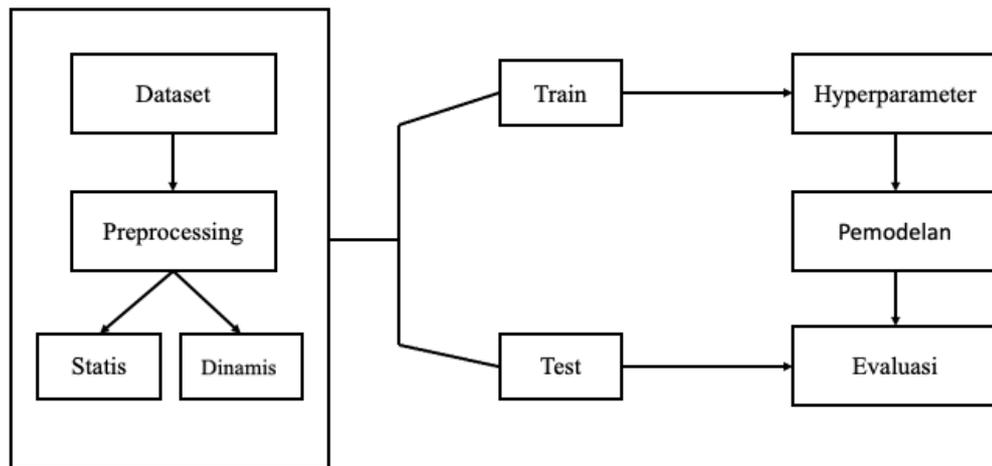


BAB III METODE PENELITIAN

Penelitian ini dibuat berdasarkan beberapa tahapan. Tahapan yang diajukan untuk pengenalan aktivitas manusia yang menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dalam penelitian ini dapat ditinjau pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

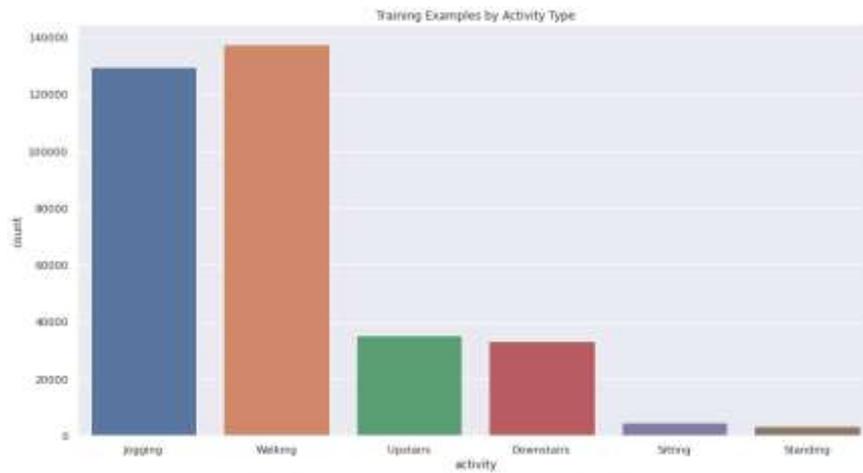
3.1 Analisis Data

Pada penelitian ini menggunakan dataset WISDM yang sudah disediakan oleh *Wireless Sensor Data Mining (WISDM) Lab* [9]. Dataset WISDM merupakan sampel data Accelerometer tri-aksial. Dataset WISDM mempunyai total 1.098.207 baris dan 6 kolom yang diambil dari 36 subjek saat dilakukan serangkaian aktivitas tersebut. Subjek tersebut membawakan sebuah ponsel yang mempunyai sensor Accelerometer yang sampling taye sebesar 20Hz. Dataset WISDM terbagi menjadi 2 bagian kedalam data training (80%) dan data tes (20%). Kemudian dataset tersebut akan dipisahkan kedalam sebuah jenis aktivitas, yaitu untuk akvititas statis (*Sitting* dan *Standing*) dan bagian aktivitas dinamis (*Walking, Jogging, Upstair, Downstair*). Dengan detailnya dataset tersebut dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Jumlah Aktivitas dari Dataset

	Aktivitas	Sampel	Persentase
Aktivitas dinamis	Walking	424,400	38.6%
	Jogging	342,177	31.2%
	Upstair	122,869	11.2%
	Downstair	100,427	9.1%
Aktivitas staitis	Sitting	59,939	5.5%
	Standing	48,397	4.4%

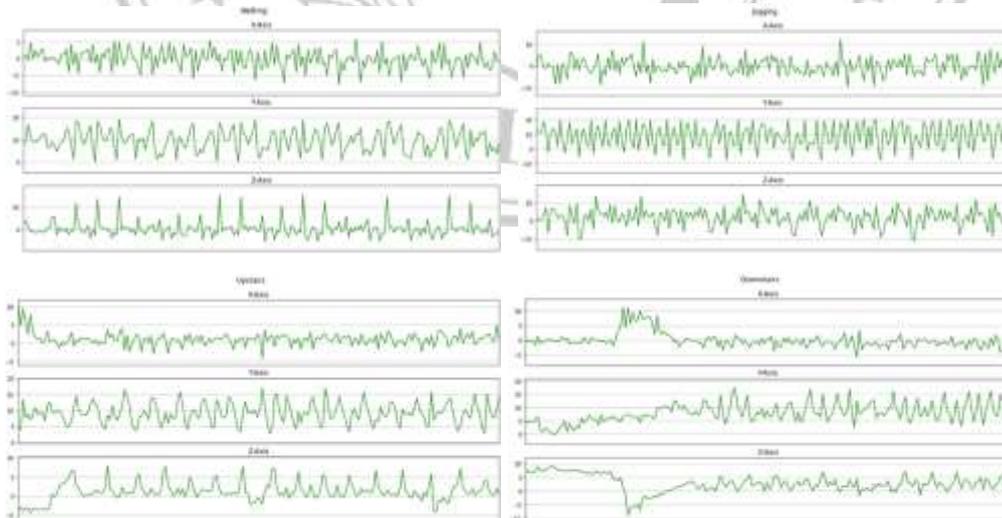
Melalui jumlah sebaran dataset yang berkaitan dengan aktivitas pada **Gambar 3.2** serta sebaran aktivitas yang ditunjukkan subjek pada **Gambar 3.3** dapat disimpulkan bahwa dataset WISDM terdapat total 1.098.207, dimana terdapat 343.416 sampel mempunyai unbalanced data atau disebut juga jumlah data yang tidak merata. Hasil data yang tidak merata tersebut tidak akan berpengaruh sebab dataset WISDM mempunyai jumlah data yang sangat besar. Sehingga diasumsikan bahwa seluruh subjek adalah sama. Pada dataset WISDM akan dilakukan balance pada semua aktivitas yang disamakan dengan aktivitas dari standing yang mempunyai 3555 sampel data. Sementara itu, melakukan balance ke semua aktivitas dapat meningkatkan akurasi secara keseluruhan. Balance dataset pada keseluruhan aktivitas memberikan hasil yang lebih baik dari pada unbalanced, yang juga menunjukkan bahwa sifat dataset dan penggunaan yang balance beberapa sensor dapat meningkatkan kinerja pengenalan aktivitas manusia. **Gambar 3.4** menampilkan sebuah grafik sinyal dari Accelerometer pada masing-masing aktivitas.

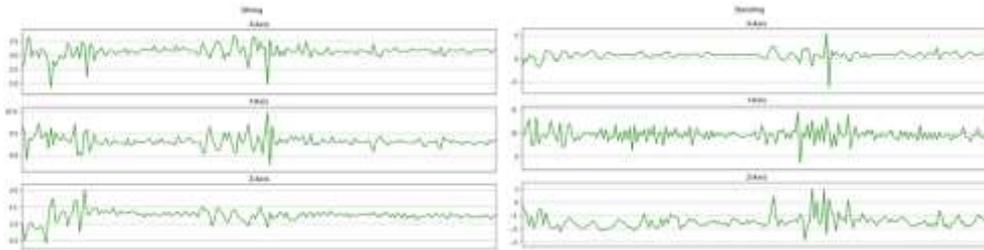


Gambar 3.2 Jumlah Sebaran Dataset Berdasarkan Aktivitas



Gambar 3.3 Sebaran Aktivitas





Gambar 3.4 Grafik sinyal *Accelerometer* pada masing-masing aktivitas

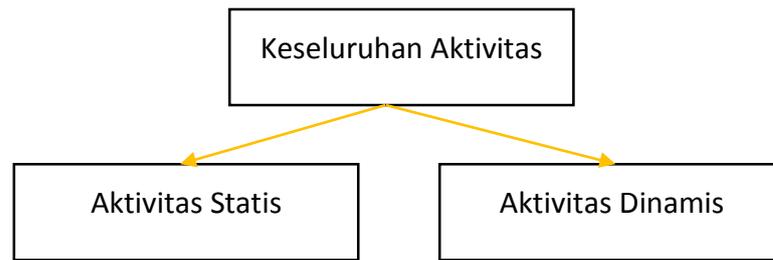
3.2 *Preprocessing*

Sebuah tahapan preprocessing untuk raw dataset yang akan didapatkan dan dibuat terlebih dahulu sebelum memulai melakukan pemodelan. Raw dataset termasuk bagian dua kelas yang berdasarkan jenisnya yaitu data dinamis dan data statis.

Dalam skema penelitian ini akan ada perbandingan antara dataset statis dan dataset dinamis yang akan diawali dengan pembagian berdasarkan jenis aktivitas dari kedua dataset. Dataset statis terdiri atas 2 aktivitas yaitu duduk dan berdiri, adapun dataset dinamis terbagi ke dalam 4 aktivitas yaitu berjalan, berlari, naik tangga, dan turun tangga.

3.3 Model Arsitektur dan Pelatihan CNN

Proses pemodelan dari CNN dimulai dengan adanya deklarasi nilai parameter yang bertujuan untuk memperoleh parameter terbaik Ketika melakukan pelatihan Model CNN. Ketika proses pelatihan model berlangsung, jika parameter yang didapatkan dianggap belum optimal maka proses pelatihan akan terus berulang hingga dapat menghasilkan parameter dengan nilai yang optimal. Parameter tersebut kemudian digunakan untuk menguji model. Dataset utama yang awalnya mencakup keseluruhan aktivitas kemudian terbagi menjadi dua aktivitas yang berbeda yaitu aktivitas statis (duduk dan berdiri) dan aktivitas dinamis (berjalan, berlari, naik tangga, dan turun tangga) yang ditunjukkan pada **Gambar 3.5**. Kemudian dilakukan pelatihan Model CNN pada semua aktivitas, termasuk aktivitas statis dan aktivitas dinamis menggunakan nilai parameter yang dianggap telah optimal.



Gambar 3.5 Struktur Pembagian Aktivitas

3.4 Hyperparameter

Sebagai upaya memperoleh representasi data yang lebih kaya, model sequential pada jaringan ini memiliki tumpukan linier sebanyak dua layer CNN. Layer CNN yang pertama berfungsi untuk mengembalikan data secara sequence agar memastikan bahwa layer CNN yang berikutnya tidak menerima data yang tersebar namun menerima data yang terurut (sequence). Kemudian, output dari CNN diberikan kepada dua layer fully connected yaitu Relu dan layer terakhir yang memiliki softmax yang berfungsi sebagai aktivasi dalam mengklasifikasikan multi-class human activities. Hyperparameter yang peneliti gunakan dalam model training penelitian ini dapat dilihat melalui **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 Hyperparameter

Layer	Nilai
Input Conv1D	16
Dropout	0,5
Conv1D	32
Dropout	0,5
MaxPool 1D	2
Dense	64
Output	6

Penelitian ini melakukan dua skenario pengujian. Variable dan nilai pada tiap skenario pengujian dapat ditinjau pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3.3 Skenario Pengujian

No	Skenario Pengujian		Variabel	Nilai
1.	CNN tanpa Layer dropout		Train data : Test data	80:20
2.	CNN dengan layer dropout	Seluruh Aktivitas	Optimizer	Adam
		Aktivitas Statis	Learning rate	0.005
		Aktivitas Dinamis	Epochs	150

3.5 Evaluasi

Pada tahap ini evaluasi model diperoleh melalui hasil akhir setelah melakukan penelitian model. Kemudian menampilkan table confusion matrix yang telah dinormalisasikan serta table classification report untuk mengetahui hasil akurasi akhir dari pelatihan tersebut.

3.6 Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja pada penelitian ini terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak.

3.6.1 Perangkat Keras

Menggunakan laptop merk MacBook Pro dengan spesifikasi perangkat keras pada **Tabel 3.4** sebagai berikut:

Tabel 3.4 Spesifikasi Perangkat Keras

No	Spesifikasi
1	Processor 2,5 GHz Dual-Core Intel Core i5
2	RAM 8 GB
3	Harddisk 500 GB & SSD 128 GB

3.6.2 Perangkat Lunak

Menggunakan perangkat lunak pada **Tabel 3.5** sebagai berikut:

Tabel 3.5 Spesifikasi Perangkat lunak

No	Spesifikasi
1	MaCos Monterey Version 12.4
2	Google Colab
3	Graphic Processor Unit (GPU)