

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui probabilitas akurasi yang didapatkan dengan menggunakan model algoritma *convolutional neural network* dalam melakukan klasifikasi data citra gambar. Subjek pada penelitian ini adalah citra gambar subjek menggunakan helm dan tidak menggunakan helm. Objek pada penelitian ini adalah melakukan analisa klasifikasi dan mencari nilai akurasi yang cukup dengan model yang digunakan untuk membedakan kedua jenis *dataset*. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan penelitian lebih lanjut untuk penerapan algoritma *convolutional neural network* pada sistem keamanan dan sektor pertahanan.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Sarana dan perlengkapan yang diterapkan dalam riset ini mencakup komponen fisik dan perangkat lunak, didukung oleh beberapa utilitas tambahan.

3.2.1 Alat penelitian

Dalam kerangka penelitian ini, peneliti mengandalkan alat keras dalam bentuk laptop **Macbook Pro Mid 2012** dengan spesifikasi tertentu, yakni::

1. Processor Intel® Dual-Core™ i7 CPU @2.90 GHz
2. Kapasitas Memori (RAM) sebesar 8,00 GB (x2)

Adapun dalam ranah perangkat lunak, beberapa program utama yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

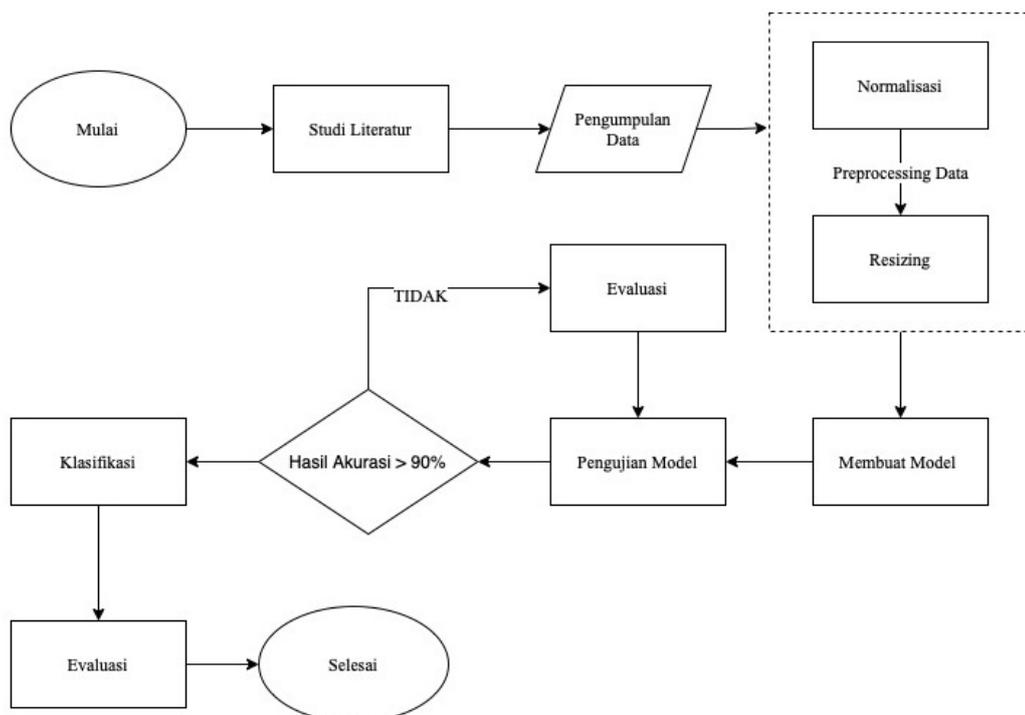
1. Bahasa pemrograman *Python*
2. Layanan *Google Collab*
3. Sistem operasi *macOS Catalina* dan perangkat penangkap layar *Snipping Tool*

3.2.2 Bahan penelitian

Untuk bahan penelitian ini menggunakan gambar berupa subjek menggunakan helm yang berjumlah 1200 data, tidak menggunakan helm yang berjumlah 1200 data yang diperoleh melalui sesi foto pada lokasi mesin ATM dan *website* www.google.com.

3.3 Diagram Alir Penelitian

Fokus dalam penelitian ini adalah pada tugas klasifikasi gambar dengan tujuan mengenali helm dalam konteks sistem keamanan. Riset ini dimulai dengan langkah analisis literatur, akuisisi data, tahap *preprocessing* data, eksplorasi berbagai model, seleksi model terbaik, dan ditutup dengan evaluasi model melalui pengujian terhadap data latihan dan uji guna menilai kualitas model. Rangkaian tahap ini digambarkan dalam diagram alir yang terdapat pada Gambar 3.1 untuk memberikan gambaran proses yang ditempuh.



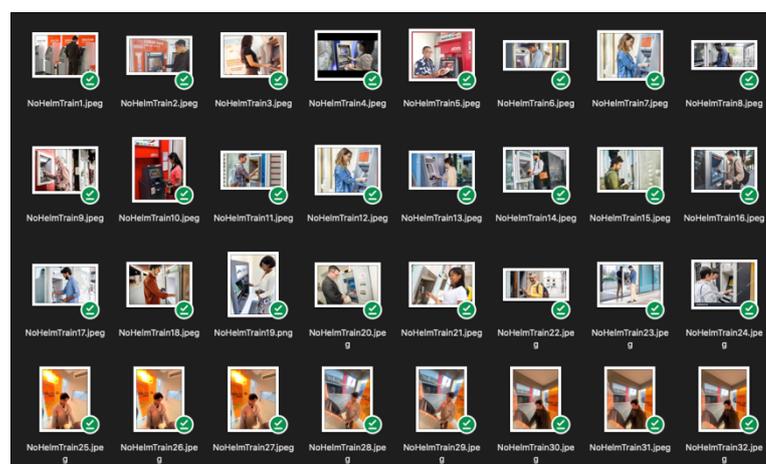
Gambar 3.1 *Flowchart* Alir Penelitian

3.3.1 Studi Literatur

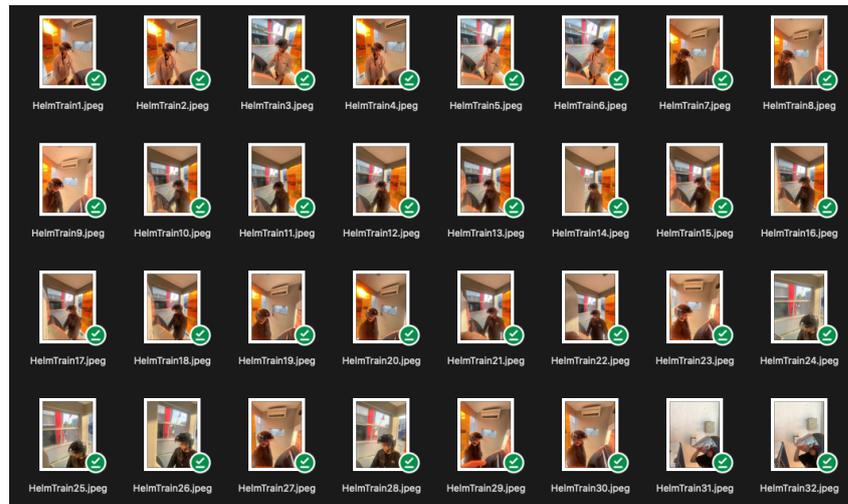
Pada fase ini, peneliti melakukan telaah pustaka mengenai subjek penelitian yang tengah dilaksanakan. Materi referensi yang dijadikan acuan meliputi publikasi ilmiah seperti jurnal dan skripsi yang membahas penelitian serupa di masa lalu, buku digital, serta laman-laman web yang memaparkan model-model sejenis terkait metode, *dataset*, atau studi kasus yang terkait dengan topik penelitian ini. Penelaahan pustaka mencakup eksplanasi tentang langkah-langkah preprocessing, tahap-tahap metode yang diterapkan, penggunaan teknik Convolutional Neural Network (CNN), pendekatan Deep Learning dan Machine Learning, studi kasus terkait skimming, serta referensi-literatur terkait yang mampu menjadi panduan dalam pelaksanaan riset ini

3.3.2 Pengumpulan data

Sumber *dataset* gambar diperoleh dari melakukan sesi foto pada lokasi mesin ATM. Peneliti melakukan pengambilan foto subjek menggunakan helm dan tidak menggunakan helm dengan berbagai arah titik kamera untuk memastikan data dapat dijadikan acuan. *Dataset* yang dikumpulkan berjumlah 200 dibagi menjadi 2 jenis seperti pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3.



Gambar 3.2 Subjek Tidak Menggunakan Helm

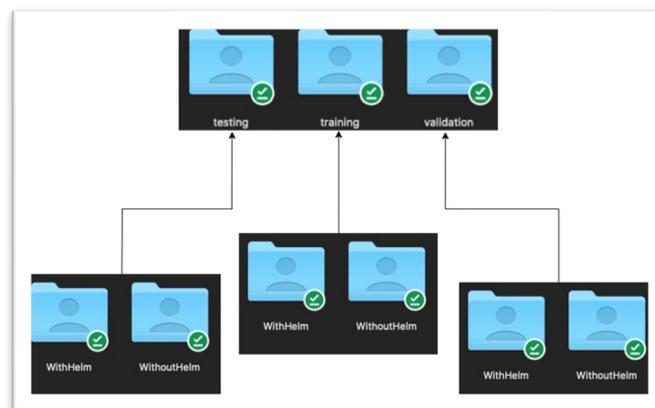


Gambar 3.3 Subjek Menggunakan Helm

Dataset kemudian akan dilakukan proses pembagian kedalam 3 proses secara manual yaitu, *training*, *validation*, dan *testing*.

3.3.3 Preprocessing data

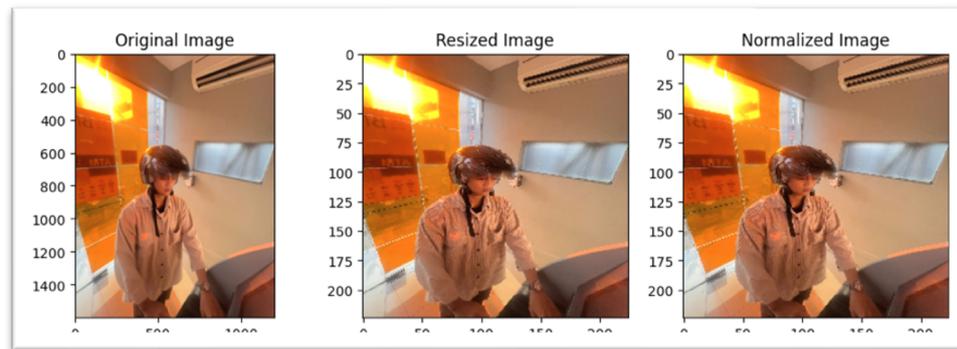
Pada tahap ini data gambar dibagi menjadi 3 proses *training*, *validation*, dan *testing* secara manual dibuat folder terpisah untuk tiap jenis *dataset*nya.



Gambar 3.4 Pembagian *Dataset*

Gambar dibagi dengan skema 80% *training*, 10% *validation*, dan 10% *testing* pada tiap jenis *dataset*. Dari total 200 gambar dibagi menjadi 100 gambar untuk tiap jenis *dataset*, dimana sebanyak 80 menjadi data *training*, 10 menjadi data *validation*, dan 10 menjadi data *testing*.

Setelah itu dilakukan normalisasi dan *resizing* gambar untuk membuat gambar keseluruhan memiliki ukuran yang sama membuat perbandingan menjadi sesuai dan seimbang, seperti yang dapat dilihat pada gambar 3.5.

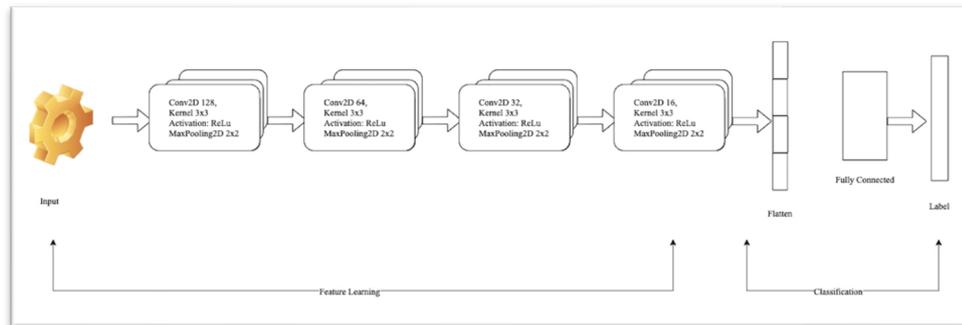


Gambar 3.5 Proses *Resize* dan Normalisasi gambar

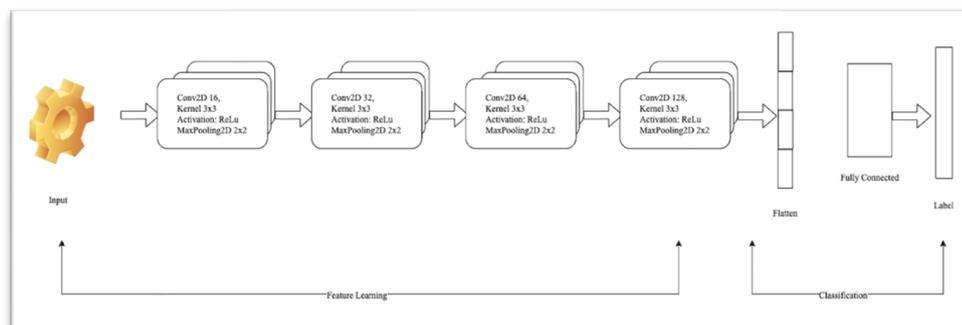
3.3.4 Pengujian model *CNN*

Pada tahap ini peneliti menggunakan data yang sudah melalui proses *preprocessing* untuk kemudian *training* menggunakan *tensorflow* dan *keras*. Pada penelitian ini menggunakan empat *convolution layer* dengan ukuran *kernel* yang digunakan 3×3 dan tiga skema untuk proses *training* data. Skema pertama akan menggunakan nilai filter menurun pada *convolution layer* yaitu $[128, 64, 32, 16]$. Skema kedua akan menggunakan nilai filter meninggi pada *convolution layer* yaitu $[16, 32, 64, 128]$. Skema ketiga akan menggunakan nilai filter tetap pada *convolution layer* yaitu $[128, 128, 128, 128]$. Fungsi aktivasi *ReLU* digunakan dalam setiap lapisan konvolusi, sementara lapisan pengelompokan (*pooling layer*) dengan ukuran 2×2 diterapkan secara konsisten dalam skema arsitektur ini. Kemudian menggunakan *flatten* untuk meratakan *output* dari *convolution layer* dan *pooling layer* sebelumnya menjadi vektor satu dimensi. Masuk ke *fully connected layer* dengan *dense layer* unit neuron 16 dan 2 untuk mewakili jumlah kelas yang akan dihasilkan oleh model, menggunakan fungsi aktivasi *softmax* pada lapisan *dense* kedua untuk menghasilkan distribusi probabilitas pada setiap kelas. Proses klasifikasi dilaksanakan dengan langkah kompilasi model, yang memanfaatkan pengoptimal *Stochastic Gradient Descent*

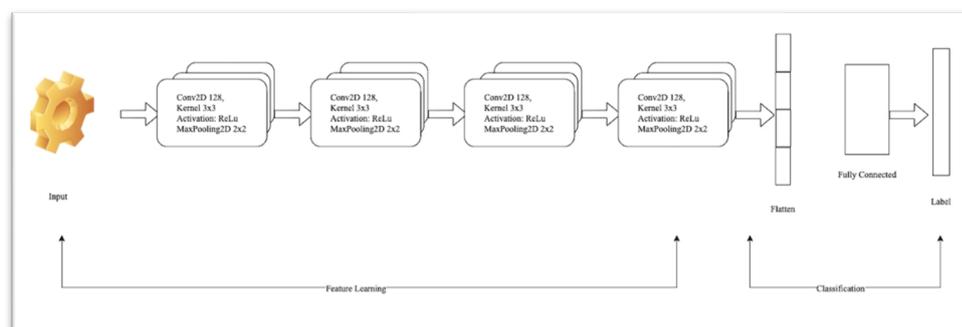
(SGD). Fungsi kerugian yang digunakan adalah *categorical_crossentropy*, yang sangat sesuai untuk penyelesaian masalah klasifikasi dengan banyak kelas. Evaluasi performa menggunakan metrik akurasi. Skema arsitektur *Convolutional Neural Network* yang diimplementasikan dalam penelitian ini dapat ditemukan pada ilustrasi Gambar 3.6 sampai Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Arsitektur *CNN* Skema 1



Gambar 3.7 Arsitektur *CNN* Skema 2



Gambar 3.6 Arsitektur *CNN* Skema 3

Sesuai dengan penjelasan sebelumnya dalam rencana *Convolutional Neural Network* di atas, studi ini akan melaksanakan proses pelatihan pada tiga skema model yang berbeda, dengan resolusi 224x224 piksel dan menjalani 30 *epoch* / pelatihan. lebih lengkap.

Tabel 3.1 Arsitektur CNN

<i>Model</i>	<i>Epoch</i>	<i>Input</i>	<i>Jumlah Layer</i>	<i>Size Layer</i>	<i>Jumlah Filter</i>	<i>Pooling</i>
1	30	224x2 24	4	3x3	128,64,32,16	2x2
					128,64,32,16	
					128,64,32,16	
					128,64,32,16	
2	30	224x2 24	4	3x3	16,32,64,128	2x2
					16,32,64,128	
					16,32,64,128	
					16,32,64,128	
3	30	224x2 24	4	3x3	128,128,128,128	2x2
					128,128,128,128	
					128,128,128,128	
					128,128,128,128	

Dalam pengujian ini, Tabel 3.1 mencerminkan struktur arsitektur yang direncanakan untuk digunakan. Setiap kumpulan data akan mengalami pengujian dengan tiga variasi skema *filter* berbeda, serta melalui 30 *epoch* pelatihan. Dalam setiap skema, pencatatan akan mencakup akurasi validasi tertinggi dan jumlah *epoch* terendah, sambil memperhatikan tingkat kerugian (*loss*) untuk mengurangi kemungkinan *overfitting* dan *underfitting*.

Selanjutnya, setiap model yang telah menjalani pelatihan akan disimpan dalam format berkas .h5. Hasilnya akan menghasilkan tiga berkas h5 yang akan digunakan untuk proses transfer learning. Dalam berkas h5 yang telah disimpan, parameter berat (*weight*) akan diatur kembali sesuai dengan skema *filter* dan *epoch* terbaik yang telah diidentifikasi oleh peneliti. Langkah ini bertujuan untuk menghasilkan laporan klasifikasi. Hasil dari laporan klasifikasi tersebut akan digunakan untuk membuat matriks konfusi (*confusion matrix*), yang akan memberikan wawasan tentang performa model yang telah dirancang dan dievaluasi.

3.3.5 Klasifikasi

Pada tahapan ini setelah dilakukan proses pengujian data akan dimasukkan ke dalam proses *testing* dimana data tersebut akan dibandingkan kepada *dataset testing*. Pada tahap ini akan menghasilkan output berupa data *train accuracy*, *train loss*, *val loss* dan *val accuracy* yang kemudian akan dicari nilai terbaik untuk kemudian dievaluasi. [19]

3.3.6 Evaluasi

Pada tahap terakhir model yang sudah mengeluarkan output data *accuracy* dan *loss* akan dibandingkan untuk mencari nilai yang terbaik terhadap *dataset* yang diolah. Kemudian akan dilakukan pencarian nilai menggunakan *confusion matrix* untuk memperoleh performansi dari sistem dan skema model yang telah dirancang [20].