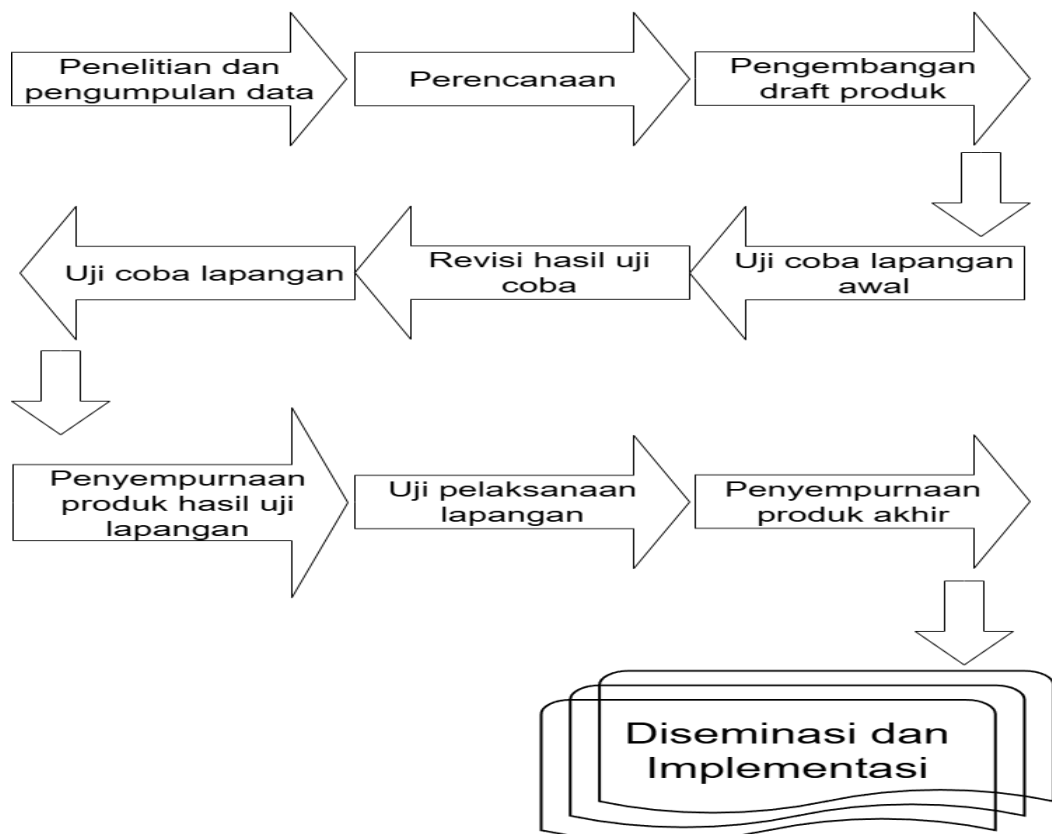


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian & Pengembangan

Menurut Borg and Gall (1998) menggunakan nama research and development atau R&D yang dapat di simpulkan menjadi penelitian dan pengembangan. Richey, and Kelin (2009), menggunakan nama design and development research yang dapat di terjemahkan menjadi perancangan penelitian dan pengembangan. Borg and Gall (1998) dalam buku (Sugiyono, 2024) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan proses atau metode yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Yang di maksud produk ini seperti software (perangkat lunak) untuk memvalidasi produk , berarti produk itu telah ada dan penelitiannya hanya menguji evektifitas atau validasi produk tersebut. Mengembangkan produk agar lebih praktis, efektif dan efesien atau menciptakan produk baru. Langkah-langkah penggunaan metode research and development (R&D) ditampilkan pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Gambar R&D berdasarkan Borg and Gall (1998)

Sumber : (Sugiyono, 2024)

Dari 10 langkah diatas dari penelitian & pengembangan diterapkan ke dalam 3 metode:

a. Metode deskriptif mencakup langkah 1 dan 2, yaitu:

- (1) Tahap pertama, penelitian dan pengumpulan data permasalahan yang terjadi di lapangan atau informasi seperti melakukan studi literatur yang memiliki hubungan dengan masalah yang akan dibahas dan persiapan dalam menyusun kerangka kerja penelitian.
- (2) Tahap 2, masuk ke tahap perencanaan dengan membuat rancangan produk yang diantaranya mencakup tujuan dari penggunaan produk; siapa yang akan menggunakan produk tersebut dan deskripsi dari komponen – komponen dan penggunaannya.

b. Metode evaluatif, mencakup langkah 3,4,5,6,7 dimana:

- (3) Langkah 3, masuk ke dalam pengembangan bentuk awal dari produk yaitu rancangan dari produk atau output yang akan dihasilkan, Rancangan yang dibuat harus dibuat secara lengkap dan terperinci.
- (4) Langkah 4, melakukan uji coba lapangan awal yang akan dilakukan di sekolah.
- (5) Langkah 5, penyempurnaan produk dengan melakukan tahap perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan dari uji coba awal. Perbaikan ini bisa sangat mungkin dalam uji coba terbatas, sehingga dapat memperoleh draft awal produk (model) utama yang siap di uji coba lebih luas.
- (6) Langkah 6, pengujian uji lapangan utama dengan melakukan uji coba lapangan dengan skala dan subjek yang lebih besar.
- (7) Langkah 7, melakukan revisi terhadap produk operasional dengan melakukan perbaikan/penyempurnaan terhadap hasil ujicoba lebih luas, sehingga produk atau output yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap divalidasi.

c. Metode eksperimen, mencakup langkah 8,9,10 yaitu:

- (8) Langkah 8, melakukan uji lapangan operasional dengan melakukan uji lapangan operasional data akan dikumpulkan melalui wawancara, observasi dan kuisioner.
- (9) Langkah 9, merevisi produk akhir dengan melakukan perbaikan akhir terhadap model yang sudah dikembangkan untuk menghasilkan produk akhir (final).
- (10) Langkah 10, akan masuk ke dalam tahap diseminasi dan implementasi setelah semua proses penyempurnaan model maka model tersebut akan di uji coba dengan skala yang lebih besar dengan mempertimbangkan efisiensi dan standar kualitas yang sudah ditetapkan oleh pihak sekolah.

Dalam langkah penelitian & pengembangan yang telah diterapkan pada 3 metode diatas dapat disimpulkan bahwa, metode penelitian deskriptif digunakan dalam penelitian awal untuk mengumpulkan data mengenai kondisi yang ada hubungannya

dengan masalah yang akan dibahas dan persiapan dalam menyusun kerangka kerja penelitian.

B. Model / Metode Yang Diusulkan

Prototyping merupakan proses merancang sebuah *prototype* dimana *prototype* berperan sebagai sebuah model awal yang dibuat untuk menggambarkan aspek – aspek tertentu sebuah produk atau sistem yang akan dikembangkan. Tujuan dari adanya *prototype* ini supaya bisa memberikan gambaran visual, fungsional atau bahkan interaktif dari konsep atau ide yang akan diuji atau dikembangkan lebih lanjut.

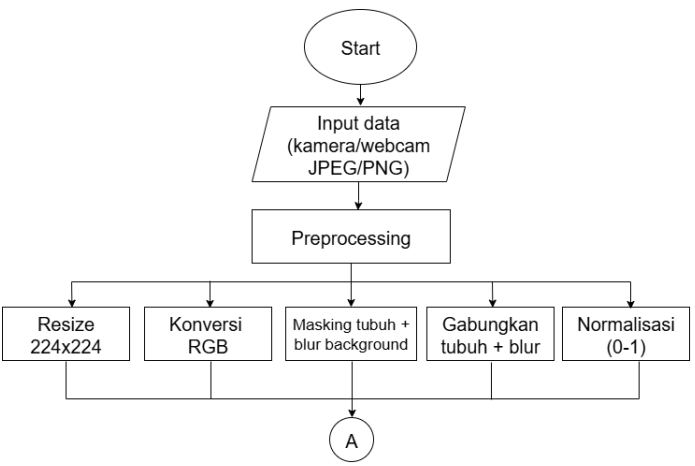
Dalam proses *prototyping*, pengembang dapat cepat mendesain, melakukan uji dan juga memodifikasi model awal untuk bisa melihat bagaimana produk atau sistem akan melakukan interaksi dengan pengguna. Digunakannya *prototype*, proses pengembangan dapat mengidentifikasi potensi perbaikan, menanggapi feedback dari hasil uji dan meminimalisir resiko kesalahan atau ketidaksesuaian dengan kebutuhan pengguna sebelum produk atau sistem akhir dibangun.

Dalam penelitian ini terdapat 3 model yang diusulkan, yaitu model teoritis CNN, model konseptual *AI – Violation Discipline System* dan model prosedural

1. Model Teoritis

Model yang teoritis yang akan digunakan yaitu Model teoritis CNN, Dengan gambar flowchart dan pseudocode seperti Tabel 3.1:

Tabel 3.1 Pseudocode dan Flowchart dari program

START # 1. INPUT DATA Function ambil_citra(): - Buka kamera/webcam - Tangkap frame (JPEG/PNG) - Simpan ke variabel citra_input Return citra_input # 2. PREPROCESSING Function preprocessing(citra_input): :	 <pre> graph TD Start([Start]) --> Input[/Input data (kamera/webcam JPEG/PNG)/] Input --> Preprocessing[Preprocessing] Preprocessing --> Resize[Resize 224x224] Preprocessing --> Konversi[Konversi RGB] Preprocessing --> Masking[Masking tubuh + blur background] Preprocessing --> Gabungkan[Gabungkan tubuh + blur] Preprocessing --> Normalisasi[Normalisasi (0-1)] Resize --> A((A)) Konversi --> A Masking --> A Gabungkan --> A Normalisasi --> A </pre>
--	--

- Resize citra → 224×224 pixel
- Konversi ke RGB
- Segmentasi tubuh dengan MediaPipe SelfieSegmentation → mask_tubuh
- Blur latar belakang dengan GaussianBlur (55×55) → latar_blur
- Gabungkan tubuh asli + latar blur → citra_masked
- Normalisasi pixel (0–1) → citra_normalized

Return citra_normalized

3. PROSES CNN (MobileNetV2)

Function

ekstraksi_fitur(citra_norm
alized):

- Input citra ke arsitektur MobileNetV2

- Hasil: vektor fitur representasi citra

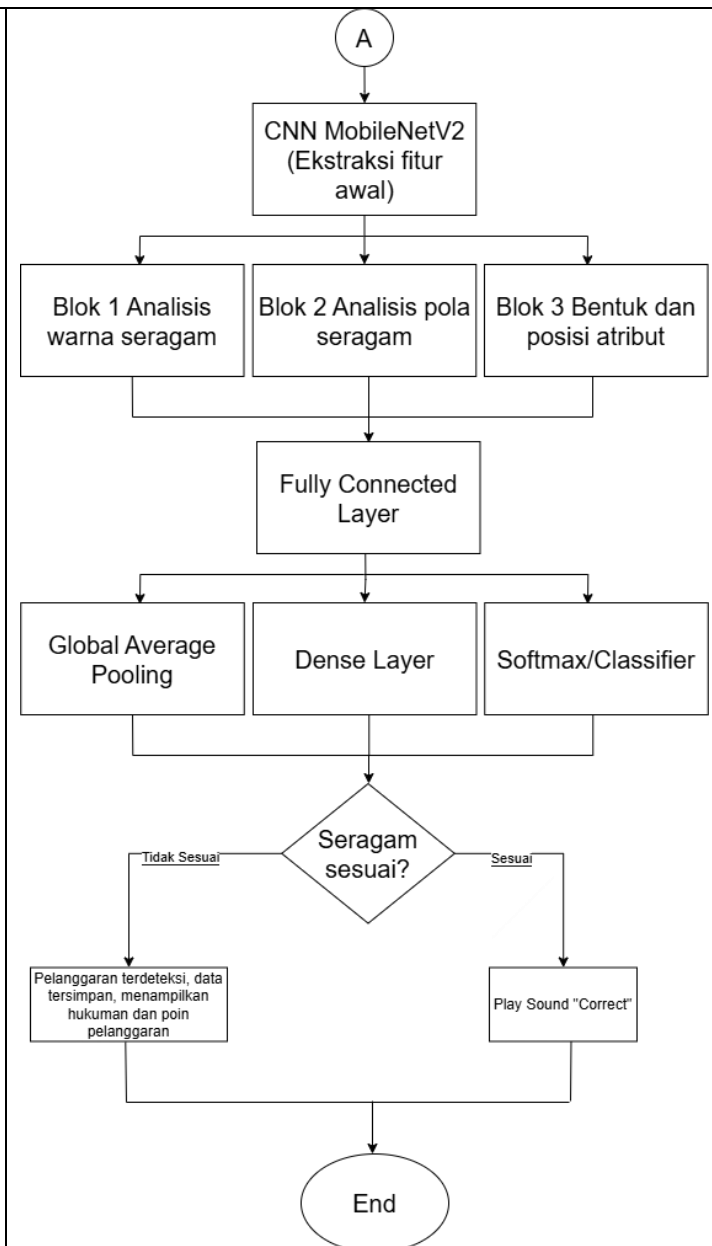
Return fitur

4. EKSTRAKSI FITUR SPESIFIK

Function

analisis_fitur(fitur):

- blok1 ← analisis_warna_seragam(fitur)



<pre> - blok2 ← analisis_pola_atribut(fitur) - blok3 ← analisis_bentuk_posisi(fitur) Return [blok1, blok2, blok3] # 5. FULLY CONNECTED LAYER Function klasifikasi(daftar_fitur): - Gabungkan semua fitur → vektor_fitur - Masukkan ke Fully Connected Layer: • Dense layer (ReLU) • Dropout • Dense layer (ReLU) • Output layer (Softmax: Sesuai / Tidak Sesuai) - Hasil klasifikasi disimpan ke variabel hasil Return hasil # 6. PREDIKSI Function prediksi(hasil): if hasil ≥ threshold_sesuai: kategori ← "☑ Seragam Sesuai" else: </pre>	
--	--

<pre> kategori ← "✗ Seragam Tidak Sesuai" Return kategori # 7. OUTPUT / TAMPILKAN HASIL Function tampilkan_hasil(kategori, jenis_pelanggaran=None) : if kategori == "☑ Seragam Sesuai": - Play sound "correct_sound.mp3" - Tampilkan "☑ Seragam Sesuai" else: - Tampilkan "⚠ Pelanggaran terdeteksi: {jenis_pelanggaran}" - poin ← cek_poin_pelanggaran(je nis_pelanggaran) - hukuman ← cek_hukuman(jenis_pela nggaran) - Tampilkan poin & hukuman # MAIN PROGRAM citra_input ← ambil_citra() citra_preprocessed ← preprocessing(citra_input) </pre>	
--	--

<pre> fitur ← ekstraksi_fitur(citra_prepr ocessed) daftar_fitur ← analisis_fitur(fitur) hasil ← klasifikasi(daftar_fitur) kategori ← prediksi(hasil) if kategori == "☑ Seragam Sesuai": tampilkan_hasil(kategori) else: jenis_pelanggaran ← identifikasi_pelanggaran(daftar_fitur) tampilkan_hasil(kategori, jenis_pelanggaran) END </pre>	
---	--

2. Model Konseptual (Konstruksi dari sistem yang dikembangkan)

Konseptual *AI Violence Dicipline System*, Ini merupakan model yang bersifat analitis dan memberikan gambaran komponen utama sistem keterkaitan antar komponen. Struktur utama model konseptual:

(a) Komponen Sistem:

1) Input data

Ini merupakan dataset gambar siswa dengan atribut seragam.

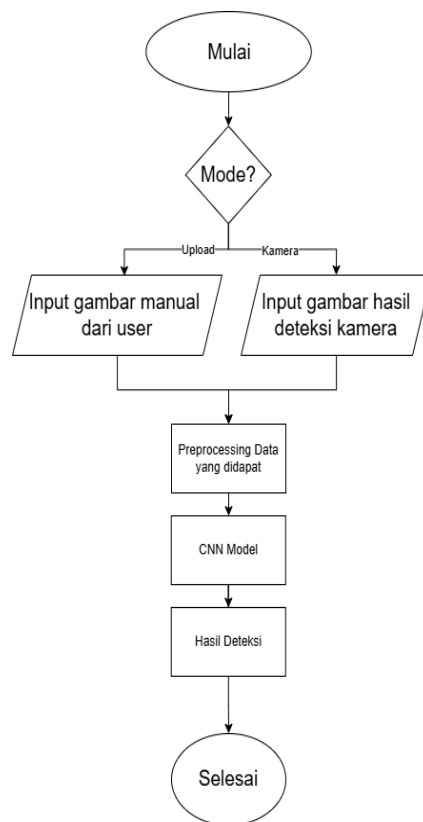
2) Proses analisis

Model CNN untuk bisa mendeteksi atribut seragam yang sesuai dan tidak sesuai dengan standar sekolah.

3) Output

Jenis pelanggaran, poin pelanggaran yang didapatkan dan hukuman yang perlu dikerjakan akan tercatat dalam database.

(b) Diagram Blok Sistem



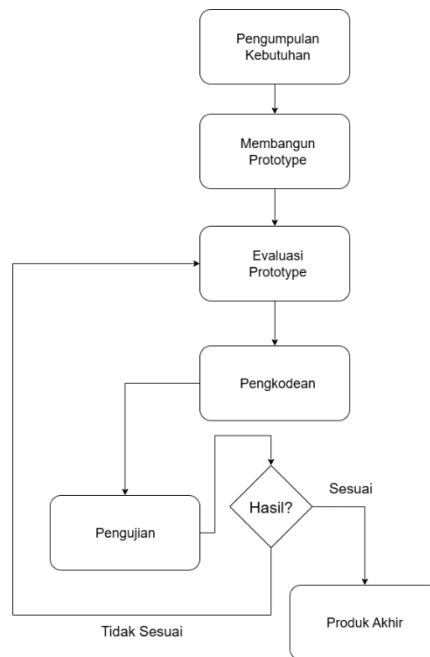
Gambar 3.2 Gambar diagram blok sistem

(c) Deskripsi Sistem

Model ditujukan untuk mendeteksi atribut seragam siswa dengan menggunakan indikator seragam yang sesuai dengan aturan yang berlaku melalui data citra, dianalisis dengan CNN dan memberikan hasil berupa notifikasi pelanggaran dan poin pelanggaran.

3. Model Prosedural

Model prosedural yang digunakan merupakan model *Prototyping* bisa berupa representasi kasar atau tidak lengkap dari suatu sistem yang sebenarnya. Ini memungkinkan *stakeholder* untuk bisa secara lebih mudah untuk memberikan masukan untuk memperbaiki fitur – fitur yang diusulkan. Berdasarkan umpan balik tersebut, prototype kemudian diperbaiki hingga mencapai tingkat kepuasan yang diinginkan.



Gambar 3.3 Gambar dari prototyping

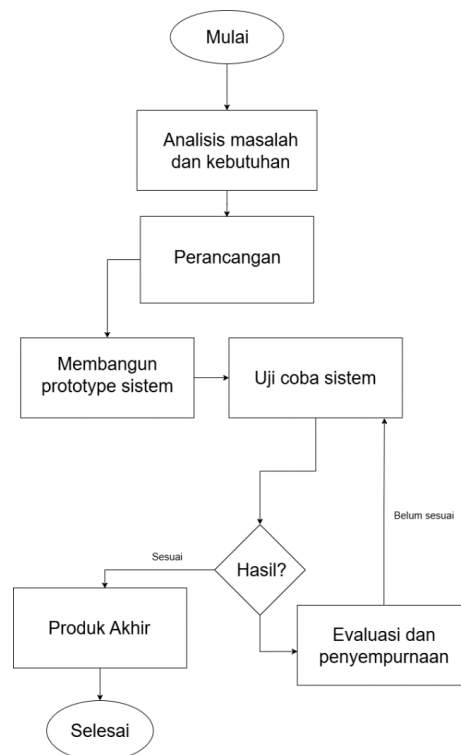
C. Prosedur Pengembangan

Dalam penelitian ini mengarah pada penelitian pengembangan atau penelitian *R&D (Research and Development)*. Tahapan dalam prosedur pengembangan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

- (1) Tahapan pertama akan fokus dalam hal mengidentifikasi permasalahan yang ada dalam pengawasan disiplin berpakaian di lingkungan sekolah. Pengawasan yang sekarang dilakukan secara konvensional sering kali memerlukan waktu lama dan kurang efisien dan efektif dan juga rentan terhadap penilaian subjektivitas dan objektivitas. Analisis akan dilakukan dengan observasi langsung di lapangan, wawancara dengan guru terkait khususnya yang melakukan penindakan terhadap disiplin berpakaian.
- (2) Tahap selanjutnya perancangan, dalam dalam tahap ini melibatkan hardware dan software yang akan digunakan, model mockup yang akan dibangun mulai dari usecase diagram sampai pada model mockup high fidelity sistem yang akan dibangun, kemudian proses pelatihan model CNN seperti proses preprocessing seperti melakukan proses augmentasi dengan tujuan memperkaya dataset yang sudah didapatkan dari hasil observasi langsung (melakukan resize ukuran gambar, normalisasi, blur background dan lain sebagainya) dan melakukan split data ke komposisi *train* 70%, *val* 15% dan *test* 15%. Selesai processing masuk tahapan pelatihan model dengan menggunakan arsitektur model MobileNetV2 framework dengan ekstensi seperti menggunakan numpy, tensorflow dan lain – lain, kemudian

akan dilakukan validasi model dan dilakukan pengetesan terhadap data yang sudah disiapkan untuk mengetes model yang sudah dibangun;

- (3) Selanjutnya masuk ke dalam tahapan proses membangun sistem prototype dengan mengcoding seluruh tampilan prototype sistem yang akan digunakan dengan menggunakan framework dan juga membangun backend yang diintegrasikan dengan model CNN yang sudah dilatih sebelumnya;
- (4) Tahap selanjutnya adalah uji coba dilakukannya uji coba untuk bisa melihat kinerja dari sistem dan model CNN dalam kondisi nyata.
- (5) Selanjutnya akan masuk ke dalam tahap evaluasi, data hasil uji coba akan dianalisis untuk bisa mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan sistem.
- (6) Produk akhir, jika sudah melalui semua pengujian dan hasil sudah sesuai harapan maka sistem dan produk akhir siap digunakan.



Gambar 3.4 Prosedur Pengembangan

D. Uji Coba Produk

Uji coba produk ini dilakukan untuk bisa mengumpulkan data yang dapat digunakan dalam melakukan perhitungan untuk mengukur tingkat ketepatan dari produk dan sebagai dasar menetapkan tingkat kelayakan dari produk atau sistem yang dihasilkan. Poin – poin uji coba produk yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan desain uji coba, subjek uji coba, jenis data, instrumen pengumpulan data dan teknik analisis data. Berikut ini penjelasannya:

1. Rancangan Uji Coba

Pengujian dilakukan untuk bisa mengetahui tingkat ketepatan dari sistem yang dihasilkan. Dalam penelitian ini pengembangan sistem identifikasi disiplin berpakaian pada siswa sekolah menengah menggunakan metode CNN yang dimana tahap pengujiannya seperti berikut:

(a) Uji Perseorangan / Terbatas

Akan dilakukan uji coba pada ruang lingkup kecil dengan melibatkan beberapa subjek yang sesuai atau relevan untuk bisa mendapatkan masukan awal mengenai sistem baik dari sisi efektivitas dan efisiensinya.

(b) Uji Lapangan

Dilaksanakan di lingkungan sekolah dengan melibatkan pengawasan secara langsung untuk pengujian performa secara langsung.

Rancangan uji coba produk menggunakan pendekatan eksperimen untuk bisa mengukur sistem dari sisi efektif, efisien dan daya tarik sistem yang dikembangkan.

2. Subjek Uji Coba

Subjek yang akan melakukan uji coba dalam penelitian ini:

(a) Karakteristik subjek:

1) Ahli dalam permasalahan

Ini merupakan guru yang memahami dan membuat peraturan terhadap – atauran yang berlaku di sekolah dalam penelitian ini yaitu guru kesiswaan.

2) Ahli IT

Merupakan orang yang memiliki kemampuan mumpuni dalam bidang teknologi yang mampu membuat sekaligus menilai sistem berjalan baik atau tidak dalam hal ini Dosen.

3) Pengguna:

Merupakan orang yang akan menggunakan sistem tersebut dalam hal ini guru kesiswaan dan guru wali kelas berjumlah 5 orang.

3. Jenis Data

Data yang akan digunakan terbagi menjadi 2 kategori seperti pada pemaparan berikut:

(a) Data Primer

Data ini merupakan data yang diperoleh langsung atau data catatan pelanggaran yang tercatat secara Konvensional di kertas oleh guru kesiswaan melalui penindakan secara Konvensional terhadap disiplin berpakaian pada siswa.

(b) Data Sekunder

Data ini merupakan data latih yang dikumpulkan dari hasil observasi langsung dengan mengambil gambar untuk keperluan dataset dalam melatih model CNN.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Alat ukur yang digunakan sesuai dengan peran dan posisi dari responden dalam penelitian yang akan dilakukan. Alat yang dibutuhkan mencakup pertanyaan yang bisa dijawab secara terbuka maupun tertutup. Pertanyaan terbuka memungkinkan pengguna dan ahli bisa memberikan saran ataupun masukan, sementara pertanyaan yang tertutup diatur dalam instrumen seperti berikut:

a. Instrumen untuk ahli

Untuk uji ahli instrumen yang akan digunakan merupakan kuesioner tertutup. Penelitian pada umumnya merupakan proses pengukuran yang membutuhkan alat ukur yang tepat yang disebut sebagai instrumen penelitian. Dalam penelitian ini, instrumen yang akan digunakan adalah *blackbox testing*. Pihak ahli dapat melakukan pengujian *blackbox* dengan cara seperti berikut:

- (1) Menganalisis kemungkinan error yang bisa saja muncul dari pengamatan data hasil dari identifikasi.
- (2) Menyusun instrumen berupa pertanyaan yang tertutup untuk bisa mengevaluasi kinerja sistem dalam mendeteksi pelanggaran.
- (3) Melakukan pengambilan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian dan masukan dari para ahli.

Pertanyaan – pertanyaan yang akan diajukan kepada ahli bertujuan untuk mengevaluasi desain sistem, memberikan masukan terhadap pengembangannya dan menilai kelayakan sistem dari perspektif pengguna ahli. Pada tabel 3.2 ditunjukkan bahwa, pertanyaan terbuka yang diajukan kepada ahli bisa digunakan sebagai evaluasi produk dan pertanyaan – pertanyaan bersifat memberikan masukan untuk sistem yang dibuat.

Tabel 3.2 Pertanyaan terbuka untuk ahli

No	Halaman/Menu yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Nilai	
				Ya	Tidak
1	Form Login	1. User melakukan inputan username dan password 2. Admin melakukan inputan username dan password Kepala_Sekolah melakukan inputan	1. Jika username dan password tersebut ada di database dan akun user sudah disetujui oleh admin maka user bisa masuk		

No	Halaman/Menu yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Nilai	
				Ya	Tidak
		username dan password	ke halaman utama 2. Jika username dan password yang dimasukkan oleh admin benar dan ada di database maka akan masuk ke halaman utama 3. Jika username dan password yang dimasukkan oleh kepala sekolah itu sesuai maka bisa langsung masuk ke halaman utama Jika username dan password yang dimasukkan salah atau akun belum disetujui admin maka akan ada notif peringatan akun belum disetujui atau akun tidak ditemukan dan tidak bisa masuk ke halaman utama		
2	Form Register	User menginputkan username dan password dan mengklik button register	1. Jika berhasil maka user akan menerima notifikasi berhasil Jika gagal maka user akan menerima notifikasi gagal		
3	Halaman Homepage	Saat selesai login user/kepala sekolah/admin akan masuk ke halaman utama	User/kepala sekolah /admin akan dapat melihat data hasil pendeteksian kedisiplinan berpakaian		
4	Sidemenu	1. Pengguna yang masuk sebagai user	1. Jika role yang masuk adalah user maka di sidemenu		

No	Halaman/Menu yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Nilai	
				Ya	Tidak
		2. Pengguna yang masuk sebagai admin Pengguna yang masuk sebagai kepala sekolah	akan muncul 3 menu yaitu dashboard, deteksi seragam dan tentang aplikasi 2. Jika role yang masuk adalah admin maka di sidemenu akan muncul 5 menu yaitu dashboard, deteksi seragam, tentang aplikasi, aturan dan persetujuan akun Jika role yang masuk adalah kepala sekolah maka di sidemenu akan muncul 2 menu yaitu dashboard dan tentang aplikasi		
5	Halaman Homepage (Button Export Data)	Saat user/kepala sekolah/admin mengklik button ekspor data	User/kepala sekolah/admin akan mendapatkan data hasil export dalam format excel		
6	Halaman Homepage (Filter Tanggal)	Saat user/kepala sekolah/admin mengatur tanggal	Sistem menampilkan data hasil deteksi berdasarkan filterisasi tanggal		
7	Halaman Deteksi Kamera	User/Admin masuk ke halaman deteksi kamera dan mengaktifkan kamera webcam atau eksternal kamera	Kamera aktif dan dapat memulai deteksi pelanggaran kedisiplinan berpakaian		
8	Halaman Deteksi Upload Manual	User/Admin masuk ke halaman deteksi upload gambar manual dan memasukkan gambar deteksi	Sistem akan mulai mendeteksi gambar yang diinputkan oleh user/admin		

No	Halaman/Menu yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Nilai	
				Ya	Tidak
9	Halaman Deteksi Kamera & Upload manual	Setelah user/admin melakukan pendeteksian baik dari kamera maupun upload manual maka akan diproses oleh sistem hasil deteksi	Sistem menampilkan hasil deteksi, berupa pelanggaran yang dilakukan, poin pelanggaran dan mengirim notifikasi ke telegram		
10	Halaman Aturan	Admin bisa melakukan konfigurasi atau mengatur hukuman untuk pelanggaran dalam hal disiplin berpakaian	Aturan yang berlaku dalam pendeteksian berjalan sesuai dengan konfigurasi aturan yang diberlakukan oleh admin		
11	Halaman manajemen akun	Admin bisa mengaktifkan atau menonaktifkan akun yang terdaftar	1. Akun yang disetujui admin akan bisa dilakukan untuk masuk ke halaman utama Akun yang tidak disetujui maka tidak bisa digunakan untuk mengakses sistem		
12	Tentang Aplikasi	User/kepala sekolah/admin mengklik menu Tentang Aplikasi	Sistem menampilkan isi halaman tentang aplikasi		
13	Logout button	User/kepala sekolah/admin mengklik button logout	User/kepala sekolah/admin bisa logout dan kembali ke halaman login		

b. Instrumen untuk pengguna

Instrumen yang akan dipakai pengguna merupakan kuesioner yang kuesioner diajukan menggunakan kuesioner *PSSUQ (Post-Study System Usability Questionnaire)* yang bisa digunakan untuk bisa mengevaluasi sistem deteksi pelanggaran disiplin berpakaian berbasis CNN dari sisi pengguna sistem seperti yang telah diterapkan dalam penelitian (Agustyn, Wibowo and Furqon, 2024). Kuesioner PSSUQ memiliki 16 item yang akan digunakan berdasarkan tabel 3.3:

Tabel 3.3 Kuesioner kebergunaan produk

NO	PERTANYAAN	Responden				
		SS	S	N	TS	STS
1.	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini					
2.	Sangat mudah untuk menggunakan sistem ini.					
3.	Saya dapat menyelesaikan tugas dan skenario dengan cepat menggunakan sistem ini					
4.	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini					
5.	Mudah untuk belajar menggunakan sistem ini					
6.	Saya yakin saya bisa menjadi produktif dengan cepat menggunakan sistem ini					
7.	Sistem memberikan pesan kesalahan yang dengan jelas memberi tahu saya caranya memperbaiki masalah					
8.	Setiap kali saya membuat kesalahan menggunakan sistem, saya bisa pulih dengan mudah dan cepat					
9.	Informasi (seperti online help, on-screen message, dan dokumentasi lain) yang disertakan dengan sistem ini sudah jelas					
10.	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan					

NO	PERTANYAAN	Responden				
		SS	S	N	TS	STS
11.	Informasi tersebut efektif dalam membantu saya menyelesaikan tugas dan skenario					
12.	Pengaturan informasi pada layar sistem jelas					
13.	Antarmuka sistem ini memuaskan					
14	Saya suka menggunakan antarmuka sistem ini					
15	Sistem ini memiliki semua fungsi dan kemampuan yang diharapkan					
16	Secara keseluruhan, saya puas dengan sistem ini					

PSSUQ memiliki 4 tanggapan, yaitu *Overall* (Skor kepuasan secara keseluruhan), *Sysuse* (Kegunaan sistem atau teknologi), *Infoqual* (Kualitas data yang didapatkan) dan *Interqual* (Tingkat kualitas antarmuka). *Overall* mencerminkan dari kepuasan umum, *Sysuse* mengukur seberapa berguna sistem atau teknologi dalam penelitian ini, *Infoqual* menilai kualitas data yang diperoleh dan *Interqual* fokus pada tingkat kualitas antarmuka aplikasi, mengingat antarmuka sangat penting karena merupakan aspek pertama yang akan dilihat oleh pengguna.

Tabel 3.4 Aturan Perhitungan Skor PSSUQ

Nama Skor	Rata – rata
OVERALL	No item 1 – 16
SYSUSE	No item 1 – 6
INFOQUAL	No item 7 – 12
INTERQUAL	No item 13 – 16

Untuk bisa mengevaluasi lebih dalam, pertanyaan terbuka akan diajukan kepada pengguna untuk bisa mengumpulkan saran dan pendapat yang membangun tentang sistem tersebut. Seperti tabel 3.5:

Tabel 3.5 Pertanyaan terbuka untuk Pengguna

Saran	
Pendapat	

c. Skala Penelitian

Untuk skala penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, seperti berikut:

(1) Skala *Likert*

Menurut (Sugiyono, 2019, p. 165) menyatakan instrumen dengan skala likert bisa bermanfaat, jika peneliti ingin menguji secara keseluruhan tentang suatu topik, pendapat maupun pengalaman. Terdapat 5 jenis jawaban untuk setiap pertanyaan dalam kuesioner penelitian. Dibawah ini merupakan penilaian yang diberikan melalui sistem skor, dimana setiap pertanyaan diberi skor berikut:

Tabel 3.6 Skala Likert

No	Kategori	Skor
1	Sangat Tinggi	5
2	Tinggi	4
3	Cukup Tinggi	3
4	Rendah	2
5	Sangat Rendah	1

(2) Skala *Guttman*

Menurut (Sugiyono, 2024, pp. 149–150) Selain menggunakan likert, dalam penelitian ini digunakan skala *Guttman* guna untuk melihat pendapat responden dari kuesioner yang diberikan yaitu *Black Box*. Jawaban pada instrumen mempunyai dua nilai “Iya” dan “Tidak” Sebagaimana dijelaskan pada tabel 3.7:

Tabel 3.7 Skala Guttman

No	Kategori	Skor
1	Iya	1
2	Tidak	0

5. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan uji produk, hasil dan juga menggunakan confusion matrix dalam hal mengevaluasi dan efektivitas sistem dalam hal mendeteksi disiplin berpakaian berbasis CNN. Uji Produk akan dilakukan dengan metode presentase kelayakan melalui kuesioner.

a. Uji Produk

Dalam penelitian ini, teknik analisis yang dilakukan menggunakan metode persentase kelayakan yang dikemukakan oleh (Sugiyono, 2024, pp. 333–335), Presentase akan dihitung dengan cara menjumlahkan semua nilai dari kuesioner, dapat dihitung dengan rumus dibawah:

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Penilaian kelayakan untuk aspek yang akan diteliti dibagi kedalam 5 kategori: sangat layak, layak, cukup layak, tidak layak dan sangat tidak layak. Skala ini menggunakan hasil dalam bentuk persentase dengan nilai maksimum 100% dan minimum 0%. Berikut ini merupakan rentang pembagian untuk setiap kategori kelayakan seperti pada tabel 3.8 :

Tabel 3.8 Kategori kelayakan

Presentase Pencapaian	Kategori Kelayakan
< 21%	Sangat Belum Layak
21% - 40%	Belum Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81%- 100%	Sangat Layak

b. Uji Hasil

Menurut (Sugiyono, 2024, pp. 145–150) hasil prototype yang telah dibuat sebelumnya di dalam aspek efektivitas perlu dilakukan uji menggunakan metode *field observation* yang merupakan dengan cara observasi secara langsung terhadap pengguna yang berada di lapangan, observasi ini dilakukan dengan cara melihat langsung bagaimana pengguna menggunakan sistem ini dan juga melakukan peninjauan langsung efektivitas dari sistem yang sedang digunakan.

Untuk perhitungan dapat dilakukan dengan cara membandingkan skor hasil dari hasil pengamatan nilai maksimal yang diharapkan, untuk perhitungan dapat menggunakan rumus:

$$\text{Efektifitas (\%)} = \frac{\text{Skor yang didapatkan}}{\text{Nilai Maksimal}} \times 100\%$$

Nilai kepuasan dapat dilihat menggunakan skala likert 1 – 5 yang dimana setiap poin menunjukkan tingkat persetujuan, lebih jelasnya seperti dibawah ini:

- 1 = Sangat Tidak Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 3 = Cukup
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat Setuju

Standar dari tingkat efektivitas bersumber dari litbang Depdagri (1991), dengan kategori pada tabel 3.9 berikut:

Tabel 3.9 Ukuran Standar Efektivitas Acuan Litbang Depdagri

Rasio Efektivitas	Tingkat Capai
< 40%	Sangat Tidak Efektif
40 -59,99%	Tidak Efektif
60 -79,99%	Cukup Efektif
≥ 80%	Sangat Efektif

c. Confusion Matrix

Menurut (Aditya *et al.*, 2023, pp. 141–153) Dalam pengukuran performa model *machine learning* dengan *confusion matrix* terdapat 4 istilah yang terdiri dari *confusion matrix* yaitu *True Positif*, *True Negatif*, *False Positif* dan *False Negatif*. Jika direpresentasikan pola confusion matrix akan membentuk pola matriks diagonal seperti tabel 3.10:

Tabel 3.10 Confusion Matrix

		Nilai Prediksi	
		Positif	Negatif
Nilai Aktual	Positif	True Positive (TP)	False Negatif (FN)
	Negatif	False Positive (FP)	True Negatif (TN)

Dibutuhkan perhitungan dalam pengukuran performa model *machine learning* dengan menghitung akurasi, precision, recall dan f-1 score. Dibawah ini rumus dari masing – masing perhitungan.

$$Akurasi (\%) = \frac{(TP + TN)}{(TP + FP + FN + TN)} \times 100\%$$

Akurasi menggambarkan seberapa akurat model dari machine learning dalam mengidentifikasi objek dengan benar.

$$Precision (\%) = \frac{TP}{(TP + FP)} \times 100\%$$

Precision menggambarkan akurasi antara data yang diminta dengan hasil prediksi yang diberikan oleh model.

$$Recall (\%) = \frac{TP}{(TP + FN)} \times 100\%$$

Recall menggambarkan keberhasilan dari model dalam menemukan kembali sebuah informasi.

$$F1 \text{ Score (\%)} = \frac{(2 * Recall * Precision)}{(Recall + Precision)} \times 100\%$$

F-1 score menggambarkan perbandingan rata – rata precision dan recall yang dibobotkan. Accuracy akan digunakan sebagai acuan performa model jika dataset memiliki jumlah data *False Negatif* dan *False Positif* yang sangat mendekati (symetric). Namun jika jumlah tidak mendekati, maka akan digunakan F-1 score sebagai acuan.