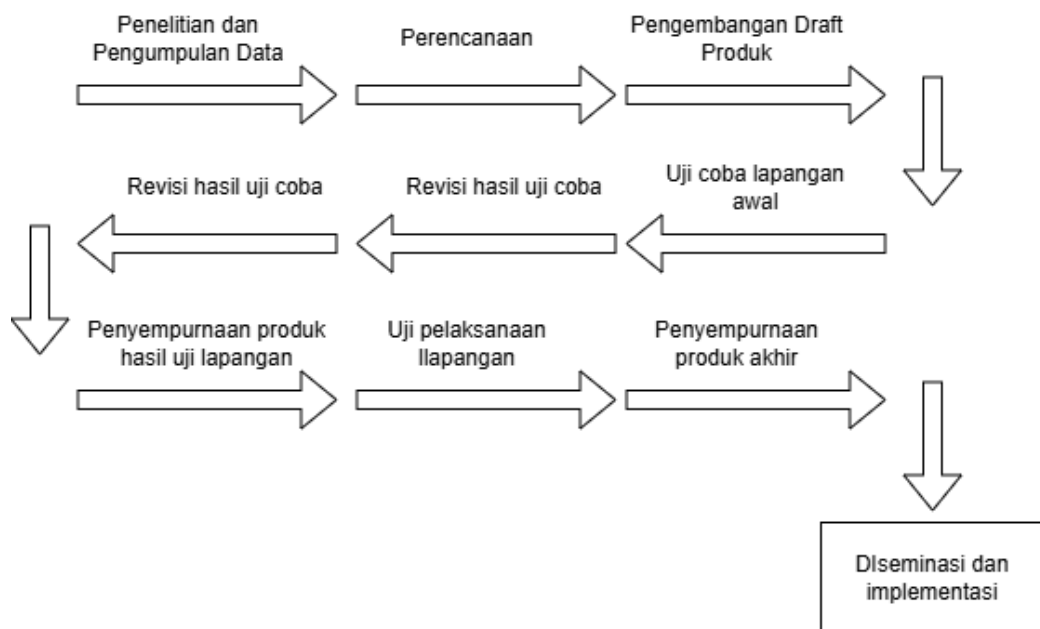


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN

A. Metode Penelitian & Pengembangan

Borg and Gall (1998) dalam Sugiyono (2024) menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan proses atau metode yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Produk ini merupakan sebuah software (perangkat lunak) dari penelitian yang sudah ada, sehingga hanya perlu menguji tingkat efektivitas atau validasi produk tersebut. Mengembangkan produk agar lebih praktis, efektif dan efisien atau menciptakan produk baru. Langkah-langkah penggunaan metode research and development (R&D) sebagai berikut:



Gambar 3. 1 R&D berdasarkan Borg and Gall (1998)

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 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 lingkungan sekitar rumah.
 - (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 uji coba 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 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.

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.

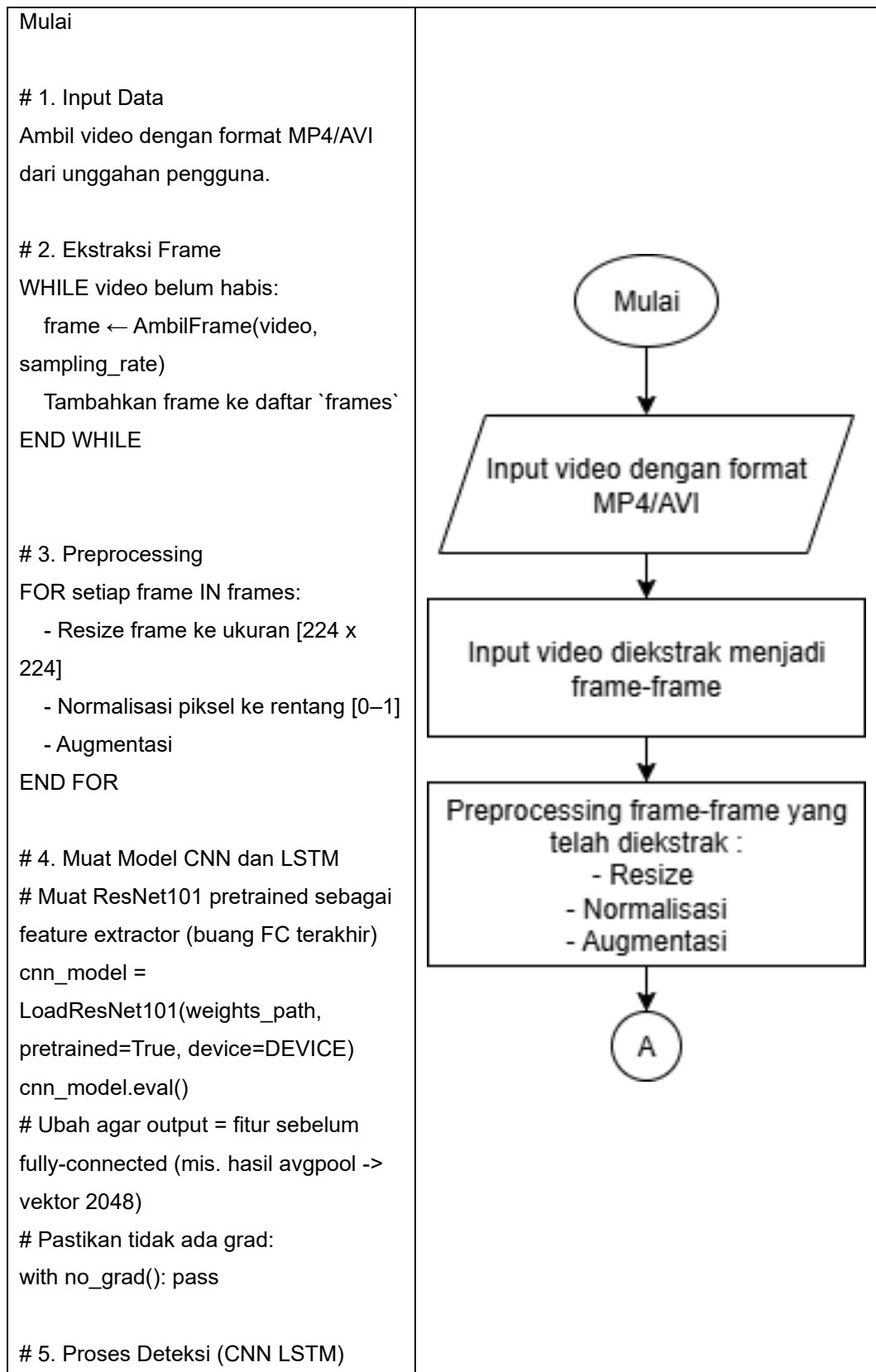
B. Model / Metode Yang Diusulkan

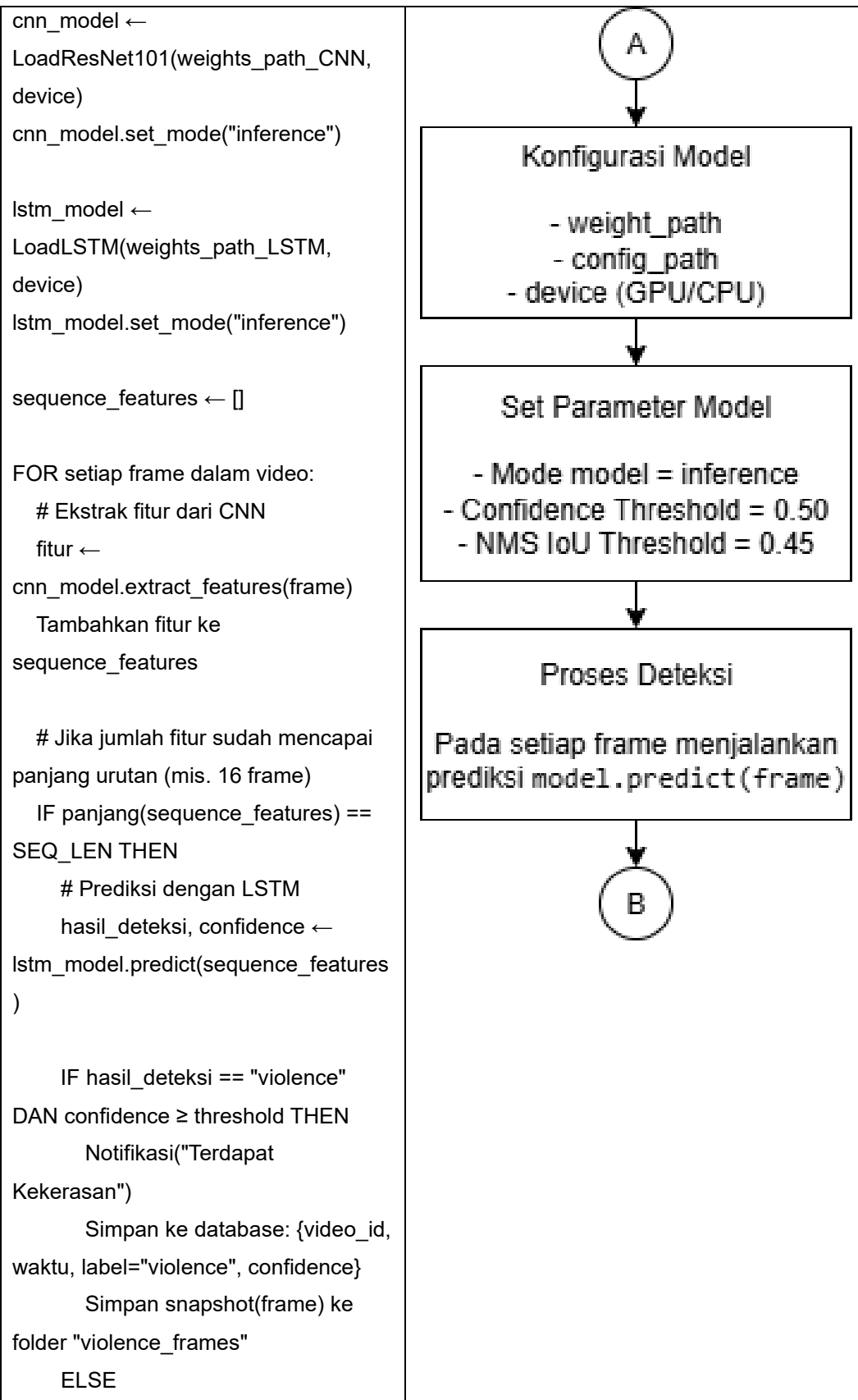
Dalam penelitian ini terdapat 3 model yang diusulkan, yaitu model teoritis, model konseptual dan model procedural.

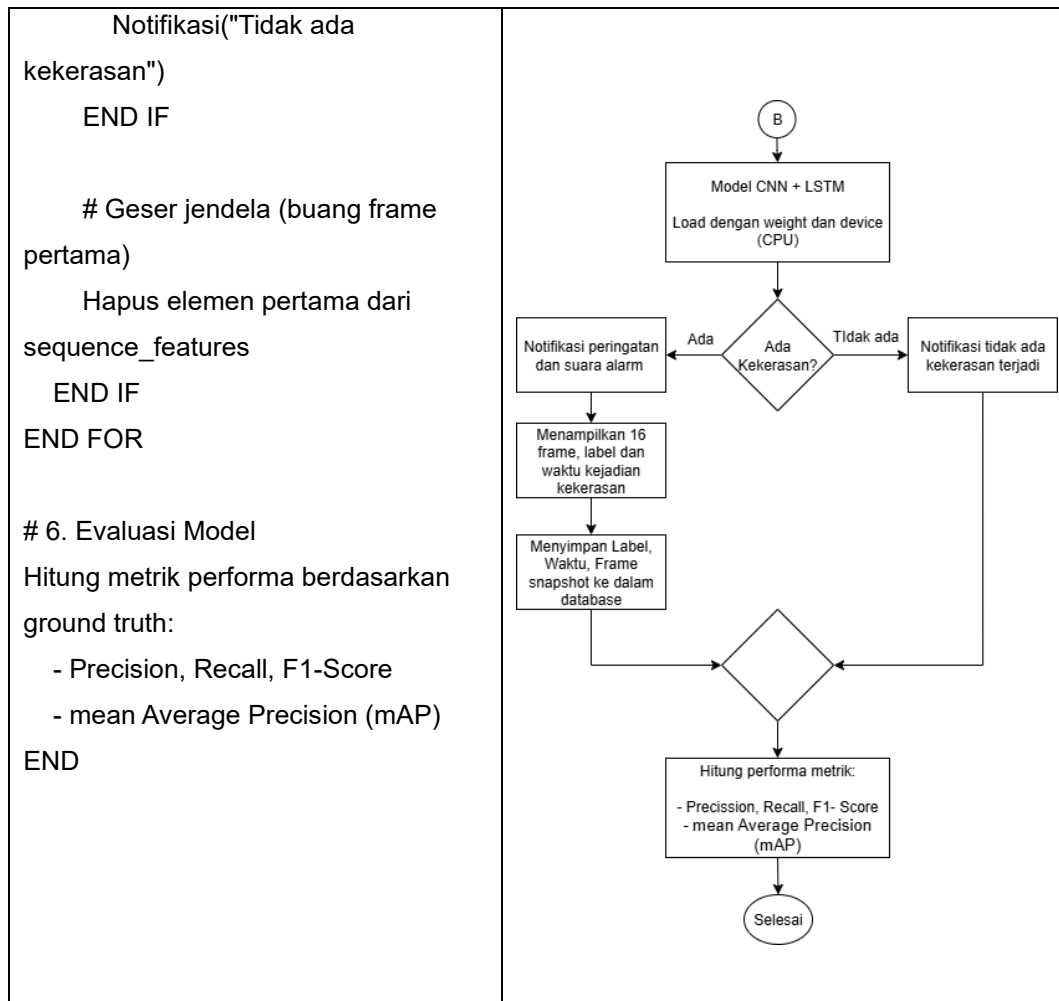
1. Model Teoritis

Model teoritis yang digunakan dalam penelitian ini berbasis CNN dengan kombinasi LSTM untuk mendeteksi kekerasan fisik. Alur kerja sistem dijelaskan lebih lanjut melalui flowchart dan pseudocode berikut:

Tabel 3. 1 Model Teoritis

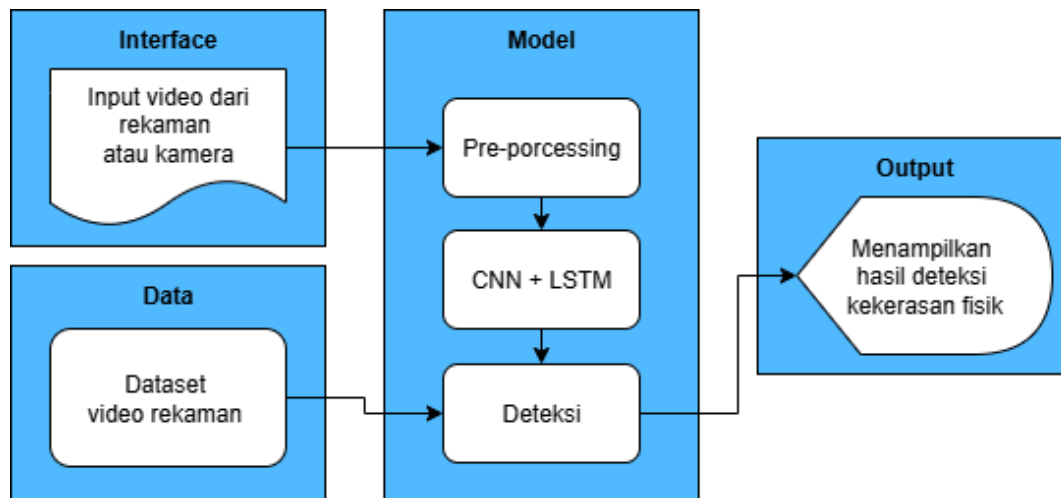






2. Model Konseptual

Model konseptual AI Violence Detection System model ini merupakan model yang bersifat analitis untuk memberikan gambaran komponen utama sistem dan keterkaitan setiap komponen. Struktur dari model konseptual tersebut adalah sebagai Gambar 3.2:

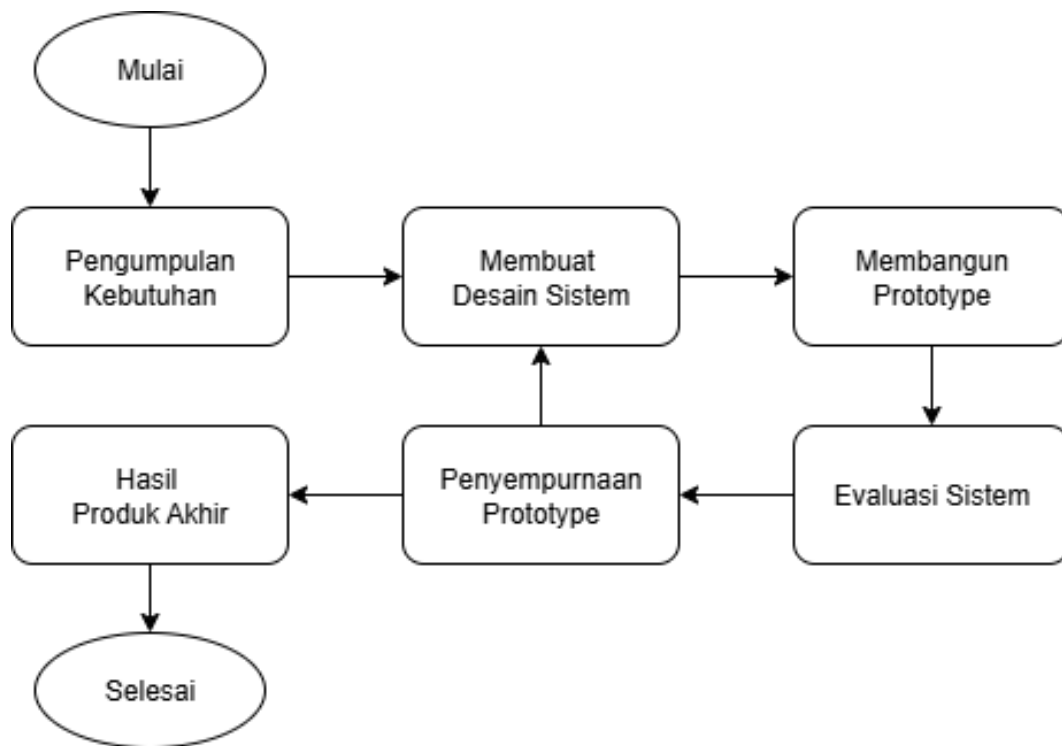


Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem

- (1) Input data, merupakan video kegiatan dari berbagai lingkungan, seperti tempat umum, rumah, perkantoran, atau ruang publik lainnya;
- (2) Proses analisis, model CNN dan LSTM untuk bisa mendeteksi kekerasan fisik di masyarakat;
- (3) Output, klasifikasi hasil deteksi yaitu yang termasuk kekerasan fisik dan bukan kekerasan.

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.



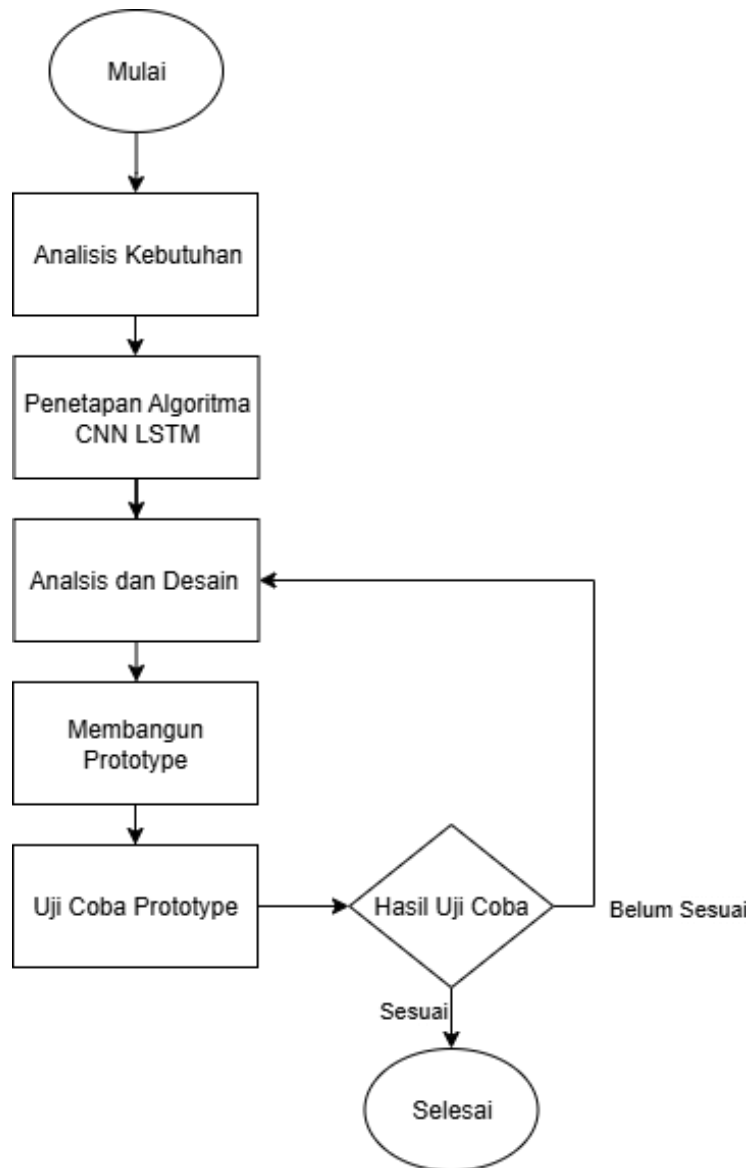
Gambar 3. 3 Model Prosedural

C. Prosedur Pengembangan

Tahapan dalam prosedur pengembangan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- (1) Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengumpulkan data melalui observasi langsung di lapangan, pemanfaatan data dari Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (KemenPPPA) sebagai referensi pendukung;
- (2) Tahap selanjutnya adalah penetapan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) yang dikombinasikan dengan Long Short-Term Memory (LSTM) untuk menerima input berupa dataset video, memprosesnya melalui tahapan ekstraksi fitur spasial menggunakan convolutional layer dan pooling layer, kemudian menangkap pola temporal antar-frame melalui LSTM, dan akhirnya menghasilkan output berupa prediksi deteksi kekerasan fisik atau non-kekerasan;
- (3) Analisis dan desain, pada tahap ini yaitu menyusun analisis kebutuhan, rencana penelitian dan merancang desain sistem untuk produk yang akan dikembangkan dengan memperhatikan fungsi sebagai solusi dari permasalahan penelitian;
- (4) Membangun prototype, yaitu proses pembuatan sistem dari rancang bangun yang sudah direncanakan dan sudah sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya;
- (5) Uji coba produk, yaitu menguji produk yang telah selesai kepada ahli sistem dan pengguna untuk mengetahui kesesuaian aplikasi dengan kebutuhan dan kesalahan

yang dilakukan oleh sistem, jika hasil dari pengujian ini masih terdapat kesalahan maupun kurang sesuainya aplikasi dengan kebutuhan maka tahapan akan diulangi kembali dari analisis dan design.



Gambar 3. 4 Prosedur Pengembangan

D. Uji Coba Produk

Pada penelitian ini uji coba sistem akan dilakukan pengumpulan data yang akan di gunakan dalam perhitungan untuk mengukur tingkat akurasi sistem serta sebagian besar dasar untuk menentukan kelayakan produk yang telah di dihasilkan. Uji coba produk dilakukan dengan mengumpulkan data yang akan digunakan dalam perhitungan untuk mengukur tingkat akurasi sistem, serta sebagai dasar untuk menentukan kelayakan produk yang telah dihasilkan.

1. Desain Uji Coba

Dalam penelitian ini pengembangan sistem dekteksi kekerasan fisik menggunakan metode CNN yang dimana tahap pengujiannya seperti berikut:

a) Uji Coba Ahli Sistem

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

b) Uji Coba Pengguna

Dilaksanakan di lingkungan umum dengan melibatkan pengawasan secara real-time untuk pengujian performa secara langsung. Uji coba dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan informasi untuk mendapatkan masukan tentang produk yang di hasilkan desain uji coba produk menggunakan pendekatan eksperimen untuk bisa mengukur keefektifan, efisiensi dan daya tarik sistem yang dikembangkan.

2. Subjek Uji Coba

Subjek yang akan melakukan uji coba dalam penelitian ini:

a) Subjek Uji Coba Ahli Teknologi

Pengujian akan dilakukan oleh ahli teknologi, proses pengujian yang dilakukan oleh ahli teknologi bertujuan untuk mencoba dan mengevaluasi kecocokan produk sesuai dengan konsep yang ada serta untuk memvalidasi produk yang sedang dikembangkan. Dalam proses pengembangan ini, ahli sistem adalah 2 orang dosen yang ahli dibidang IT.

b) Subjek Uji Coba Pengguna

Pengujian yang dilakukan oleh pengguna bertujuan untuk memahami dan mengevaluasi kinerja sistem. Uji coba dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan informasi untuk mendapatkan masukan dan opini tentang produk yang dihasilkan. Dalam hal ini pengguna adalah petugas di taman umum yang berjumlah 5 orang dan 1 orang koordinator petugas.

3. Jenis Data

Data yang akan digunakan terbagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder:

- a) Data Primer, merupakan dataset dari publik dan juga data yang dikumpulkan atau diperoleh dari hasil observasi langsung dengan mengambil rekaman untuk keperluan dataset dalam melatih model CNN;
- b) Data Sekunder, merupakan data latih yang bersumber dari data utama, data ini telah melalui proses anotasi untuk mengidentifikasi perilaku kekerasan atau non-kekerasan, sehingga membentuk pola yang dapat dipelajari oleh sistem guna mendukung klasifikasi kinerja 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*. Pihak sekolah 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 kekerasan;
- (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 dibawah 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	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Nilai	
				Ya	Tidak
1	Halaman Live Detection	User masuk ke halaman deteksi live & memilih opsi kamera yang akan digunakan untuk deteksi	Sistem dapat menampilkan opsi kamera dan CCTV (hls) yang bisa dipakai untuk live detection		
2	Halaman Live Detection	User masuk kehalaman	Sistem mampu mendeteksi		

No	Halaman	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Nilai	
				Ya	Tidak
		deteksi live dan dapat melakukan deteksi secara langsung	kekerasan dan bukan kekerasan		
3	Halaman Live Detection	Setelah melakukan deteksi user dapat melihat detail dari hasil deteksi	Sistem dapat menampilkan detail dari hasil deteksi yang berupa timestamp, label, probabilitas dan detail 16 frame yang dideteksi		
4	Halaman Live Detection	Saat melakukan deteksi dan terdeteksi kekerasan maka user akan melihat alert dengan suara alarm dan sistem menyimpan data kedalam database	Sistem dapat memunculkan alert, suara alarm dan menyimpan data kedalam database		
5	Halaman Upload Detection	User masuk ke halaman deteksi upload video	Sistem mampu mendeteksi kekerasan yang ada dan bukan kekerasan dalam video		
6	Halaman Upload Detection	Setelah melakukan	Sistem dapat menampilkan		

No	Halaman	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Nilai	
				Ya	Tidak
		deteksi user dapat melihat detail dari hasil deteksi	detail dari hasil deteksi yang berupa waktu terjadi kekerasan dalam video, probabilitas dan detail 16 frame yang dideteksi		
7	Halaman Dokumentasi	User masuk ke halaman dokumentasi maka user akan melihat data histori kekerasan yang terdeteksi hari ini	System dapat menampilkan data kasus kekerasan yang terdeteksi hari ini		
8	Halaman Dokumentasi (Filter tanggal)	Saat user mengatur tanggal dan klik tampilkan maka hasil data yang ditampilkan akan sesuai tanggal yang dimasukkan	Sistem menampilkan data hasil deteksi berdasarkan filterisasi tanggal		
9	Halaman Dokumentasi (button Unduh Laporan Excel)	Saat user mengklik button Unduh Laporan Excel	User akan mendapatkan data hasil export dalam format excel		

b) Instrumen Untuk Pengguna

Kuesioner yang digunakan pada penelitian ini adalah PSSUQ (Post-Study System Usability Questionnaire). PSSUQ (Post-Study System Usability

Questionnaire) merupakan salah satu paket kuesioner yang bisa digunakan untuk mengukur usability (kegunaan). PSSUQ digunakan untuk menilai kepuasan pengguna berdasarkan aspek usability dengan mengelompokkan menjadi empat kategori yaitu system usefullnes, information quality, interface quality, overall satisfaction. Moh Khusaini (2019, p. 170) instrumen pengumpulan data digunakan untuk mendukung pengujian produk pada pemodelan machine learning yang bertujuan mendeteksi tindakan kekerasan. Berikut adalah 16 pertanyaan kuesioner PSSUQ yang digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna:

Tabel 3. 3 Kuisisioner Manfaat Produk (Moh Khusaini, 2019)

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					

NO	PERTANYAAN	Responden				
		SS	S	N	TS	STS
	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					
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 empat tanggapan, yaitu Overall (Skor kepuasan secara keseluruhan), Sysuse (Kegunaan sistem atau teknologi), Infoqual (Kualitas data yang diperoleh), dan Interqual (Tingkat kualitas antarmuka). Overall mencerminkan skor kepuasan umum, Sysuse mengukur seberapa berguna sistem dan teknologi pada penelitian ini, Infoqual menilai kualitas data yang diperoleh, dan Interqual fokus pada tingkat kualitas antarmuka aplikasi, mengingat antarmuka sangat penting karena merupakan elemen pertama yang dilihat oleh pengguna. Berikut adalah tabel standar penilaian PSSUQ:

Tabel 3. 4 Aturan Perhitungan Skor PSSUQ

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

Untuk melakukan evaluasi lebih mendalam, akan diajukan pertanyaan terbuka kepada pengguna guna memperoleh masukan berupa saran dan pendapat yang membangun terhadap produk yang akan dikembangkan. Harapannya, masukan tersebut dapat berperan sebagai informasi pendukung dalam proses penelitian. Berikut adalah pertanyaan terbuka kepada pengguna:

Tabel 3. 5 Pertanyaan terbuka untuk pengguna

Saran	
Kritik	

c) Skala Penelitian

1) Skala Likert

(Sugiyono, 2019, p. 93) menyatakan bahwa Skala Likert digunakan untuk menilai sikap, pendapat, dan persepsi terhadap fenomena sosial. Hasil dari setiap pertanyaan kuesioner yang menggunakan skala ini memiliki rentang nilai dari sangat positif hingga sangat negatif. Dalam kuesioner penelitian ini, terdapat lima jenis jawaban untuk setiap pertanyaan. Berikut adalah penilaian yang diberikan dengan menggunakan sistem skor, di mana setiap pertanyaan diberikan skor sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Skala Likert

No	Kategori	Skor
1	Sangat Setuju (SS)	5
2	Setuju (S)	4
3	Netral (N)	3
4	Tidak Setuju (TS)	2
5	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

2) Skala Guttman

Selain menggunakan skala Likert, penelitian ini juga menggunakan skala Guttman untuk mengukur pendapat responden dari kuesioner yang diberikan yaitu Black Box. Jawaban pada instrument mempunyai dua nilai yakni iya dan tidak, sebagaimana dijelaskan pada table dibawah:

Tabel 3. 7 Skala Guttman

No	Kategori	Skor
1	Iya	1
2	Tidak	0

5. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini menggunakan uji produk dan hasil dalam hal mengevaluasi dan efektivitas sistem dalam mendeteksi tindak kekerasan 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, 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 dalam persentase dengan nilai maksimum 100% dan minimum 0%.

b) Uji Hasil

Hasil prototype dalam aspek efektivitas akan diuji dengan menggunakan metode *Field Observation* dengan cara melakukan observasi langsung terhadap pengguna secara langsung, dimana akan dilihat secara langsung bagaimana mereka menggunakan sistem ini dan melihat efektivitas sistem dalam menangani permasalahan.

Perhitungan dilakukan dengan membandingkan skor hasil dari pengamatan dari nilai maksimum yang diharapkan menggunakan rumus:

$$\text{Efektivitas (\%)} = \frac{\text{Skor yang diamati}}{\text{Nilai maksimal}} \times 100\%$$

Nilai kepuasan dari pengguna menggunakan skala likert 1 – 5, dimana setiap poin akan menunjukkan tingkat persetujuan dibawah:

- 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 dibawah:

Tabel 3. 8 Ukuran Standar Efektivitas Acuan Litbang Depdagri

Rasio Efektivitas	Tingkat Capaian
< 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 dibawah:

Tabel 3. 9 Confusion Matrix (Aditya, 2023, p. 144)

		Nilai Prediksi	
		Positive	Negative
Nilai aktual	Positive	True Positive (TN)	False Negative (FN)
	Negative	False Positive (FP)	True Negative (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.

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

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.