

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab tiga membahas perangkat yang akan digunakan dalam mendukung penulisan, yaitu alur, rancangan sistem, meliputi pelatihan dan pengujian arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*, penyusunan dan pengujian data, detail perangkat. persyaratan serta desain hubungan pengguna sistem.

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Bab tiga akan menjelaskan terkait alat dan software nantinya akan digunakan di penulisan:

3.1.1 Perangkat Keras (Hardware)

Persiapan perangkat keras akan digunakan pada penulisan ini diantaranya ada :

1. *Processor* : Intel(R) Core(TM) i3-7020U CPU @ 2.30GHz
2. *Memory* : 4 GB
3. *Hardware* : 512 GB
4. *Soundcard* : Speaker HD audio devices

Pada proses rekaman suara *Continuously Variable Transmission* (CVT) kendaraan roda dua akan dibutuhkan alat berupa *smartphone*.

3.2.2 Perangkat Lunak

Aplikasi yang nantinya dipakai dalam penulisan ini:

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

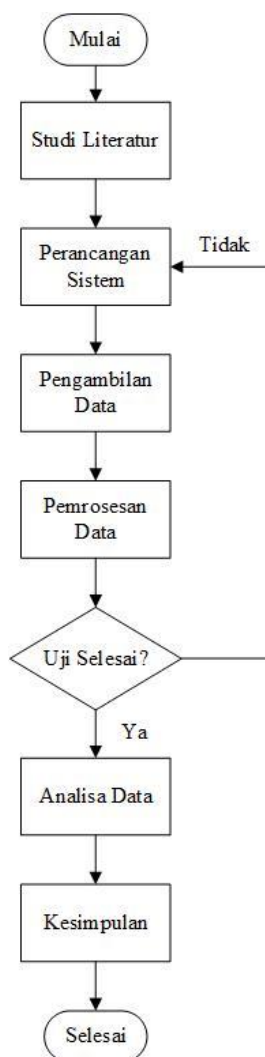
Software mobile Easy Voice Recorder dipakai merekam suara *Continuously Variable Transmission* (CVT) kendaraan roda dua. Sistem operasi kedua perangkat lunak tersebut adalah Microsoft Windows 11. Matlab yang digunakan untuk membuat sistem pada saat sistem sedang berjalan.

Matlab adalah kependekan dari Matrix Laboratory dan merupakan bahasa pemrograman yang dikembangkan dengan tujuan berfungsi sebagai alat untuk

perhitungan rumit atau simulasi sistem yang ingin Anda replikasi, di Matlab sangat penting untuk memiliki pemahaman tentang matriks.

3.2 ALUR PENELITIAN

Penulisan alur penelitian pada bab 3 dimulai pada studi literatur hingga terakhir pada kesimpulan setelah semua penulisan telah selesai. Gambar 3.1 menunjukkan ada 7 proses yang pertama Studi Literatur, Perancangan Sistem, Pengambilan Data, Pemrosesan Data, Proses Uji, Analisa Data, dan Kesimpulan.



Gambar 3. 1 Diagram Blok Alur Penelitian

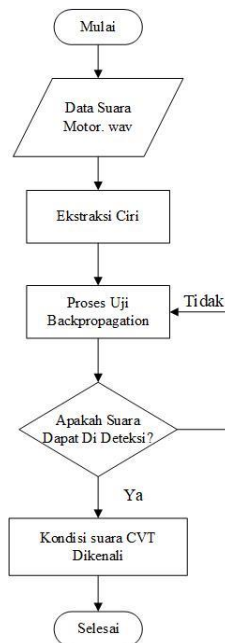
Sesuai pada Gambar 3.1 tahapan studi literatur penulis mengumpulkan teori yang berasal dari jurnal, artikel, dan buku yang nantinya akan menambahkan informasi lebih lanjut akan dilakukan oleh penulis.

Dan seterusnya penulis melakukan perancangan sistem, dimana data suara yang sudah terkumpul nantinya akan diolah sebelum di uji, dimana dalam pemrosesan data ini data akan di proses dengan 4 langkah yang pertama frame blocking, windowing, analisa autokorelation, dan analisa *Linear Predictive Coding* (LPC).

Proses uji dimana data yang sudah diproses pada ekstrak ciri akan masuk dalam proses uji dan pelatihan dan didapatkan hasil klasifikasi. Setelah didapatkan hasil dari proses uji dan pelatihan pada tahap ini akan ditentukan apakah sudah sesuai dengan output yang ditentukan jika salah satu memenuhi syarat yang sudah ditentukan maka akan menjadi hasil dari kesimpulan. Dimana pada kesimpulan akan menentukan mana hasil yang memenuhi syarat dari output yang sudah ditentukan.

3.3 PERANCANG SISTEM

Perancangan bangun sistem dibuat dengan diagram blok, pada Gambar 3.2 bisa dilihat di bawah:



Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan Sistem

Pada Gambar 3.2 blok diagram rancang sistem diambil dari tahap pertama, data rekaman suara mesin sepeda motor Yamaha Mio 115 CC yang nantinya akan masuk pada tahap berikutnya yaitu tahap ekstraksi ciri. Pada penelitian ini

di dapatkan perkeman suara *Continuously Variable Transmission* (CVT) sebanyak 100 kali pada sepeda motor Yamaha Mio 115cc, dari 100 data yang sudah di dapat, terdapat 50 data *Continuously Variable Transmission* (CVT) sepeda motor rusak dan 50 data *Continuously Variable Transmission* (CVT) sepeda motor baik.

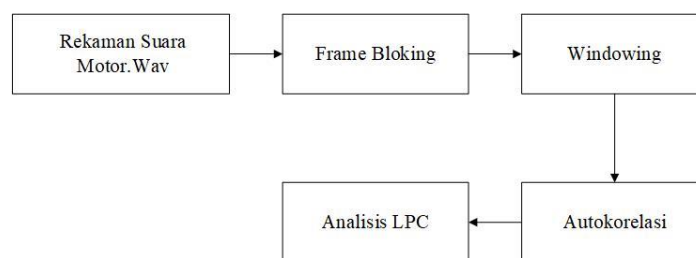
Pada proses ekstraksi ciri data yang digunakan merupakan data yang belum diolah dan *Linear Predictive Coding* (LPC) pada pembelajaran arsitektur jaringan dan pengenalan data pada pengujian menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*.

3.3.1 Ekstrak Ciri

Pada Gambar 3.3 ada 4 tahap perlu dijalankan dalam pengerjaan ekstraksi ciri sinyal suara menggunakan 4 fitur *Linear Predictive Coding* (LPC). Dengan data yang sudah di kumpulkan yaitu 100 sampel data yang akan masuk dalam ekstraksi ciri. Prosesnya berawal dari ekstrak file rekaman suara sampai di dapat nilai analisis *Linear Predictive Coding* (LPC).

Tahapan berikut meliputi :

1. Frame Blocking
2. Windowing
3. Analisa autokorelasi
4. Analisa LPC



Gambar 3. 3 Blok Diagram Ekstrak Ciri

Tahapan sebagai berikut:

1. Frame Blocking

Pada tahap pertama sinyal dibagi menjadi beberapa frame dengan masing-masing frame memuat cuplikan suara agar sinyal tidak hilang.

2. Windowing

Pada tahap ini setiap frame yang telah dibentuk pada langkah sebelumnya bertujuan untuk meminimalkan ketidakberlanjutan pada ujung awal dan ujung akhir setiap frame.

3. Analisa autokorelasi

Fungsinya untuk mendapatkan nilai koefisien autokorelasi di setiap frame dan hasil dari langkah sebelumnya.

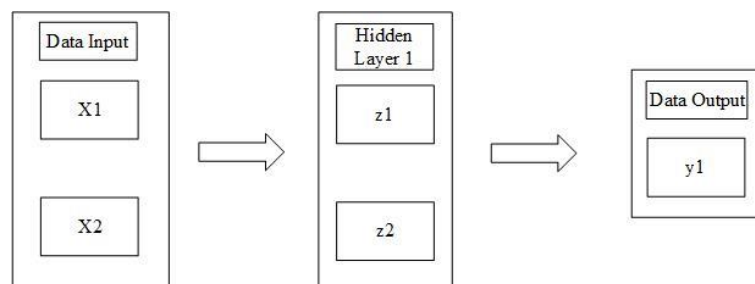
4. Analisa *Linear Predictive Coding* (LPC)

Pada tahapan ini autokorelasi pada setiap frame akan diubah menjadi satu set parameter *Linear Predictive Coding* (LPC).

3.3.2 Perancangan Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

A. Hidden Layer 1

Pada Gambar 3.4 arsitektur Jaringan Saraf Tiruan jika menggunakan orde 8 sehingga input data yang akan dimasukkan 8 data input (x_1, x_2), selanjutnya digunakan 1 hidden layer (z_1, z_2) dan jumlah neuron pada hidden layer sebanyak 4 dan output data sebanyak 1 (y_1).



Gambar 3. 4 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan 1 Hidden Layer

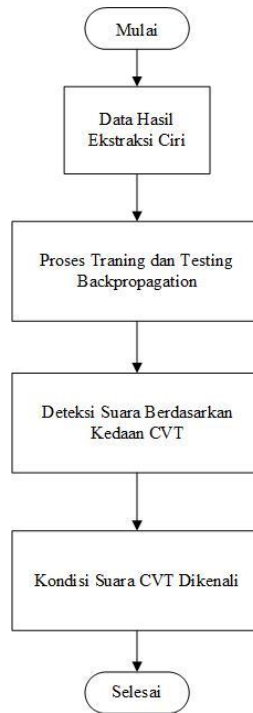
3.4 TRAINING

Pada proses ini data yang sudah disiapkan untuk melakukan proses training pada jaringan syaraf tiruan dimana terdapat 100 file data suara yang sudah melewati proses ekstraksi ciri sebelumnya dan nantinya akan masuk pada tahap training. Pada proses ini akan ada beberapa validasi yang terdapat pada penjelasan analisa nantinya. Pertama ada pada performance, training state, confusion matrix, dan *Receiver Operating Characteristic* ROC. Dimana akan dilihat seberapa bagus nilai yang dihasilkan setelah melakukan proses training. Dan setelah melakukan training maka selanjutnya masuk pada proses uji.

3.5 PROSES UJI

Pada proses percobaan *Backpropagation* Jaringan Syaraf Tiruan dipilih karena dapat memberikan batasan yang kompleks pada fungsi yang ada. Hasil ini diperoleh dari sampel rekaman di luar pengambilan sampel pelatihan. Hasil ekstraksi fitur disimulasikan pada model jaringan yang dioptimalkan untuk mendapatkan nilai output yang sesuai dengan target yang sudah ditentukan untuk menampilkan hasil pembelajaran. 100 file audio CVT sepeda motor direkam dan diuji untuk mendapatkan hasil klasifikasi dalam format audio "wav".

Berikut gambar proses pembelajaran dan uji data rekaman:



Gambar 3. 5 Blok Diagram pada Proses Uji

Pada susunan proses uji diatas Gambar 3.5 terdapat data hasil ekstraksi rekaman suara CVT yang sudah di olah pada proses training dan testing *Backpropagation*. Setelah didapatkan hasil dari ekstraksi fitur, mereka diuji dan dilatih pada masing-masing orde 8, 10, 12, 14, dan orde 16. Hasil pembelajaran didapatkan dari masing-masing urutan, klasifikasi suara CVT terbaik didapatkan dari tipe CVT yang rusak sebelum perawatan dan setelah perawatan yang mendekati target.

3.5.1 Confusion Matrix

Pada bagian ini data yang diproses dan menunjukkan klasifikasi kesimpulan data uji yang benar dan jumlah data uji yang salah, dan nantinya akan dihitung menggunakan perhitungan pada (2.10). TP (True Positif) bernilai 1 yang di prediksi benar, TN (True Negative) bernilai 1 yang di prediksi salah, FP (False Positif) bernilai 0 yang di prediksi benar, FN (False Negative) bernilai 0 yang di prediksi salah.

Nilai akurasi merupakan hasil data perbandingan dari data yang terklasifikasi benar dengan keseluruhan data.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{FN} + \text{TN} + \text{FP}} \times 100\% \quad [28] \quad (3.1)$$

Nilai presisi yaitu jumlah data pada kategori positif yang terklasifikasi dengan benar dibagi dengan total data positif dan data negative yang terklasifikasi benar dibagi dengan total data negative.

$$\text{Presisi (Positif)} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}} \times 100\%$$

$$\text{Presisi (Negative)} = \frac{\text{TN}}{\text{FN} + \text{TN}} \times 100\% \quad [28] \quad (3.2)$$

Sementara itu, recall menunjukkan beberapa persen data kategori positif yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem dan data negative yang terklasifikasi benar pada sistem.

$$\text{Recall (Positif)} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}} \times 100\%$$

$$\text{Recall (Negative)} = \frac{\text{TN}}{\text{FN} + \text{TN}} \times 100\% \quad [28] \quad (3.3)$$

