

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

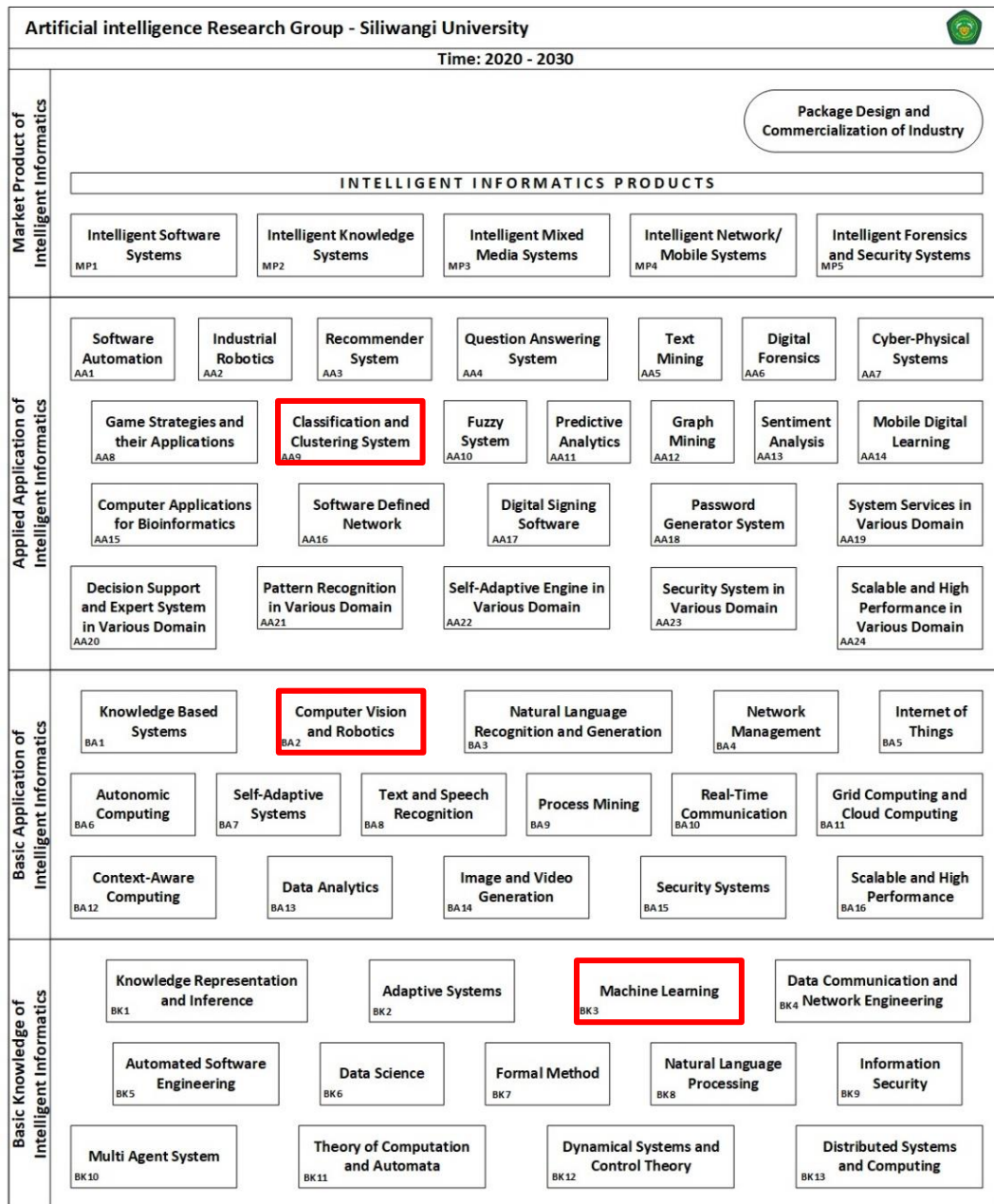
Pada penelitian ini, sampel atau data penelitian yang digunakan yaitu *dataset* UCF50. Penelitian yang dilakukan adalah membangun model *machine learning* dengan menggunakan kombinasi algoritma CNN dan LSTM pada HAR, serta menguji parameter kualitas menggunakan metode *confusion matrix*. Hasil pengujian yaitu berupa nilai *accuracy*, presisi, *recall*, *f1-score*, dan *support* dalam bentuk persentase angka yang menunjukkan keberhasilan penerapan algoritma, *hyperparameter* dan *architecture* model yang digunakan.

3.2 Peta Jalan Penelitian

Penelitian yang diajukan dalam proposal ini merupakan irisan dari Kelompok Keahlian Informatika dan Sistem Inteligen (KK ISI) dan Kelompok Keahlian Jaringan, Keamanan dan Forensik Digital (KK JKF) Informatika Universitas Siliwangi. Berikut merupakan Peta Jalan Penelitian *AI Research Group* Universitas Siliwangi yang dapat dilihat pada Gambar 3. 1.

Pada penelitian ini, spesifikasi setiap lapisan pada *Intelligent Informatics* ditandai dengan kotak berwarna merah diterapkan sebagai arah penelitian dibidang *Artificial Intelligence* (AI). Pada lapisan pertama yang diterapkan yaitu *Basic Knowledge of Machine Learning*. Pada lapisan kedua yang diterapkan yaitu *Basic*

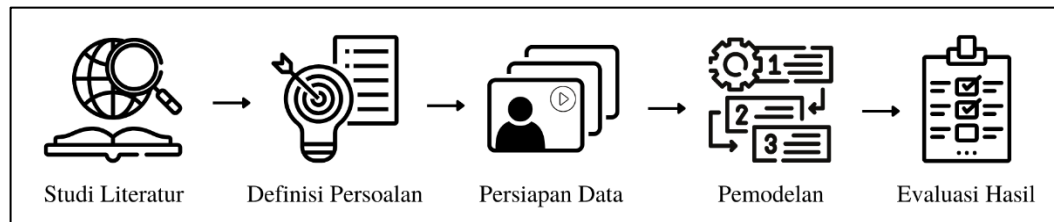
Application of Computer Vision. Pada lapisan terakhir yang diterapkan yaitu *Applied Application of Classification and Clustering System.*



Gambar 3. 1 Road Map Penelitian AI Research Group Universitas Siliwangi (Sumber: AIS, 2020)

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian disajikan secara keseluruhan pada Gambar 3. 2.



Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian

Tahap penelitian secara rinci dijelaskan sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk pendalaman materi mengenai model *machine learning* pada HAR dengan kombinasi metode CNN dan LSTM. Literatur yang dilakukan yaitu melalui buku, jurnal, artikel, dan *website* yang membahas tentang *activity recognition*.

b. Definisi Persoalan Penelitian

Definisi persoalan penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kekurangan dari penelitian terkait, dalam menentukan objek penelitian yang hasilnya akan menjadi tujuan dari penelitian, sehingga dapat dilakukan perbaikan mengenai permasalahan dan kekurangan dari penelitian terdahulu.

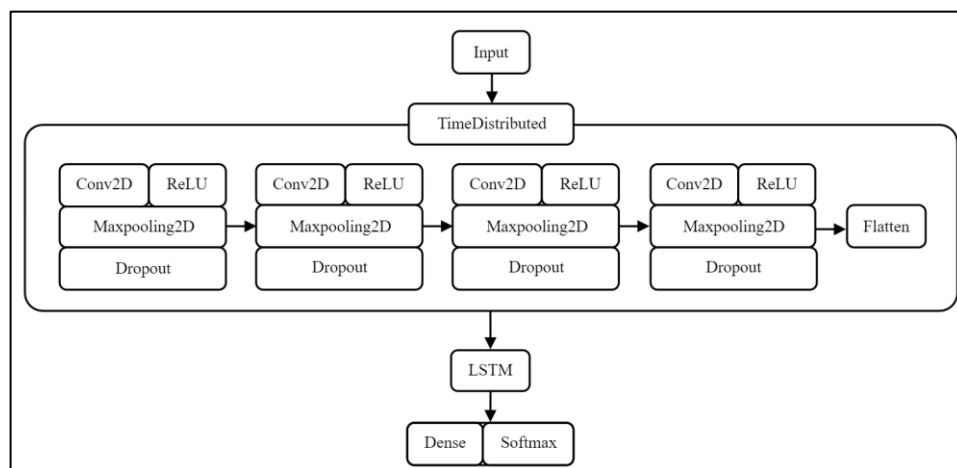
c. Persiapan Data

Data yang digunakan sebagai objek penelitian yaitu berupa *dataset* UCF50 yang merupakan kumpulan video aktivitas manusia. Jenis aktivitas yang diidentifikasi pada penelitian ini dibagi menjadi 10 jenis, yaitu *basketball*, *biking*, *diving*, *pull up*, *punch*, *push up*, *jump rope*, *taichi*, *jumping jack*, *lunges*. Pra proses

data dilakukan untuk proses ekstraksi, *resize*, dan normalisasi pada *frame* video, serta melakukan proses labelisasi dataset.

Dataset yang digunakan merupakan video dengan 3 *channel* warna, proses *resize* dilakukan untuk merubah ukuran gambar menjadi 64×64 piksel dan jumlah sekuen video yang akan diproses pada model menjadi 20 *frame* agar ukuran semua data masukan menjadi seragam.

d. Pemodelan



Gambar 3. 3 Perancangan Model *Machine Learning*

Proses pemodelan dimulai dengan perancangan arsitektur model *machine learning*. Gambar 3. 3 merupakan arsitektur model *machine learning* dalam penelitian ini. Terdapat 4 lapisan konvolusi (*convolutional layer*) menggunakan aktivasi ReLU yang membuat nilai pembatas pada bilangan nol untuk menentukan aktif tidaknya neuron pada *neural network*, sehingga hanya *neuron* yang berhubungan dengan objek saja yang dipilih serta diikuti dengan *Maxpooling2D* untuk mengurangi jumlah parameter masukan secara spasial dan lapisan *Dropout* untuk mengurangi permasalahan *overfitting*. Pada lapisan konvolusi dan *Flatten*

dibungkus dengan lapisan *TimeDistributed* yang digunakan untuk mengolah data sekuen atau *timeseries* dan memungkinkan untuk menerapkan *layer* ke setiap irisan *temporal* dari sebuah *input* secara paralel pada proses pelatihan. Fitur yang diekstraksi pada lapisan Conv2D akan dikonversikan menggunakan lapisan *Flatten* dan akan diumpankan ke lapisan LSTM. Fungsi aktivasi yang digunakan pada lapisan *Dense* atau *fully connected* adalah *softmax* yang akan menggunakan *output* dari lapisan LSTM untuk memprediksi tindakan yang dilakukan.

e. Evaluasi Hasil

Tabel 3. 1 *Confusion Matrix*

		Prediksi	
		Positive	Negative
Aktual	Positive	True Positive	False Negative
	Negative	False Positive	True Negative

Sistem diuji dengan beberapa data *testing* untuk mengetahui performa pada model yang telah dibangun menggunakan metode *confusion matrix*. *Confusion matrix* digunakan untuk mengetahui nilai *accuracy*, presisi, *recall*, *f1-score*, dan *support*. Berikut merupakan persamaan yang digunakan dalam menentukan nilai *accuracy*, *presisi*, *recall*, dan *f1-score* menggunakan *confusion matrix*.

1. Akurasi merupakan nilai performa pada model berdasarkan tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual. Akurasi dapat diartikan sebagai gambaran seberapa tepat model dalam melakukan proses klasifikasi dengan benar, untuk menentukan nilai akurasi dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{(TP + TN)}{(TP + TN + FP + FN)} \quad (3.1)$$

2. Presisi merupakan rasio jumlah informasi relevan yang dipilih oleh sistem dengan jumlah seluruh informasi yang terpilih. Presisi dapat diartikan sebagai kecocokan antara informasi yang diminta oleh sistem dengan hasil prediksi yang diberikan oleh model, untuk menentukan nilai presisi dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (3.2)$$

3. *Recall* merupakan rasio jumlah informasi relevan yang dipilih oleh sistem dengan jumlah seluruh informasi relevan yang tersedia. *Recall* dapat digambarkan sebagai keberhasilan model dalam menemukan sebuah informasi yang relevan. *Recall* dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

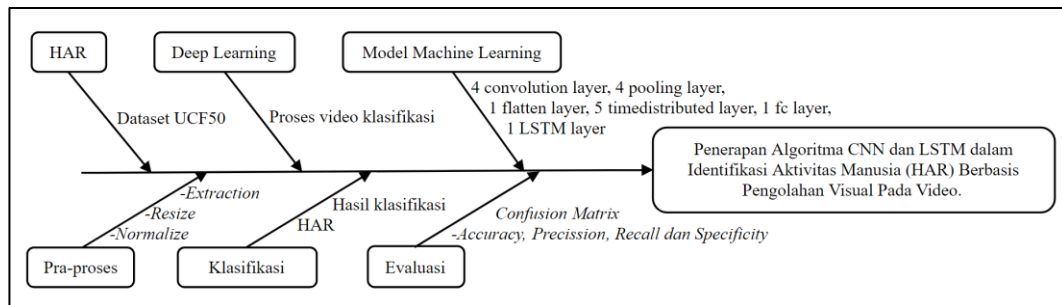
$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3.3)$$

4. F1-Score merupakan metrik yang digunakan untuk mengukur performa model dengan melakukan perbandingan rata-rata nilai presisi dan *recall*.

$$F1 - Score = 2 \times \frac{(Recall \times Precision)}{(Recall + Precision)} \quad (3.4)$$

Persamaan TP (*true positive*) merupakan kelas suatu objek positif yang terklasifikasi benar, TN (*true negative*) merupakan kelas objek negatif yang terklasifikasi benar, FP (*false positive*) merupakan kelas suatu objek positif yang tidak terklasifikasi benar, dan FN (*false negative*) merupakan kelas objek negatif yang tidak terklasifikasi benar.

3.4 Fishbone Diagram



Gambar 3. 4 Fishbone Diagram

Fishbone diagram diatas menggambarkan proses penelitian ini. Kepala ikan merupakan tujuan penelitian ini dalam menerapkan kombinasi algoritma CNN dan LSTM pada HAR. Kemudian pada bagian tulang memiliki keterangan sebagai berikut:

- UCF50, yaitu dataset yang digunakan sebagai objek penelitian.
- Pra-proses pada dataset akan dilakukan proses *extraction*, *resize*, dan *normalize*.
- Deep learning*, penelitian ini menggunakan data video sehingga teknik *deep learning* yang digunakan yaitu video klasifikasi.
- Model machine learning* pada penelitian ini menggunakan 4 *convolution layer*, 4 *pooling layer*, 1 *flatten layer*, 5 *timedistributed layer*, 1 *fc layer*, 1 *LSTM layer*.
- Klasifikasi, hasil output klasifikasifikasi akan dijadikan sebagai pengujian performa pada rancangan model yang telah dibagun.
- Evaluasi yang dilakukan menggunakan *confusion matrix*.