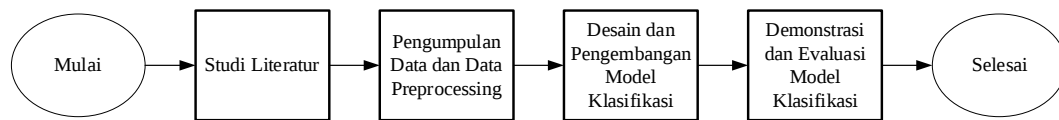


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dimulai dari studi literatur, melakukan pengumpuln data dan data *preprocessing* desain, kemudian desain dan pengembangan model klasifikasi, selanjutnya melakukan demonstrasi dan evaluasi model klasifikasi seperti yang tergambar pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

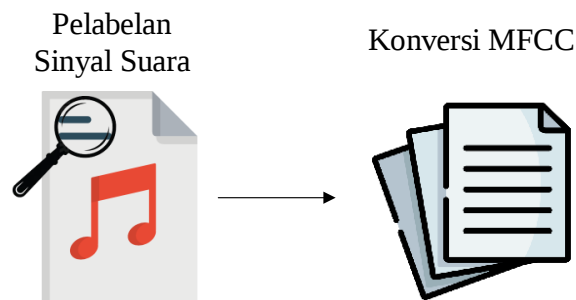
3.1 Studi Literatur

Tahapan pertama dimulai dengan mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah penelitian dari studi literatur seperti membaca artikel ulasan, jurnal, maupun buku guna mendapatkan beberapa informasi terkait objek penelitian ini, yaitu audio digital, teknik yang digunakan untuk menarik fitur atau ciri khas data audio, penelitian terhadap hasil *record* lantunan ayat Al-Qur'an.

3.2 Pengumpulan Data dan Praproses Data

Data audio digital akan dikumpulkan dari situs web komunitas *data science* Kaggle, jika tidak ada akan dikumpulkan data audio mentahnya dari situs web kitab Al-Quran online dengan domain <https://quran.ksu.edu.sa/> . Situs web ini memiliki jenis quran yang mewarnai hukum tajwid, yang akan memudahkan dalam mencari hukum tajwid nun sukun atau tanwin.

Secara garis besar tahapan *data preprocessing* atau praproses dapat digambarkan dengan gambar 3.2 yang terdiri dari dua tahap.



Gambar 3.2 Blok diagram proses pengumpulan dataset (2 proses saja)

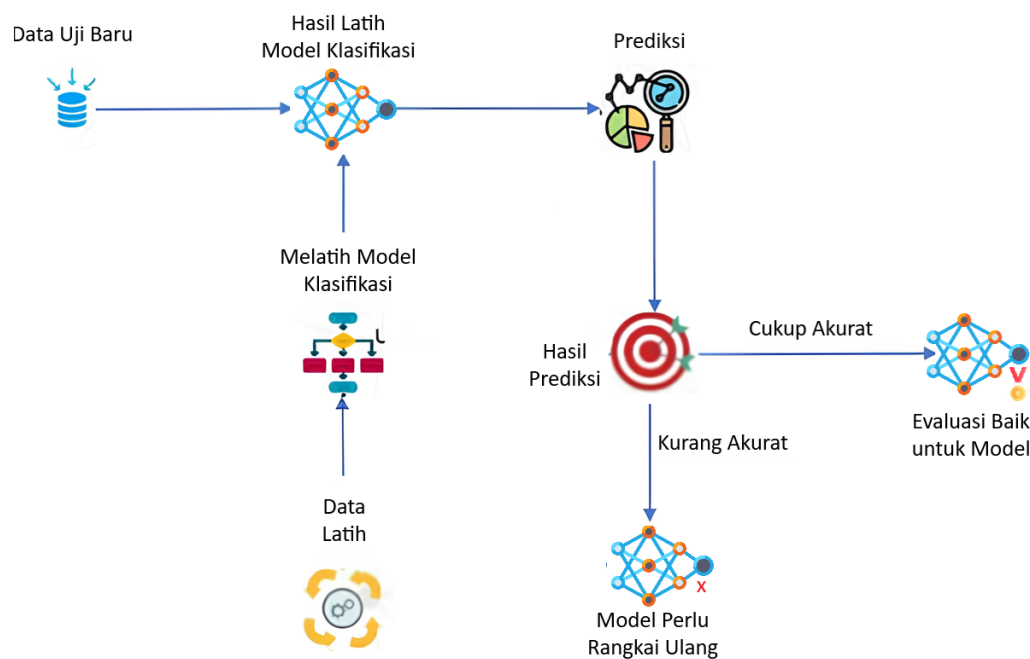
Pengambilan ayat sinyal audio dari quran.ksu.edu.sa yang mengandung hukum tajwid nun sukun atau tanwin, selanjutnya bagian sinyal audio yang mengucapkan hukum tajwid kemudian dilabelkan sesuai dengan hukum tajwidnya. Data audio digital hukum tajwid nun sukun atau tanwin yang sudah dilabelkan masing–masing akan dihitung nilai MFCC, kemudian disimpan dalam file dengan format json untuk bisa digunakan dalam tahap Demonstrasi dan Evaluasi Model Klasifikasi.

3.3 Desain dan Pengembangan Model Klasifikasi

Desain dan pengembangan desain arsitektur jaringan saraf buatan dilakukan sebagai model klasifikasi audio. Jenis jaringan saraf buatan yang akan digunakan adalah *Deep Neural Network* yang memiliki beberapa *hidden layer* dan fungsi *regularized* dan *dropout* mengikuti penelitian sebelumnya. Pengembangan model klasifikasi dibuat dalam lingkungan Google Colab atau “Colaboratory” yang merupakan salah satu layanan google yang memberikan akses mesin virtual untuk menjalankan Jupyter Notebook dengan gratis.

3.4 Demonstrasi dan Evaluasi Model Klasifikasi

Alur demonstrasi dan evaluasi model klasifikasi digambarkan pada gambar 3.4 (Zhang dkk., 2022). Dimulai dari memberikan data latih kepada model klasifikasi, ketika model selesai melakukan langkah latih, model akan diuji dengan melakukan prediksi terhadap data uji baru, kemudian akan model dinilai baik tidaknya berdasarkan hasil prediksi.



Gambar 3.3 Diagram Alur Model Klasifikasi

Model klasifikasi yang sudah dikembangkan akan diberikan data latih yang sudah dibuat pada proses sebelumnya, dalam hal ini adalah model *deep neural network* untuk klasifikasi koefisien MFCC, model akan menyesuaikan parameter internalnya dalam mengenal pola dan ciri yang ada pada koefisien MFCC pada setiap kelas ketika model dalam tahap latih. Ketika tahap latih selesai, didapat hasil latih model yang sudah belajar hubungan pola dan ciri terhadap koefisien MFCC dengan target variabel kelasnya bersamaan dengan menampilkan laporan hasil

latihnya. Dengan model terlatih ini dapat dilakukan prediksi target kelas menggunakan data koefisien MFCC baru yang tidak ada pada tahap latih sebagai input kepada model klasifikasi. Evaluasi hasil prediksi jika berhasil memprediksi hingga bagian yang ditentukan maka model berhasil melakukan klasifikasi, jika model gagal melakukan prediksi maka model klasifikasi perlu dirangkai ulang. Evaluasi model klasifikasi dilakukan dengan menggunakan metrik akurasi, validasi akurasi, presisi, recall, *f1 score*, dan *confusion matrix* dalam menilai model klasifikasi DNN.