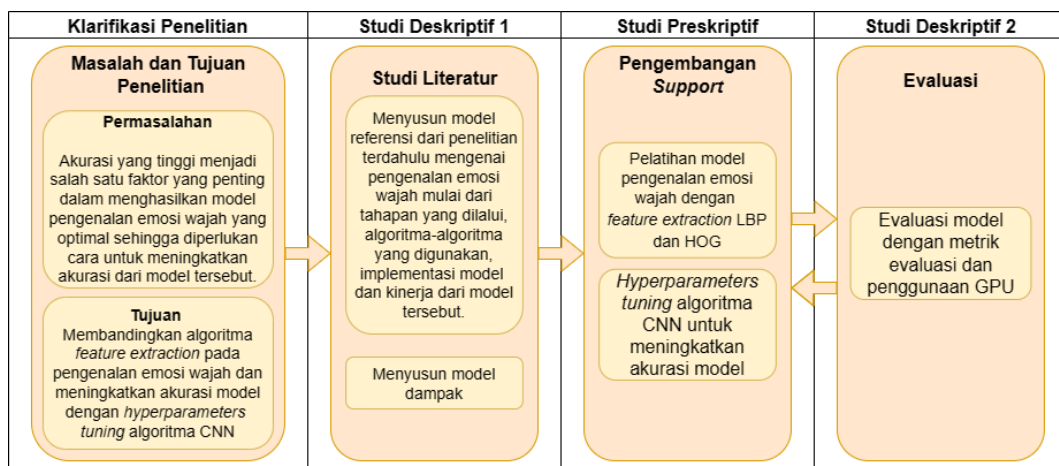


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Design Research Methodology* (DRM). Gambar 3.1 merupakan desain penelitian yang dibuat sesuai dengan konsep dari metode DRM. DRM memiliki 4 tahapan utama yaitu klarifikasi penelitian, studi deskriptif 1, studi preskriptif dan studi deskriptif 2. DRM dinilai dapat mudah membantu peneliti untuk mengidentifikasi cakupan dari penelitian (Chakrabarti dan Blessing, 2009). Penulis memilih metode DRM ini karena paling relevan dan cocok digunakan untuk penelitian komputasi yang menggunakan sebuah program atau perangkat lunak sebagai *support* dari penelitiannya.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.1.1 Klarifikasi Penelitian

Tahap pertama yang dilakukan pada metode DRM adalah klarifikasi penelitian. Pada tahap ini bertujuan untuk menyusun rencana penelitian dengan mengidentifikasi inti masalah dan tujuan penelitian yang akan dilakukan. Tujuan penelitian yang dihasilkan pada tahap ini akan menjadi acuan pada tahap berikutnya. Selain itu, pada tahap ini pun menjadi awal untuk melakukan penyusunan pada model referensi, model dampak, dan kriteria keberhasilan yang nantinya akan dilengkapi pada tahapan selanjutnya.

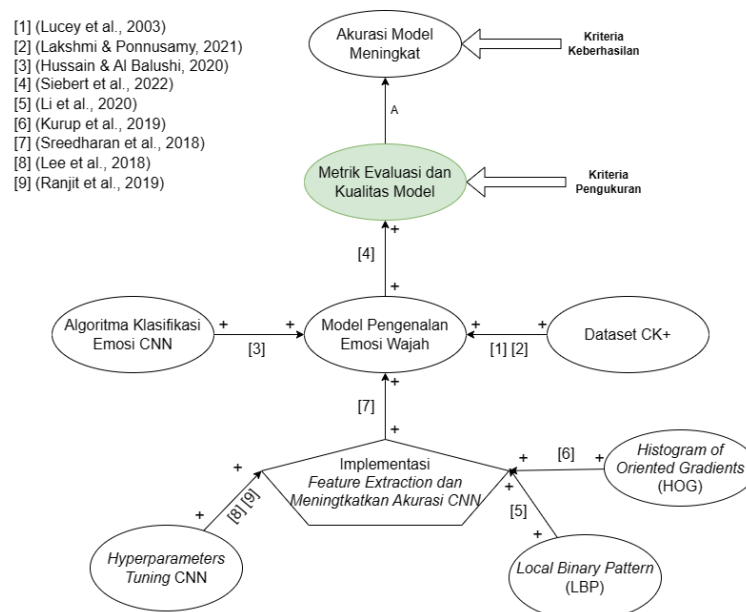
Pada tahapan ini penulis sudah mempunyai topik penelitian mengenai pengenalan emosi wajah, kemudian setelah melakukan tinjauan literatur terhadap beberapa penelitian terdahulu. Akhirnya, penulis mengambil fokus penelitian untuk membandingkan algoritma *feature extraction* HOG dan LBP yang selanjutnya akan meningkatkan akurasi dari model yang paling optimal diantara algoritma tersebut.

3.1.2 Studi Deskriptif 1

Selanjutnya tahap kedua dari metode DRM adalah studi deskriptif 1. Tahapan ini dilakukan agar mendapat pemahaman mengenai topik penelitian yang diambil berdasarkan dari temuan dari penelitian terdahulu. Pada tahap ini akan menghasilkan model dampak dengan kriteria keberhasilan penelitiannya.

3.1.2.1 Model Dampak

Model dampak merupakan gambaran yang dibuat oleh penulis untuk menjadi acuan pada tujuan yang akan dicapai juga perubahan dampaknya yang didukung dengan temuan dari penelitian terdahulu. Pada Gambar 3.2, penelitian (Li dkk., 2020) menyatakan bahwa LBP bekerja sangat baik sebagai *feature extraction* sedangkan pada penelitian (Kurup dkk., 2019) menyatakan bahwa HOG cocok digunakan sebagai algoritma *feature extraction*. Kemudian pada penelitian (Lee dkk., 2018; Ranjit dkk., 2019) sepakat bahwa *hyperparameters tuning* dapat meningkatkan akurasi CNN.



Gambar 3.2 Model Dampak

Guntur Ramadhan, 2023

MENINGKATKAN AKURASI MODEL PENGENALAN EMOSI WAJAH MENGGUNAKAN *FEATURE EXTRACTION* DAN *HYPERPARAMETERS TUNING CNN*

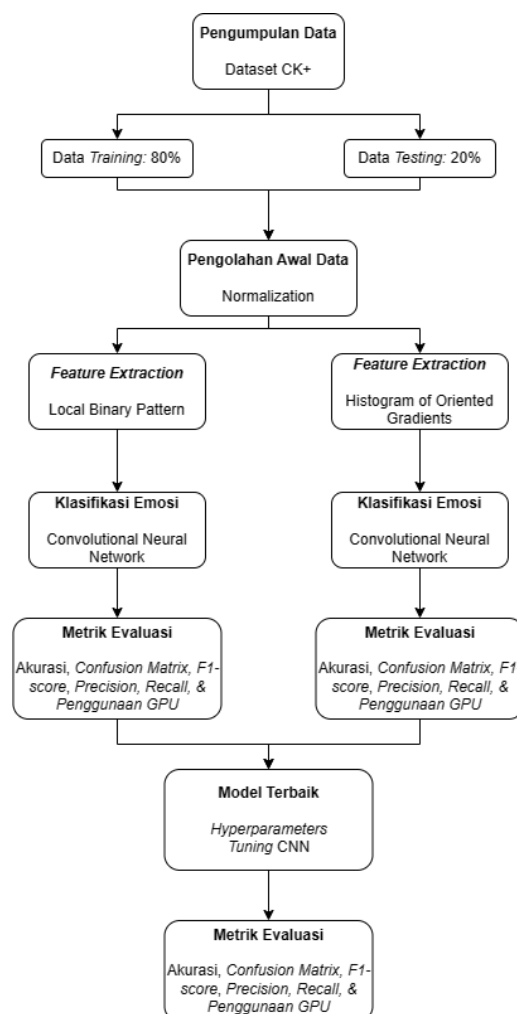
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.1.3 Studi Preskriptif

Tahap ketiga dari metode DRM merupakan studi preskriptif. Studi preskriptif ini bertujuan untuk menganalisis masalah dan metode, juga mengimplementasikan *support* yang akan dikembangkan untuk membantu penelitian.

3.1.3.1 Pengembangan Model Pengenalan Emosi Wajah

Tahapan dari pengembangan model pengenalan emosi digambarkan pada Gambar 3.3 dimana inti utama dari pengembangan model ini adalah mengimplementasikan algoritma *feature extraction* HOG dan LBP pada pengenalan emosi wajah dengan algoritma CNN sebagai algoritma klasifikasinya, kemudian model pengenalan emosi wajah ini akan dibandingkan dan model yang memperoleh kinerja paling optimal akan dilakukan eksperimen untuk meningkatkan akurasi dari model tersebut.



Gambar 3.3 Tahapan Pengembangan Model Pengenalan Emosi Wajah
Guntur Ramadhan, 2023

3.1.3.1.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan menggunakan *dataset* yang sudah tersedia untuk pengenalan emosi wajah yaitu CK+ yang dapat diunduh pada laman <https://www.kaggle.com/shawon10/ckplus>. CK+ *dataset* berisi 981 urutan gambar dari total 123 orang yang berbeda, mulai dari usia 18 hingga 50 tahun dengan berbagai jenis kelamin dan ras. Urutan gambar diambil bervariasi dalam durasi (10 hingga 60 *frame*) dari ekspresi normal sampai emosi yang ditargetkan dengan resolusi 640 x 490 atau 640 x 480 piksel. Hasil gambar yang ditangkap dikategorikan pada tujuh kelas ekspresi: marah, tersinggung, jijik, takut, bahagia, sedih, dan terkejut. (Lucey dkk., 2003). Penulis memilih *dataset* CK+ karena merupakan salah satu *dataset* yang banyak digunakan dalam penelitian pengenalan emosi wajah sehingga pada penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian – penelitian sebelumnya yang menggunakan *dataset* ini. Pada *dataset* yang tersedia di laman Kaggle tersebut, *dataset* CK+ sudah dilakukan pra-pemrosesan data dengan memangkas gambar menjadi 48×48 piksel.

3.1.3.1.2 Pra - Pemrosesan Data

Proses pertama yang dilakukan dalam pra-pemrosesan data adalah dengan membagi *dataset* CK+ menjadi data latih dan data uji. Perbandingan pembagian *dataset* tersebut adalah 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji. Kemudian pada pra-pemrosesan data melakukan penambahan *color channel*, normalisasi nilai piksel, dan mengubah nilai menjadi *array* kategori.

3.1.3.1.3 Feature Extraction

Proses selanjutnya yang dilakukan adalah *feature extraction* dengan menggunakan *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Histogram of Oriented Gradients* (HOG). Implementasi *feature extraction* dilakukan setelah pra-pemrosesan data dengan menggunakan bantuan *library* pada Scikit-image dan *libraries* python lainnya.

3.1.3.1.4 Klasifikasi dengan Algoritma CNN

Kemudian data latih yang sudah diproses dan melalui tahap *feature extraction* akan dilatih dengan menggunakan algoritma CNN untuk mengklasifikasikan emosi pada *dataset* CK+. Spesifikasi pelatihan model yang

dipakai adalah dengan 50 epoch dijalankan pada google collab dengan TPU *accelerator*. Pelatihan model dilakukan satu per satu pada *feature extraction* yang berbeda dengan spesifikasi pelatihan yang sama.

3.1.3.1.5 Implementasi Model Pengenalan Emosi pada Ekstensi Peramban

Model yang telah dilatih akan diimplementasikan pada ekstensi peramban. Nantinya, ekstensi peramban mampu untuk mendeteksi emosi dari pengguna yang menggunakan *video conference* berbasis peramban yaitu google meet. Implementasi atau *deployment* model ini dilakukan untuk mengukur penggunaan GPU dari model yang telah diimplementasikan.

3.1.4 Studi Deskriptif 2

Tahap terakhir dari metode DRM adalah studi deskriptif 2. Studi deskriptif 2 ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil temuan dari penelitian juga membuat kesimpulan dari penelitian.

3.1.4.1 Evaluasi Model Pengenalan Emosi Wajah

Pengujian dilakukan dengan mencoba data uji pada pengenalan emosi wajah yang sudah dilatih kemudian divalidasi dan dievaluasi dengan metrik evaluasi yaitu akurasi, *confusion matrix*, *recall*, *precision*, dan *f1-score*. Kedua metrik evaluasi tersebut dapat diukur dengan menggunakan *library* Scikit-learn. Kemudian model yang telah diimplementasikan kepada ekstensi peramban diamati dan dicatat penggunaan sumber daya komputernya dari sisi penggunaan sumber daya memori GPU yang dipakai.

3.1.4.1.1 Confusion Matrix

Confusion matrix digunakan untuk menampilkan jumlah dari TP, FP, TN dan FN yang dihasilkan dari melatih dan menguji model pengenalan emosi wajah. Terdapat terminologi yang perlu dipahami ketika membuat *confusion matrix* ini sebagai berikut:

TP (*True Positive*): Label data positif, dan hasil prediksi positif.

TN (*True Negative*): Label data negatif, dan hasil prediksi negatif.

FP (*False Positive*): Label data negatif, dan hasil prediksi positif.

FN (*False Negative*): Label data positif, dan hasil prediksi negatif.

Confusion matrix dapat menggambarkan hasil error yang diperoleh dari klasifikasi yang dilakukan dengan memasukkan nilai TP, FP, TN dan FN pada tabel seperti pada Tabel 3.1. Metrik ini digunakan pada pembelajaran mesin khususnya ketika model yang dibuat untuk mengklasifikasikan suatu kategori data.

Tabel 3.1
Confusion Matrix

		Prediksi	
		Positif	Negatif
Observasi	Positif	Jumlah TP	Jumlah FN
	Negatif	Jumlah FP	Jumlah TN

3.5.1.3 Akurasi

Akurasi merupakan hal penting dalam evaluasi dan menganalisis hasil eksperimen yang dilakukan dalam bidang kecerdasan buatan, akurasi tersendiri dilakukan untuk menghitung keakuratan model dan dapat dihitung dengan rumus (6).

$$akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (6)$$

3.5.1.4 Recall

Recall adalah perbandingan antara *True Positive* (TP) dengan banyaknya label data yang sebenarnya positif dengan rumus (7). *Recall* digunakan untuk mengukur kelengkapan model klasifikasi. Semakin besar nilai *recall* maka semakin sedikit prediksi *False Negative*.

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (7)$$

3.5.1.4 Precision

Precision adalah rasio antara *True Positive* (TP) dan semua positif dengan rumus (8). Semakin besar nilai *precision* maka semakin sedikit prediksi *False Positive*.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (8)$$

3.5.1.5 F1-Score

F1-Score adalah rasio antara *precision* dan *recall* dengan rumus (9). Semakin besar nilai *f1-score* semakin bagus model yang dihasilkan.

$$F1\ Score = \frac{1}{\frac{1}{2}(\frac{1}{precision} + \frac{1}{recall})} \quad (9)$$

3.5.1.6 Penggunaan Sumber Daya Komputer

Model pengenalan emosi wajah yang dijalankan pada ekstensi peramban membutuhkan sumber daya perangkat keras dari komputer yaitu *Graphics Processing Unit* (GPU). Metrik yang dapat diamati adalah memori GPU yang dipakai dalam rentang waktu percobaan.

3.2 Teknik Analisis Data

Data mengenai penggunaan GPU dapat dianalisis dengan menggunakan salah satu teknik uji statistika yaitu uji t sampel berpasangan. Uji t digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok sampel untuk menentukan apakah perbedaan rata-rata tersebut signifikan atau tidak. Ini berguna karena memungkinkan kita untuk mengetahui seberapa besar perbedaan rata-rata yang kita amati dalam sampel kita, dan apakah perbedaan tersebut mungkin terjadi secara kebetulan atau merupakan hasil dari perbedaan yang sebenarnya antara kelompok yang kita bandingkan. Dengan melakukan uji t, kita dapat memperoleh informasi yang lebih akurat tentang apa yang sebenarnya terjadi pada penelitian, dan membuat keputusan yang lebih baik berdasarkan data yang tersedia. Pengujian uji t sampel berpasangan dilakukan pada perangkat lunak Microsoft Excel.

3.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Hipotesis 1 : Model HOG-CNN memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan model LBP-CNN.

Hipotesis 2 : *Tuning* CNN dengan menambah *hyperparameter* akan meningkatkan akurasi model.

Hipotesis 3 : Penggunaan GPU dari model pengenalan emosi wajah yang telah *di-deploy*.

H_0 : Penggunaan GPU dari model pengenalan emosi memiliki mean

yang sama (homogen),

H₁: Penggunaan GPU dari model pengenalan emosi memiliki mean yang berbeda (tidak homogen)

3.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian ini berlangsung pada September 2022 – Desember 2022. Tempat penelitian dilaksanakan secara daring dan mandiri.

3.5 Lingkungan Komputasi

Lingkungan komputasi yang digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Perangkat Keras
 - i) Prosesor Ryzen 5500U iGPU RX Vega 7
 - ii) RAM 8 GB DDR4
 - iii) VGA/GPU Nvidia GeForce MX450 DDR4
 - iv) SSD 248 GB
- 2) Perangkat Lunak
 - i) Sistem operasi Windows 11
 - ii) Tensorflow
 - iii) Tensorflow JS
 - iv) Python
 - v) Microsoft Edge
 - vi) Google Collaboratory dengan TPU *accelerator*
 - vii) Python *libraries*
 - viii) GPU-Z
 - ix) Task Manager
 - x) Microsoft Excel