

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi bergerakaknya suara.....	II-1
Gambar 2.2 Jenis bentuk gelombang suara.....	II-2
Gambar 2.3 Gambaran amplitudo pada gelombang sinus 1 Hz.....	II-3
Gambar 2.4 Gambaran satu periode pada gelombang sinus dalam 1 Hz.....	II-3
Gambar 2.5 Perbedaan bentuk gelombang suara ketika fase digeser sebesar 25%	II-4
Gambar 2.6 Grafik logaritmik jarak pendengaran	II-5
Gambar 2.7 Grafik kurva representasi tangga nada (<i>note</i>) terhadap frekuensi...	II-6
Gambar 2.8 Kontur Persamaan Kebisingan	II-9
Gambar 2.9 Gelombang suara dan envelope amplitudo nada C4 Piano (kiri) dan biola (kanan).....	II-11
Gambar 2.10 Spektogram Piano A4.....	II-12
Gambar 2.11 Modulasi Frekuensi.....	II-13
Gambar 2.12 Modulasi Amplitude.....	II-13
Gambar 2.13 Bagan Nada MIDI (Dibuat oleh Matthijs Hollemans)	II-14
Gambar 2.14 Grafik Plot Frekuensi Piano A4	II-15
Gambar 2.15 Transformasi Gelombang Suara ke Plot Grafik frekuensi	II-17
Gambar 2.16 Transformasi Plot Grafik Frekuensi ke Spektrum Frekuensi.....	II-17
Gambar 2.17 Transformasi Spektrum Frekuensi ke Cepstrum.....	II-18
Gambar 2.18 Skema Manusia Menghasilkan Suara Vokal.....	II-18
Gambar 2.19 Dekomposisi Spektrum Frekuensi	II-19
Gambar 2.20 Skema Cepstrum (H(t) daerah kuning, E(t) daerah ungu)	II-21
Gambar 2.21 Tahapan MFCC	II-21
Gambar 2.22 Langkah konversi sinyal suara analog ke digital, dimana (a) Sampling dan (b) kuantisasi	II-22
Gambar 2.23 Efek dari aliasing ketika sampling sinyal.....	II-23
Gambar 2.24 Efek dari aliasing ketika sampling sinyal.....	II-24
Gambar 2.25 Efek dari aliasing ketika sampling sinyal.....	II-24
Gambar 2.26 <i>Frame Blocking</i> pada MFCC	II-25

Gambar 2.27 Spektrum piano kunci A4.....	II-27
Gambar 2.28 Spektrogram piano nada A4	II-29
Gambar 2.29 Mel-Filter Bank.....	II-31
Gambar 2.30 Spektrogram Mel Filter Bank	II-31
Gambar 2.31 Spektrum amplitudo original sinyal dan Mel bank filter	II-32
Gambar 2.32 Skema satu Jaringan Saraf.....	II-35
Gambar 2.33 Grafik Kurva Aktivasi sigmoid	II-36
Gambar 2.34 Grafik aktivasi ReLU	II-36
Gambar 2.35 Grafik Aktivasi Tanh.....	II-37
Gambar 2.36 Skema Jaringan Saraf Forward Propagation	II-38
Gambar 2.37 Backward Propagation	II-40
Gambar 2.38 Tabel confusion matrix.....	II-43
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	III-1
Gambar 3.2 Blok diagram proses pengumpulan dataset (2 proses saja).....	III-2
Gambar 3.3 Diagram Alur Model Klasifikasi.....	III-3
Gambar 4.1 pelabelan data.....	IV-1
Gambar 4.2 File audio idghom.....	IV-2
Gambar 4.3 Total data hukum tajwid nun sukun atau tanwin.....	IV-2
Gambar 4.4 Tangga nada data audio.....	IV-3
Gambar 4.5 Penggeseran <i>pitch</i> data audio	IV-4
Gambar 4.6 Sebaran data setelah melakukan data augmentasi.....	IV-5
Gambar 4.7 Baris nama kelas pada file json	IV-5
Gambar 4.8 Baris label pada file json	IV-6
Gambar 4.9 Baris kamus MFCC pada file json	IV-6
Gambar 4.10 Batas penggunaan google colab gratis	IV-7
Gambar 4.11 Potongan kode perancangan model klasifikasi DNN.....	IV-8
Gambar 4.12 Ringkasan bentuk model klasifikasi DNN	IV-9
Gambar 4.13 Bentuk grafis model DNN.....	IV-10
Gambar 4.14 Demonstrasi pelatihan model klasifikasi.....	IV-11
Gambar 4.15 Grafik akurasi dan error/loss model klasifikasi.....	IV-12
Gambar 4.16 Confusion matriks klasifikasi.....	IV-12

Gambar 4.17 Surah Al-Baqarah ayat 2	IV-13
Gambar 4.18 Surah Al-Baqarah ayat 4	IV-14
Gambar 4.19 Surah Al-Baqarah ayat 6	IV-14
Gambar 4.20 Surah Al-Baqarah ayat 10	IV-14
Gambar 4.21 Hasil prediksi.....	IV-14