian :

Ditinjau dari data yang digunakan dalam penelitian, peneliti menggunakan teknik penelitian deskriptif kualitatif. Adapun tujuan penelitian deskriptif kualitatif menurut Nana Syaodih Sukmadinata (2011:73), penelitian deskriptif kualitatif ditunjukkan untuk mendeskripsikan dan menggambarkan sebuah fenomena- fenomena yang ada, baik yang bersifat alamiah maupun adanya rekayasa dari manusia, yang lebih menekankan pada karakteristik, kualitas, keterkaitan antara kegiatan atau aktivitas.

Sedangkan prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan model pengembangan perangkat lunak tradisional yang dikenalkan oleh Herbert D. Benington pada tanggal 29 Juni 1956 di sebuah *Symposium on Advanced Programming Method for Digital Computers*. Model ini menganalogikan penyelesaian tahapan pengembangan mirip seperti air terjun, di mana tahap harus diselesaikan secara berurutan atau terstruktur yang dimulai dari tahap awal sampai tahap akhir yang artinya tahap selanjutnya tidak akan berjalan sebelum tahap awal diselesaikan. Berikut ini, gambar tahapan-tahapan dari metode *waterfall*.



Gambar 1. 1 *Waterfall model*

(Sumber : E–Deteksi Kematangan Buah Jeruk Banyuwangi Menggunakan Metode KNN Berbasis Android 2020:9)

Seperti pada gambar 1. 1, terdapat tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam melakukan pengembangan sebuah perangkat lunak antara lain :

a. *Requirment Analysis*

Pada tahap ini pengembang diharuskan mengetahui kebutuhan apa saja yang dibutuhkan, seperti kebutuhan spesifikasi perangkat yang akan digunakan dan data apa saja yang dibutuhkan dalam melakukan pengembangan.

b. *System Design*

Setelah tahap analisis kebutuhan (*Requirment Analysis*) pengembang juga harus membuat desain sistem agar proyek yang akan dibuat mempunyai gambaran yang jelas mengenai tujuan dan ruang lingkup dari proyek tersebut.

c. *Implementation*

Setelah desain sistem (*System Design*) dibuat maka tahap selanjutnya adalah melakukan implementasi (coding) untuk membuat aplikasi berdasarkan persyaratan dan spesifikasi proyek sesuai dengan analisis kebutuhan dan desain sistem yang sudah dibuat.

d. *Testing*

Setelah dilakukannya implementasi (*implementation*) maka aplikasi yang dibuat harus di uji terlebih dahulu, tujuannya untuk mengetahui apakah terdapat masalah atau bug didalam code program, dan masalah tersebut harus segera diselesaikan agar fungsionalitas dari aplikasi sesuai dengan apa yang diinginkan.

e. *Deployment*

Selanjutnya tahap penyebaran (*Deployment*), setelah melalui tahap pengujian aplikasi akan disebarkan\diluncurkan di lingkungan produksi/nyata untuk diuji secara menyeluruh.

f. *Maintenance*

Tahap yang terakhir yaitu pemeliharaan (*Maintenance*), ada kemungkinan aplikasi yang sudah diluncurkan terdapat bug-bug baru yang pada akhirnya harus diperbaiki agar aplikasi bisa berfungsi sebagaimana fungsinya dan meningkatkan kualitas aplikasi dengan membuat beberapa versi yang lebih baik.

2. Populas dan Sampel

a. Populasi

Berdasarkan Sugiyono (2001: 55) Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas, obyek atau subjek yang mempunyai kuantitas & karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sedangkan menurut Ismiyanto (2003) populasi adalah keseluruhan subjek atau totalitas subjek penelitian yang dapat berupa orang, benda, suatu hal yang di dalamnya dapat diperoleh dan atau dapat memberikan informasi (data) penelitian.

Dari penjelasan mengenai definisi populasi di atas, maka dalam penelitian ini, yang menjadi populasi penelitian skripsi ini adalah Mahasiswa Univesitas Nusantara PGRI Kediri kelas 4C yang berjumlah 32 mahasiswa. Dari populasi diatas, peneliti tidak membuat batasan. Artinya peneliti menetapkan, bahwa seluruh Mahasiswa Univesitas Nusantara PGRI Kediri Kelas 4C ditetapkan sebagai unit populasi.

b. Sampel

Pengertian sampel menurut Sugiyono (2008: 118), Sampel adalah suatu bagian dari keseluruhan serta karakteristik yang dimiliki oleh sebuah Populasi. Adapun pendapat lain mengenai pengertian sampel berdasarkan Arikunto (2006: 131) Sampel adalah sebagian atau sebagai wakil populasi yang akan diteliti. Jika penelitian yang

dilakukan sebagian dari populasi maka bisa dikatakan bahwa penelitian tersebut adalah penelitian sampel. Sedangkan menurut Nana Sudjana dan Ibrahim (2004: 85), Sampel adalah sebagian dari populasi yang dapat dijangkau serta memiliki sifat yang sama dengan populasi yang diambil sampelnya tersebut.

Berdasarkan teknik penelitian yang digunakan yaitu teknik penelitian diskriptif kualitatif, dalam melakukan pengambilan sampel peneliti menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Untuk mengetahui pengertian dari *Purposive Sampling*, berdasarkan Sugiyono (2010) mengatakan, *Purposive Sampling* merupakan teknik pengambilan data dengan menentukan sampel yang sudah dipertimbangkan. Sedangkan menurut Dana P. Turner (2020), *purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang digunakan ketika peneliti sudah punya target individu dengan karakteristik yang sesuai dengan penelitian.

Dari penjelasan diatas maka dalam penelitian ini, peneliti telah menentukan sampel dari populasi dengan jumlah 32 mahasiswa, diambil sebanyak 5 mahasiswa yang akan digunakan sebagai sampel.

3. Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan (Fitria Widiyani Roosinda, 2021), pengumpulan data dilakukan bertujuan untuk mendapatkan data yang valid dengan

menggunakan cara ilmiah. Ada banyak cara yang dapat digunakan dalam mengumpulkan data pada penelitian kualitatif. Salah satunya adalah metode observasi. Observasi berarti peneliti berada di lingkungan partisipan. Pada saat turun ke lapangan, peneliti harus menghindari diri dari sikap angkuh yang menunjukkan sikap tahu segalanya, karena hal ini akan merugikan peneliti. Apabila hal ini dilakukan, maka partisipan tidak akan menginformasikan hal-hal penting dan cenderung akan menghindar, sehingga peneliti harus menunjukkan keinginan belajar bersama partisipan dan ingin mengetahui apa yang mereka pikirkan, rasakan, dan alami (Semiawan, 2010).

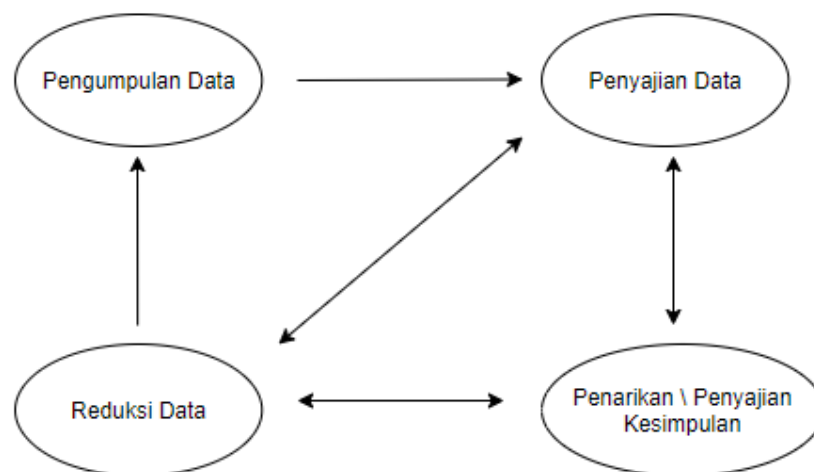
Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan, bahwa pada dasarnya penelitian ini menggunakan subjek penelitian tanda tangan yang dimana dalam mengumpulkan data hanya bisa diperoleh dengan langsung turun kelapangan. Maka dari itu peneliti menggunakan metode observasi dalam mengumpulkan data agar mendapatkan data yang valid atau sah.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lainnya, sehingga dapat mudah dipahami, dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain. Analisis data dilakukan untuk mengorganisasikan data, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan

dipelajari, dan membuat kesimpulan yang dapat diceritakan kepada orang lain (Sugiyono, 2014:244). Sedangkan menurut (Moleong 2004) menjelaskan, analisis data adalah "Proses mengorganisasikan dan mengurutkan data ke dalam pola kategori dan satuan uraian data, sehingga dapat ditentukan tema dan hipotesis kerja seperti yang disarankan oleh data" (Miles and Huberman, An Expanded).

Berdasarkan teknik penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif maka peneliti menggunakan teknik analisis data model Analisis Miles dan Huberman atau lebih dikenal dengan sebutan Analisis Interaktif (*Interactive Model Analysis*). Untuk mengetahui gambaran dari model Analisis Interaktif dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. 2 model Analisis Data Interaktif Miles dan Hubberman

(Sumber : Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif dan R&D, 2014:247)

Seperti pada gambar 1. 2, setelah proses mengumpulkan data dilakukan, adapun tahapan yang harus dilakukan dalam menggunakan model analisis interaktif antara lain :

1. Reduksi data

Reduksi data merupakan komponen pertama dalam analisis yang merupakan proses seleksi, pemokusan, penyederhanaan, dan abstraksi dari catatan lapang. Pada dasarnya reduksi data ini adalah bagian dari proses analisis yang mempertegas, memperpendek, membuat fokus, membuang hal-hal yang tidak penting dan mengatur data sedemikian rupa sehingga simpulan penelitian dapat dilakukan. Reduksi data pada intinya dilakukan untuk menyingkirkan semua hal yang mengganggu dalam mencapai tahap ilmu pengetahuan (Yanuar Ikbar, 2012 :164).

2. Penyajian data

Menurut Sugiyono (2014:249), dengan penyajian data, maka akan memudahkan memudahkan untuk memahami apa yang terjadi, merencanakan kerja selanjutnya berdasarkan apa yang telah difahami. Menurut, Wawan (2015:6), sajian data merupakan rakitan organisasi informasi, deskripsi dalam bentuk narasi yang memungkinkan simpulan data yang dilakukan. Sajian data ini merupakan rakitan kalimat yang disusun secara logis dan sistematis sehingga bila dibaca, akan mudah dipahami yang mangacu pada rumusan masalah yang telah dibuat.

3. Penarikan kesimpulan dan verifikasi

Kesimpulan dalam penelitian kualitatif adalah merupakan temuan baru yang sebelumnya belum pernah ada. Temuan dapat berupa deskripsi atau gambaran suatu obyek yang sebelumnya masih remang-remang atau gelap sehingga setelah diteliti menjadi jelas dapat berupa hubungan kausal, hipotesis atau teori (Sugiyono, 2014:253). Berdasarkan data yang telah direduksi dan disajikan, peneliti membuat kesimpulan yang didukung dengan bukti yang kuat pada tahap pengumpulan data (ilovetranslation, 2016).

H. Jadwal Penelitian

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan Ke -					
		1	2	3	4	5	6
1.	Requirement Analysis	■	■	■			
2.	System Design				■		
3.	Implementation				■	■	
4.	Testing						■
5.	Deployment						■
6.	Maintenance						■
7.	Laporan	■	■	■		■	■

I. Sistematika Penulisan Laporan

Berikut dibawah ini merupakan susunan sistematika penulisan laporan :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan uraian topik permasalahan yang dibahas oleh peneliti yang meliputi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, Metodologi penelitian, dan Sistematika Penulisan Laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan landasan teori yang menguraikan teori-teori yang mendasari pembahasan secara terperinci, kajian pustaka berisikan referensi artikel – artikel dari penelitian sebelumnya yang memuat teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan,

BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Bab ini membahas tentang rancangan desain sistem yang berisi paparan mengenai gambaran sistem yang akan dibuat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan pembahasan mengenai hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan serangkaian pembahasan skripsi berdasarkan analisis yang telah dilakukan serta saran – saran untuk disampaikan kepada objek penelitian atau bagi penelitian selanjutnya. BAB II

DAFTAR PUSTAKA

- Alwan Suryansah, R. H. (2020). Penggunaan Face Recognition untuk akses ruangan. Bandung: KREATIF INDUSTRI NUSANTARA.
- Asmara, R. A., Syulistyo, A. R., & Qudsi, N. K. (2019). Identifikasi Citra Tulisan Tangan Digital Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). In Seminar Informatika Aplikatif Polinema (pp. 48-53).
- Budiyanto, R. (2020). PENGENALAN POLA TANDA TANGAN MENGGUNAKAN HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENTS DAN BACKPROPAGATION (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).
- Eddy Roflin, I. A. (2021). POPULASI, SAMPEL, VARIABEL DALAM PENELITIAN KEDOKTERAN. Pekalongan: Penerbit NEM.
- Endang Sugiharti, R. A. (2022). PENERAPAN MASK REGION-BASED CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (MASK R-CNN) DAN LIGHTGBM UNTUK PENDETEKSIAN KANKER KULIT. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Fitria Widiyani Roosinda, N. S. (2021). METODE PENELITIAN KUALITATIF. Yogyakarta: Zahir Publishing.
- Hermansyah, E. A. (2021). ANALISA BENTUK PEMALSUAN TANDA TANGAN PADA DOKUMEN. Journal of Forensic Expert.
- Kanisius, A. L. (2021). You Only Look Once (YOLO) Implementation For Signature Pattern Classification. Jurnal Teknologi Informatika, 16(3), 337-346.

- Manila Ayupijaya, D. A. (2021). Jurnal Bali Membuat Bali Volume 2 Nomor 3 Desember 2021. Denpasar: Badan Riset dan Inovasi Daerah Provinsi Bali.
- Mohapatra, R. K. (2019, November). Offline handwritten signature verification using CNN inspired by inception V1 architecture. In 2019 Fifth International Conference on Image Information Processing (ICIIP) (pp. 263-267). IEEE.
- Nafan, M. Z., Anggoro, A. W., & Usada, E. (2019). Identifikasi Citra Tanda Tangan Berdasarkan Grid Entropy dan PCA Menggunakan Multi Layer Perceptron. *INISTA: Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications*, 1(2), 89-96.
- Ni Wayan Novi Budiasni, M. P. (2020). Corporate Social Responsibility dalam Ekonomi Berbasis Kearifan Lokal di Bali Kajian dan Penelitian Lembaga Perkreditan Desa. Badung: Nilacakra.
- Pulung Nurtantio Andono, T. M. (2017). Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Putra, D. (2010). Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Prof. Drs. Ec. Ir. Riyanarto Sarno, M. S. (2022). Machine Learning dan Deep Learning-Konsep dan Pemrograman Python. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Setiawan, W. (2021). Deep Learning menggunakan Convolutional Neural Network Teori dan Aplikasi. Malang: Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Sullivan, W. (2019). Deep Learning With Python Illustrated Guide For Beginners & Intermediates: The Future Is Here!: The Future Is Here! Healthy Pragmatic Solutions Inc.

- Sumijan, P. A. (2021). *Teknologi Biometrik: Implementasi pada Bidang Medis Menggunakan Matlabs*. Solok: Insan Cendekia Mandiri.
- Solehatin, C. A. (2020). *E-Deteksi Kematangan Buah Jeruk Banyuwangi Menggunakan Metode KNN Berbasis Android*. Yogyakarta: Deeppublish.
- Susanti, R. Y., & Wulanningrum, R. (2020, September). Deep Learning Untuk Pengenalan Tanda Tangan Dengan Jaringan Syaraf Tiruan. In *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) (Vol. 4, No. 2, pp. 225-230)*.
- Wicaksana, C. A., & Lufianawati, D. E. T. (2021). Pengenalan Pola Vektor Tanda Tangan Citra Digital Menggunakan Metode Pembagian Wilayah dan Learning Vector Quantization (LVQ). *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, 10(2).
- Wulanningrum, R., Fadzila, A. N., & Pamungkas, D. P. (2021). PROSES EKSTRAKSI DAN KLASIFIKASI CITRA EMOSI MENGGUNAKAN METODE PCA DAN CNN. *Joutica: Journal of Informatic Unisla*, 6(2), 484-491.