

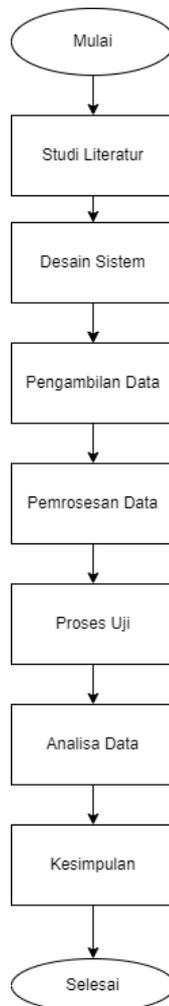
BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab 3 ini membahas terkait dengan alat yang dipakai untuk menunjang penelitian yaitu alur penelitian, rancangan dari sistem yang meliputi proses ekstraksi pelatihan dan pengujian arsitektur JST *Backpropagation*, lalu klasifikasi dan uji data, rincian kebutuhan sistem dan juga perancangan antarmuka sistem

3.1 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian ini dimulai dari data, ekstraksi ciri, jaringan syaraf tiruan, sampai dengan kesimpulan penelitian yang ditunjukkan pada blok diagram dibawah ini.



Gambar 3. 1 Rancangan Penelitian.

3.2 ALAT YANG DIGUNAKAN

Pada subbab ini membahas tentang perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan pada penulisan penelitian ini.

3.2.1 Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang dipakai dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. *Processor* : Intel core i5, 2.50 GHz
2. *Memory* : 4 GB
3. *Hardware* : 512 GB
4. *Soundcard* : Speaker HD audio devices

Spesifikasi tersebut dipilih agar aplikasi berjalan dengan maksimal.

Untuk proses perekaman suara mesin sepeda motor dibutuhkan perangkat keras berupa *handphone*.

3.2.2 Perangkat Lunak (Software)

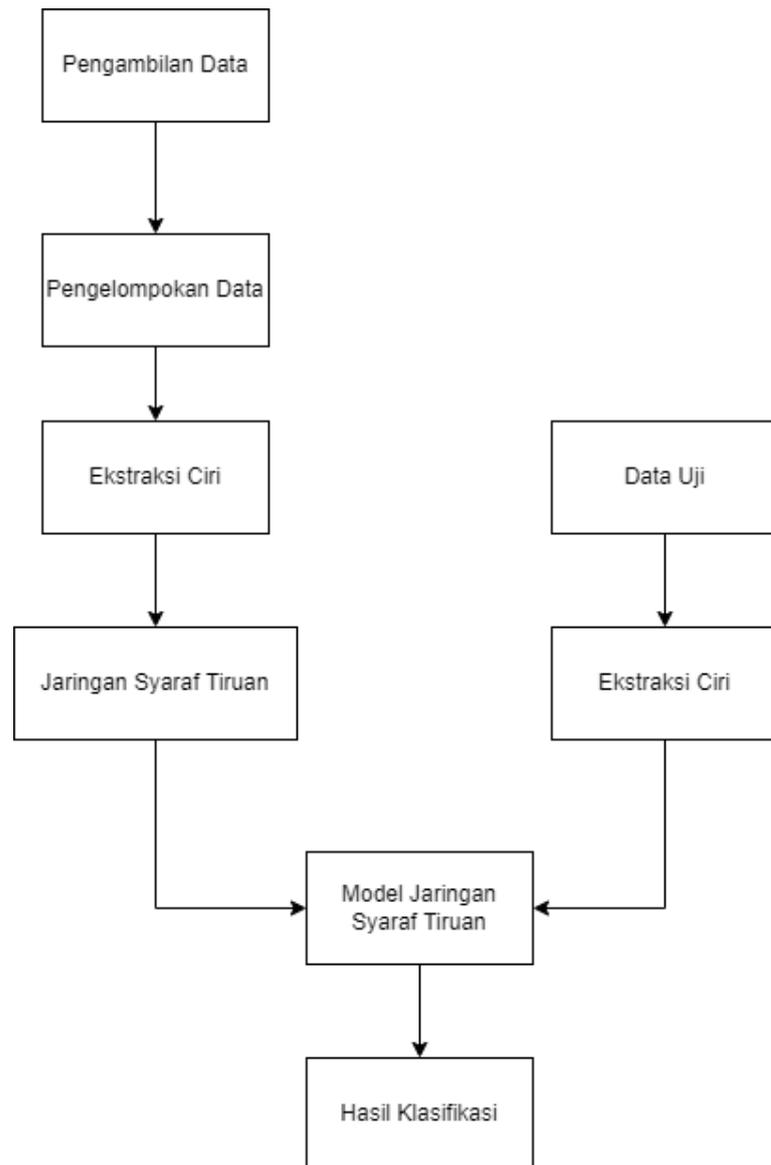
Perangkat lunak yang dipakai dalam penelitian ini diantaranya :

1. *Easy Voice Recorder*
2. Microsoft Windows 11
3. *Audacity*
4. Matlab

Aplikasi *handphone* Easy Voice Recorder digunakan untuk merekam suara mesin seeda motor. Microsoft Windows11 digunakan sebagai sistem oerasi agar kedua perangkat lunak. *Audacity* digunakan sebagai proses preprocessing data pada fie suara mesin sepeda motor sebelum data diproses oleh sistem. Matlab digunakan ntuk membuat sistem sekaligus menjalankan sistem.

3.3 RANCANGAN SISTEM

Bentuk dari rancangan sistem yang dibuat menggunakan diagram blok yang dapat dilihat pada gambar 3.2. Pada diagram blok tersebut menjelaskan rancangan sistem dimulai sampai dengan perancangan sistem selesai.



Gambar 3. 2 Blok Diagram Rancangan Sistem.

Dalam blok diagram perancangan sistem ini diambil dari langkah pertama yaitu pengambilan data, sehingga diperoleh hasil perekaman data suara mesin sepeda motor sebanyak 53 kali pada sepeda motor Honda Vario 150cc, sehingga didapatkan 53 file data dengan informasi yang detail data uji kondisi rusak berat 5 data pada piston sepeda motor dan 48 data uji kerusakan ringan pada piston sepeda motor. Setiap file rekaman membutuhkan waktu sekitar 15 detik untuk mengolah data uji, dilakukan preprocessing data sebelum masuk ke ekstraksi fitur audio. Pra-pemrosesan termasuk mengonversi file rekaman asli menjadi format audio "wav",

dengan nilai frekuensi untuk setiap data perekaman suara mesin 44100hz, resolusi lateral 16-bit, dan format PCM.

Ada dua langkah proses utama dalam melakukan ekstraksi ciri LPC, yaitu proses autokorelasi dan prosedur analisis koefisien LPC. Selama proses autokorelasi, nilai orde analisis P ditentukan, nilai ordinal juga menentukan jumlah fitur yang diperoleh dari analisis LPC. Properti ini dikenal sebagai faktor LPC.

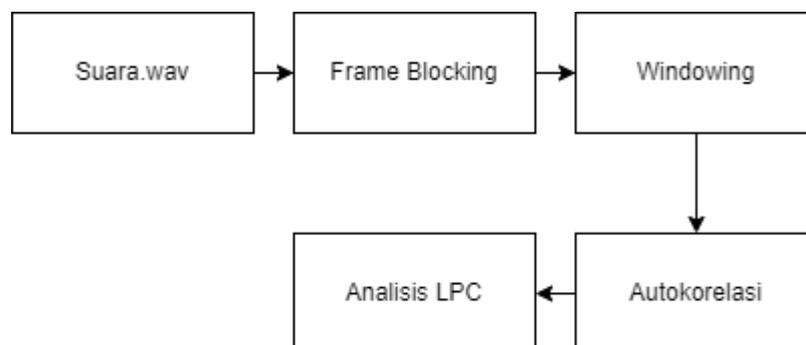
Ekstraksi fitur dilakukan pada semua data mentah yang telah diproses sebelumnya dan diubah. Hasil ekstraksi fitur disimpan dalam bentuk vektor berdasarkan fitur yang dipilih. Output dari proses ini adalah nilai numerik. Besarnya data hasil ekstraksi objek berdasarkan urutan koefisien LPC yang dipilih yaitu 8, 10, 12, 14 dan 16, dari koefisien LPC yang diperoleh.

Terdapat 4 langkah yang harus dilakukan dalam proses ekstraksi ciri sinyal suara, dengan 4 langkah proses fitur LPC dan satu langkah lagi yaitu perhitungan nilai koefisien LPC yang dihasilkan. Prosesnya dimulai dari fungsi LPC. Prosesnya dimulai dari membaca file mentah hingga diperoleh nilai analisis LPC.

Langkah-langkah tersebut meliputi:

1. Frame Blocking
2. Windowing
3. Analisis Autokorelasi
4. Analisis LPC

Berikut ini gambaran dari langkah-langkah proses ekstraksi ciri:



Gambar 3. 3 Blok Diagram Ekstraksi Ciri

Data suara tipe 'wav' yang merupakan input menggunakan frekuensi 44100 hz, sehingga diketahui setiap 1 detik suara terdapat 53 data suara. Total untuk setiap data yang terdiri dari 15 detik suara diperoleh *sample* data sebanyak 106. Setelah hasil suara didapat, yang harus dilakukan dalam proses ekstraksi ciri sinyal suara, dengan 4 langkah proses fitur LPC dan satu langkah lagi yaitu perhitungan nilai koefisien LPC yang dihasilkan. Prosesnya dimulai dari fungsi LPC. Prosesnya dimulai dari membaca file mentah hingga diperoleh nilai analisis LPC.

Langkah-langkah tersebut meliputi:

1. Frame Blocking

Dalam proses ini, sinyal suara disegmentasi menjadi beberapa frame . Hal ini dilakukan agar tidak ada sedikitpun sinyal yang hilang.

2. Windowing

Sinyal analog yang sudah diubah menjadil sinyal digital pada setiap frame,selanjutnya dilakukan windowing yang bertujuan untuk meminimalisir ketidakberlanjutan pada awal dan akhir setiap frame.

3. Analisis Autokorelaasi

Autokorelasi berfungsi untuk mendapatkan nilai koefisien autokorelasi dari setiap frame dan hasil windowing.

4. Analisis LPC

Analisa LPC dilakukan untuk mengkonversi setiap frame dari autokorelasi menjadi parameter LPC.

3.4 METODE PENGUJIAN

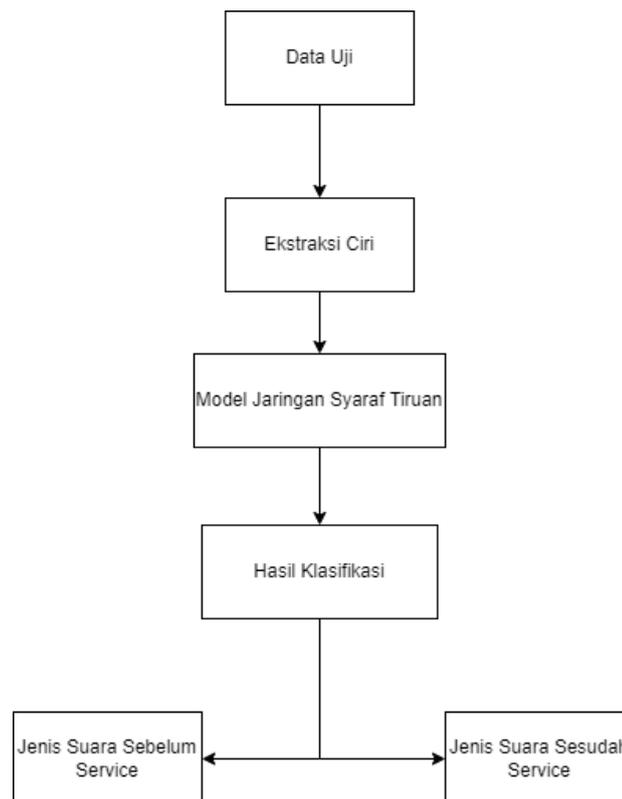
Dalam pengujian klasifikasi JST backpropagation dipilih karena kemampuan untuk menghasilkan batas yang kompleks pada fitur yang ada. Hasil tersebut dapat dilihat dari nilai presisi yang dihasilkan dari sampel uji di luar koleksi sampel yang digunakan selama pelatihan. Metode ini digunakan karena menggunakan data yang berbeda untuk pelatihan dan pengujian, sehingga dimungkinkan untuk mengetahui secara pasti seberapa akurat sistem yang dihasilkan, hasil ekstraksi dan label data yang akan digunakan sebagai input pada saat pelatihan dan pengujian arsitektur JST. Hasil ekstraksi ciri tersebut disumilasikan kedalam model jaringan terbaik

yang telah diperoleh, sehingga mendapatkan nilai keluaran sesuai target yang telah ditentukan untuk menunjukkan hasil klasifikasi. Terdapat 53 file suara rekaman piston sepeda motor yang akan diuji dengan 5 kondisi piston rusak berat dan 48 kerusakan ringan suara piston sepeda motor untuk mendapatkan hasil klasifikasi dengan data berupa suara dengan format “wav”. Hasil pengujian ini bisa dilihat pada tabel 3.1 Pengujian suara dibawah ini :

Tabel 3. 1 Pengujian suara

No	Suara ke-	Suara “wav”	Hasil yang diharapkan

Berikut ini gambaran proses klasifikasi dan uji data :



Gambar 3. 4 Blok Diagram Proses Klasifikasi dan Uji Data

Dari blok diagram proses klasifikasi dan uji data dalam penelitian ini terdapat 2 data rekaman suara piston untuk diterapkan pada metode backpropagation. Dari kedua data rekaman tersebut kemudian diekstraksi ciri menggunakan fitur LPC. Hasil

yang telah didapat dari ekstraksi ciri diuji dan dilatih pada metode backpropagation untuk mendapatkan hasil klasifikasi suara piston dengan menggunakan masing-masing orde 8, orde 10, orde 12, orde 14 dan orde 16. Setelah hasil klasifikasi didapat dari masing-masing orde , diperoleh klasifikasi suara motor terbaik dengan jenis motor rusak sebelum diservice dan sesudah diservice mendekati nilai target.