



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN APLIKASI DETEKSI *PITCH*
SUARA BERBASIS ANDROID DENGAN ALGORITMA
FAST FOURIER TRANSFORM DAN *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFFA IAN NABIL 2207411029

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN APLIKASI DETEKSI *PITCH*
SUARA BERBASIS ANDROID DENGAN ALGORITMA
FAST FOURIER TRANSFORM DAN *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Daffa Ian Nabil

2207411029

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daffa Ian Nabil

NIM : 2207411029

Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Judul skripsi : Rancang Bangun Aplikasi Deteksi *Pitch* Suara Berbasis Android Dengan Algoritma *Fast Fourier Transform* Dan *Convolutional Neural Network*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 9 Juni 2026

Yang membuat pernyataan



Daffa Ian Nabil

NIM 2207411029



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Daffa Ian Nabil
NIM : 2207411029
Program Studi : Teknik Informatika
Judul skripsi : Rancang Bangun Aplikasi Deteksi *Pitch* Suara Berbasis Android Dengan Algoritma *Fast Fourier Transform* Dan *Convolutional Neural Network*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Rabu, Tanggal 24, Bulan Juni, Tahun 2026 dan dinyatakan LULUS.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Mera Kartika Delimayanti, S.Si., M.T., Ph.D.

Penguji I : Dr. Dewi Yanti Liliana, S.Kom., M.Kom.

Penguji II : Rizki Elisa Nalawati, S.T., M.T.

Penguji III : Iik Muhamad Malik Matin, S.Kom. M.T.

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini membahas topik mengenai pemrosesan sinyal suara dan penerapan *deep learning* pada aplikasi Android untuk mendeteksi *pitch* suara serta mengonversi hasil deteksi ke dalam bentuk file MIDI. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan teknologi di bidang pemrosesan audio digital dan aplikasi *mobile* terutama di platform Android.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Syamsurizal, S.E., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di institusi ini.
2. Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer sekaligus dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam kelancaran proses akademik penulis.
4. Mera Kartika Delimayanti, S.Si., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan doa, dukungan moral, dan material selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman penulis yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada digital signal processing suara, deep learning, dan pengembangan aplikasi Android.

Depok, 9 Juni 2026

Daffa Ian Nabil





© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Daffa Ian Nabil

NIM : 2207411029

Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah sayayang berjudul :

Rancang Bangun Aplikasi Deteksi *Pitch* Suara Berbasis Android Dengan Algoritma Fast Fourier Transform Dan *Convolutional Neural Network*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsisaya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 9 Juni 2026

Yang Menyatakan



Daffa Ian Nabil

NIM 2207411029



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Rancang Bangun Aplikasi Deteksi *Pitch* Suara Berbasis Android Dengan Algoritma *Fast Fourier Transform* Dan *Convolutional Neural Network*

Abstrak

Proses penciptaan musik sering kali diawali dengan senandung (*humming*) sebagai bentuk ekspresi ide awal. Namun, bagi komposer pemula maupun profesional, melakukan transkripsi manual dari suara senandung menjadi notasi digital merupakan proses yang rumit dan memakan waktu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi deteksi *pitch* suara berbasis mobile pada platform Android yang mampu mengonversi input suara manusia menjadi format *Musical Instrument Digital Interface* (MIDI). Sistem yang dibangun menggunakan pendekatan hibrida yang menggabungkan *Digital Signal Processing* dan *Deep Learning*. Algoritma *Fast Fourier Transform* (FFT) atau *Short-Time Fourier Transform* (STFT) diterapkan untuk mengekstraksi fitur sinyal suara monofonik menjadi citra spektrum (*spektrogram*). Selanjutnya, *Convolutional Neural Network* (CNN) digunakan untuk mengklasifikasikan citra *spektrogram* tersebut guna mengenali tinggi rendahnya *pitch* secara presisi. Model dilatih menggunakan dataset *MIR-QBSH* dan diimplementasikan ke dalam perangkat mobile menggunakan framework *LiteRT* untuk efisiensi komputasi di sisi pengguna. Hasil akhir dari penelitian ini adalah aplikasi yang dapat membantu musisi mendokumentasikan ide melodi secara otomatis ke dalam file MIDI, yang kemudian dapat disunting lebih lanjut pada perangkat lunak produksi audio.

Kata Kunci: Android, *Convolutional Neural Network* (CNN), *Fast Fourier Transform* (FFT), MIDI, *Pitch Detection*.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
<i>Abstrak</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan Penelitian	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Frekuensi fundamental.....	7
2.3 <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT).....	7
2.4 <i>Short Time Fourier Transform</i> (STFT)	8
2.5 Spektrogram.....	8
2.6 <i>Deep Learning</i>	9
2.7 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	9
2.8 <i>K-Fold Cross Validation</i>	10
2.8 Evaluasi Metrik <i>Pitch Detection</i>	10
2.8.1 <i>Voicing Recall</i> (VR)	10
2.8.2 <i>Voicing False Alarm</i> (VFA)	11
2.8.3 <i>Raw Pitch Accuracy</i> (RPA)	11



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

2.8.4 <i>Raw Chroma Accuracy</i> (RCA)	11
2.8.5 <i>Overall Accuracy</i> (OA)	12
2.9 <i>Musical Instrument Digital Interface</i> (MIDI)	12
2.10 LiteRT	13
2.11 Android	13
2.12 Kotlin	13
2.13 <i>Black Box Testing</i>	13
2.14 <i>System Usability Scale</i> (SUS)	14
2.15 <i>User Acceptance Testing</i> (UAT)	14
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	15
3.1 Rancangan Penelitian	15
3.1.1 Perancangan Model	15
3.1.2 Perancangan Aplikasi Mobile	16
3.2 Tahapan Penelitian	17
3.2.1 Identifikasi Masalah	17
3.2.2 Studi Literatur	18
3.2.3 Pengumpulan Data	18
3.2.5 Pembuatan Model	18
3.2.6 Evaluasi Model	19
3.2.7 Integrasi dan Pengembangan Aplikasi Mobile	19
3.2.8 Pengujian (<i>Testing</i>)	19
3.2.9 Kesimpulan dan Pembuatan Laporan	20
3.3 Objek Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Identifikasi Kebutuhan	21
4.1.1 Kebutuhan Pengembangan Model	21
4.1.1.1 Kebutuhan <i>Dataset</i>	21
4.1.1.2 Kebutuhan Model	22
4.1.2 Kebutuhan Pengembangan Aplikasi Android	23
4.1.2.1 Kebutuhan Fungsional	23
4.1.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional	23



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.1.3 Kebutuhan Perangkat Keras	24
4.1.4 Kebutuhan Perangkat Lunak	25
4.1.4.1 Kebutuhan Perangkat Lunak Model	25
4.1.4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak Pengembangan Aplikasi	27
4.2 Perancangan Sistem.....	29
4.2.1 Perancangan Model <i>Deep learning</i>	29
4.2.1.1 Pengumpulan <i>Dataset</i>	30
4.2.1.2 <i>Pre-processing Dataset</i>	30
4.2.1.3 Ekstraksi Fitur	32
4.2.1.4 Pembagian <i>Dataset</i>	32
4.2.1.5 Pelatihan Model.....	33
4.2.2 Perancangan Aplikasi Android.....	35
4.2.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	35
4.2.2.2 <i>Activity Diagram</i>	36
4.2.2.3 <i>Wireframe</i>	39
4.2.2.3.1 Halaman Utama.....	39
4.2.2.3.2 Halaman Rekaman	40
4.2.2.3.3 Halaman Riwayat	41
4.3 Implementasi Sistem	42
4.3.1 Implementasi Model <i>Deep learning</i>	42
4.3.1.1 <i>Pre-processing</i>	43
4.3.1.2 <i>Data Generator</i>	46
4.3.1.3 Pembagian <i>Dataset</i>	47
4.3.1.4 Arsitektur <i>Deep learning</i> (CNN).....	47
4.3.1.5 Pelatihan Model.....	48
4.3.1.6 Evaluasi Model.....	48
4.3.1.7 Konversi TFLite	48
4.3.2 Implementasi Aplikasi Android.....	49
4.3.2.1 Implementasi Perekaman Audio	49
4.3.2.2 Implementasi Inferensi <i>Pitch</i> pada Android.....	50
4.3.2.3 Implementasi Konversi MIDI	50



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.4 Pengujian Sistem.....	51
4.4.1 Deskripsi Pengujian.....	52
4.4.1.1 Deskripsi Pengujian Model.....	52
4.4.1.2 Deskripsi <i>Pengujian Black Box</i>	53
4.4.1.3 Deskripsi <i>User Acceptance Test</i>	53
4.4.1.4 Deskripsi <i>System Usability Scale</i>	54
4.4.2 Prosedur Pengujian.....	55
4.4.3 Hasil Pengujian Model.....	56
4.4.3.1 Hasil Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i>	56
4.4.3.2 Hasil <i>5-Fold Cross validation</i>	57
4.4.3.3 <i>Confusion Matrix</i>	58
4.4.3.4 <i>Classification Report</i>	64
4.4.3.5 Evaluasi Metrik <i>Pitch Detection</i>	65
4.4.3.6 Visualisasi Ground Truth dan Hasil Klasifikasi.....	66
4.4.3.7 Hasil Konversi Klasifikasi ke MIDI.....	67
4.4.3.8 Perbandingan Model.....	67
4.4.4 Hasil Pengujian Aplikasi Android.....	69
4.4.4.1 Spesifikasi Perangkat Pengujian.....	69
4.4.4.2 <i>Black Box Testing</i> Halaman Utama.....	70
4.4.4.3 <i>Black Box Testing</i> Halaman Rekaman.....	71
4.4.4.4 <i>Black Box Testing</i> Halaman Riwayat.....	74
4.4.4.5 Pengujian Integrasi TFLite pada Android.....	77
4.4.5 Hasil <i>User Acceptance Test</i>	78
4.4.6 Hasil <i>System Usability Scale</i>	84
4.4.7 Analisis Data/Hasil Pengujian.....	87
4.4.7.1 Analisis Penilaian Kualitas Model.....	87
4.4.7.2 Analisis Penilaian Kualitas Aplikasi Android.....	90
4.4.7.3 Analisis Hasil <i>User Acceptance Test</i>	92
4.4.7.4 Analisis Hasil <i>System usability scale</i>	92
4.4.8 Kesimpulan Pengujian Sistem.....	93
BAB V PENUTUP.....	95



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

5.1 Kesimpulan.....	95
5.2 Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA.....	97
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	102
LAMPIRAN.....	103



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Fundamental Frequency</i>	7
Gambar 2.2 Spektogram	8
Gambar 2.3 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	9
Gambar 2.4 <i>Musical Instrument Digital Interface (MIDI)</i>	12
Gambar 3.1 Alur Perancangan Penelitian	15
Gambar 3.2 Alur Tahapan Penelitian.....	17
Gambar 3.3 Data Pre-processing.....	18
Gambar 4.1 Flowchart Preprocessing	31
Gambar 4.2 Flowchart Pelatihan Model 1	34
Gambar 4.3 Flowchart Pelatihan Model 2	34
Gambar 4.4 Flowchart Pelatihan Model 3	35
Gambar 4.5 Use Case Diagram Aplikasi	36
Gambar 4.6 Activity Diagram Halaman Utama.....	37
Gambar 4.7 Activity Diagram Halaman Rekaman	38
Gambar 4.8 Activity Diagram Halaman Riwayat.....	39
Gambar 4.9 Halaman Utama.....	40
Gambar 4.10 Halaman Rekaman	41
Gambar 4.11 Halaman Riwayat.....	42
Gambar 4.12 Waveform Audio Dataset.....	44
Gambar 4.13 FFT Vector	45
Gambar 4.14 Spectrogram Hasil STFT.....	46
Gambar 4.15 Spectrogram Setelah Normalisasi dB.....	46
Gambar 4.16 Implementasi Halaman Rekaman.....	50
Gambar 4.17 Implementasi Halaman Riwayat	51
Gambar 4.18 Grafik Accuracy Model CNN	56
Gambar 4.19 Grafik Loss Model CNN	57
Gambar 4.20 Visualisasi Ground Truth dan Klasifikasi Pitch.....	66
Gambar 4.21 Halaman Utama.....	71



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 22 BlackBox Testing.....	73
Gambar 4.23 Tampilan Halaman Riwayat Rekaman.....	76
Gambar 4.24 Tampilan File MIDI Berhasil Dibuat	76
Gambar 4.25 Tampilan Export MIDI ke Folder Download/exportedmidi	77

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kebutuhan Functional dan Non-Functional	16
Tabel 4.1 Kebutuhan Dataset	22
Tabel 4.2 Kebutuhan Model.....	22
Tabel 4.3 Kebutuhan Fungsional Aplikasi Android	23
Tabel 4.4 Kebutuhan Non-Fungsional Aplikasi Android	24
Tabel 4.5 Kebutuhan Perangkat Keras.....	25
Tabel 4.6 Kebutuhan Perangkat Android.....	25
Tabel 4.7 Kebutuhan Perangkat Lunak Model	26
Tabel 4.8 Kebutuhan Perangkat Lunak Aplikasi	27
Tabel 4.9 Parameter STFT	32
Tabel 4.10 Pembagian Data Latih, Validasi, dan Tesing.....	33
Tabel 4.11 Matrix FFT 5 Frame Pertama.....	45
Tabel 4.12 Deskripsi Pengujian Model.....	53
Tabel 4.13 Skala Penilaian UAT.....	54
Tabel 4.14 Skala Penilaian SUS.....	55
Tabel 4.15 Prosedur Pengujian Sistem.....	55
Tabel 4.16 Hasil 5-Fold Cross validation	58
Tabel 4.17 Tabel Confusion Matrix.....	59
Tabel 4.18 Tabel Ringkasan Confusion Matrix	63
Tabel 4.19 Ringkasan Classification Report Model	64
Tabel 4.20 Hasil Evaluasi Metrik Pitch Detection.....	65
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Konversi MIDI	67
Tabel 4.22 Perbandingan Hasil Evaluasi Model	68
Tabel 4.23 Spesifikasi Perangkat Pengujian	70
Tabel 4.24 Black Box Testing Halaman Utama.....	70
Tabel 4.25 Black Box Testing Halaman Rekaman	72
Tabel 4.26 <i>Black Box Testing</i> Halaman Riwayat.....	74
Tabel 4.27 Pengujian Integrasi TFLite pada Android.....	78
Tabel 4.28 Rekapitulasi Hasil UAT	79
Tabel 4.29 Interpretasi Hasil UAT	84

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.30 Pernyataan SUS	85
Tabel 4.31 Hasil Perhitungan SUS	86
Tabel 4.32 Interpretasi Skor SUS	87
Tabel 4.33 Ringkasan Kelebihan dan Keterbatasan Model	89
Tabel 4.34 Ringkasan Hasil Black Box Testing	91





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Musik merupakan cabang seni yang masyarakat gunakan sebagai media ekspresi yang mempunyai kapasitas untuk menyampaikan dan mengatur emosi (Prenika Yuniar *et al.*, 2022) Menurut laporan *IFPI Global Music Report 2025* terdapat 752 miliar akun pengguna yang aktif melakukan *subscription* untuk mendengarkan musik (IFPI, 2025). Seorang yang menciptakan atau mengarang ide karya seni musik menjadi bentuk komposisi disebut komposer (Ongko, Handyaningrum and Rahayu, 2022). Untuk mendapatkan ide awal dalam menciptakan musik komposer dapat menggunakan teknik *humming* (Qiu *et al.*, 2023) Namun, komposer pemula maupun profesional, untuk melakukan transkripsi dari suara *humming* bukanlah hal yang mudah dan memakan cukup banyak waktu (Liu *et al.*, 2024). Masalah ini membutuhkan solusi teknologi yang dapat menjembatani *input* suara *humming* menjadi data digital yang akurat.

Untuk mendeteksi *pitch* dari data suara dapat dilakukan dengan algoritma *Fast Fourier Transform* (FFT) (Rumpa *et al.*, 2023). Algoritma *Fast Fourier Transform* (FFT) bekerja dengan mengkonversi sinyal suara dalam domain waktu menjadi sinyal suara dalam domain frekuensi (Septiawan, Rayes and Robbaniyyah, 2024). Proses konversi tersebut memungkinkan komputer untuk memproses data audio mentah dengan kompleksitas komputasi yang efisien (Coccoluto, Cesarini and Costantini, 2023). *Fast Fourier Transform* (FFT) sudah terbukti handal dan akurat untuk suara alami termasuk suara manusia (Brata and Darmawan, 2021). *Fast Fourier Transform* (FFT) digunakan untuk ekstraksi fitur yang berupa citra spektrum berbentuk spektrogram (ROSMALA & FADHILAH, 2025),

Setelah mendapatkan citra spektrum melalui algoritma *Fast Fourier Transform* (FFT), *Convolutional Neural Network* (CNN) diterapkan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi *pitch*. CNN memiliki kemampuan unggul dalam mengekstraksi fitur pola dari representasi citra spektrum (*spectrogram*) yang dihasilkan oleh FFT (ROSMALA & FADHILAH, 2025). Dalam skema ini, FFT bertugas mengubah sinyal suara menjadi citra spektrum, yang kemudian dipelajari oleh CNN untuk



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

mengenali tinggi rendahnya *pitch* secara presisi (Lin et al., 2023). Integrasi antara ekstraksi fitur FFT dan klasifikasi CNN terbukti memberikan hasil pengenalan *pitch* yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional (ROSMALA & FADHILAH, 2025).

Penerapan teknologi ini pada platform berbasis *mobile* memberikan keuntungan fleksibilitas yang tinggi karena pengguna dapat merekam ide melodi kapan saja dan di mana saja melalui perangkat telepon pintar (Leo, Kuswanto and Damayanti, 2022). Hasil deteksi *pitch* dari algoritma FFT selanjutnya dapat dikonversi menjadi format *Musical Instrument Digital Interface* (MIDI) untuk kebutuhan dokumentasi musik digital. Format MIDI ini memungkinkan data notasi suara yang telah diproses untuk disunting kembali atau digunakan sebagai *controller* virtual pada perangkat lunak produksi audio (Samosir et al., 2023). Oleh karena itu, integrasi antara pemrosesan sinyal audio dan aplikasi *mobile* menjadi solusi efisien untuk membantu komposer mendokumentasikan ide.

Penelitian skripsi ini merancang bangun aplikasi deteksi *pitch* suara berbasis aplikasi yang dapat dijalankan di perangkat android dengan menggunakan algoritma *Fast Fourier Transform* (FFT) dan *Convolutional Neural Network* (CNN). Penulis membangun sebuah sistem yang menerima *input* suara pengguna melalui *file* audio ke aplikasi. Aplikasi ini kemudian memproses sinyal suara tersebut untuk mendeteksi *pitch* secara akurat. Hasil akhir penelitian ini merancang dan membangun aplikasi berbasis *mobile* yang dapat digunakan untuk mendeteksi *pitch* suara dan melakukan konversi data suara tersebut ke *file Musical Instrument Digital Interface* (MIDI).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka penulis menentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang bangun aplikasi deteksi *pitch* suara berbasis *mobile* pada platform android yang mampu menerima *input* suara manusia?
2. Bagaimana menerapkan algoritma *Fast Fourier Transform* (FFT) untuk



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

mengonversi data suara menjadi citra spektrum?

3. Bagaimana menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk melakukan klasifikasi dari citra spektrum?
4. Bagaimana melakukan konversi data suara menjadi *file Musical Instrument Digital Interface MIDI*?

1.3 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang sudah dirumuskan, maka batasan masalah yang ditetapkan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi hanya dapat memproses data suara yang bersifat monofonik.
2. Aplikasi dibangun berbasis kotlin yang hanya dapat diakses oleh perangkat android.
3. Algoritma yang digunakan adalah FFT dan CNN.
4. *Dataset* yang digunakan adalah MIR-QBSH yang berasal dari Multimedia Information Retrieval LAB dengan format WAV
5. Deteksi hanya terbatas pada rentang frekuensi yang dikeluarkan oleh manusia.
6. Kelas yang dapat dideteksi berjumlah 37 kelas (rentang C3-B5)
7. Model hanya dilatih oleh suara laki – laki
8. Deteksi klasifikasi hanya optimal pada suara laki - laki
9. Deteksi pengujian dilakukan dengan kondisi rekaman low noise.
10. Hasil deteksi hanya berupa *file MIDI*.
11. *Pitch* yang dapat dideteksi maksimal 16 ketukan.
12. Sistem hanya dapat mendeteksi satu nada apabila suara *humming* pada nada tersebut ditahan dengan durasi minimal 0,1 detik.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Perancangan dan implementasi deteksi *pitch* suara memiliki tujuan dan manfaat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Melakukan perancangan dan implementasi model CNN yang dapat melakukan deteksi *pitch* dari data yang diberikan.
2. Melakukan perancangan dan pengembangan aplikasi berbasis Android yang dapat memproses data suara dari pengguna
3. Melakukan implementasi algoritma FFT (*Fast Fourier Transform*) sebagai pengekstraksi citra spektrum dan *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai pengklasifikasi *pitch*.
4. Melakukan pengujian akurasi keberhasilan aplikasi dalam menerjemahkan suara menjadi *file* MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*).

1.4.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi Pengguna (Musisi/Komposer) Aplikasi membantu pengguna menemukan *pitch* dari ide musik secara otomatis, sehingga mempercepat proses sketsa ide musik.
- b. Bagi Penulis dapat menerapkan pemahaman mengenai *digital signal processing* dan pengembangan *mobile* yang telah dipelajari selama masa perkuliahan.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk sistematika penulisan yang ditentukan oleh penulis adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan teori pendukung serta penelitian terdahulu yang relevan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan rancangan penelitian, objek penelitian. sumber data, teknik pengumpulan dan analisis data, serta jadwal dan rincian biaya penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dari rancangan penelitian, termasuk pengembangan aplikasi, pengujian, serta implementasi model ke aplikasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan, saran dan rekomendasi pengembangan lebih lanjut.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Aplikasi deteksi *pitch* suara berbasis Android dengan algoritma *Fast Fourier Transform* dan *Convolutional Neural Network* telah berhasil dirancang dan dibangun. Aplikasi ini dapat menerima *input* suara, melakukan proses deteksi *pitch*, serta mengonversi hasil klasifikasi menjadi file *Musical Instrument Digital Interface* (MIDI).

Model terbaik yang digunakan dalam penelitian ini adalah FFTAUGMENTED-CNN. Model tersebut memperoleh nilai *Voicing Recall* sebesar 99,62%, *Voicing False Alarm* sebesar 22,80%, *Raw Pitch Accuracy* sebesar 88,97%, *Raw Chroma Accuracy* sebesar 99,15%, dan *Overall Accuracy* sebesar 88,17%. Berdasarkan hasil tersebut, model memiliki kemampuan yang baik dalam mendeteksi *frame* bersuara, membedakan *frame* diam, dan melakukan klasifikasi *pitch* sesuai nada asli.

Hasil pengujian aplikasi Android menunjukkan bahwa fitur-fitur utama seperti perekaman audio, klasifikasi *pitch*, konversi MIDI, penyimpanan riwayat, pemutaran audio, ekspor MIDI, dan penghapusan data dapat berjalan sesuai kebutuhan. Pada pengujian fitur konversi, sistem terbukti mampu menghasilkan *file* MIDI dari *audio input* dengan rata-rata akurasi sebesar 72,69% dan *file* yang dihasilkan dapat dibuka dengan baik melalui berbagai aplikasi pendukung MIDI. Selain itu, hasil UAT dan SUS menunjukkan bahwa aplikasi dapat diterima dan digunakan dengan baik oleh pengguna.

Namun demikian, aplikasi ini masih memiliki keterbatasan, terutama pada kualitas hasil deteksi dan konversi MIDI yang dipengaruhi oleh kondisi suara, *noise*, dan kestabilan *pitch* saat perekaman. Oleh karena itu, aplikasi ini lebih tepat digunakan sebagai alat bantu dalam mendokumentasikan ide melodi, bukan sebagai sistem transkripsi musik profesional yang sepenuhnya otomatis.



5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian ini, beberapa saran yang dapat dilakukan untuk model yaitu:

1. Menambahkan variasi *dataset* suara, khususnya suara perempuan dan berbagai karakter vokal, agar model dapat mengenali *pitch* dengan lebih luas.
2. Mengembangkan metode *preprocessing* audio yang lebih baik untuk mengurangi pengaruh *noise* pada hasil deteksi pitch.

Untuk aplikasi saran yang dapat dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan proses *post-processing* pada hasil klasifikasi agar konversi ke file MIDI menjadi lebih rapi dan mendekati melodi asli.
2. Menambahkan fitur visualisasi atau penyuntingan hasil MIDI agar pengguna dapat memeriksa dan memperbaiki hasil konversi langsung melalui aplikasi tanpa harus membuka aplikasi lain.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumuk dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Android Developers (2023) *Kotlin overview*.
- Arifin, S.R. (2024) “System Usability Scale (SUS) implementation in Ruang Baca Virtual – UT Library,” *MATRIX: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, 14(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.31940/matrix.v14i1.1-8>.
- Bitin, P. *et al.* (2025) “Implementasi Algoritma FFT untuk Deteksi Nada dalam Analisis Frekuensi Suara,” *PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN SAINS TAHUN 2025, Vol. 4., 4*, pp. 311–320.
- Brata, I.P.B.W. and Darmawan, I.D.M.B.A. (2021) “Comparative study of pitch detection algorithm to detect traditional Balinese music tones with various raw materials,” *Journal of Physics: Conference Series*, 1722(1), p. 012071. Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1722/1/012071>.
- Coccoluto, D., Cesarini, V. and Costantini, G. (2023) “OneBitPitch (OBP): Ultra-High-Speed Pitch Detection Algorithm Based on One-Bit Quantization and Modified Autocorrelation,” *Applied Sciences*, 13(14), p. 8191. Available at: <https://doi.org/10.3390/app13148191>.
- Fajar Permana Putra, RR. Hajar Puji Sejati and Sanjaya, F.I. (2025) “PENGENALAN AKSEN SUARA INDONESIA JAWA DAN SUNDA MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY,” *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, 7(4), pp. 1865–1874. Available at: <https://doi.org/10.51401/jinteks.v7i4.6829>.
- Google AI For Developers (2026) *Selamat datang di ringkasan LiteRT*. Available at: <https://ai.google.dev/edge/litert/overview?hl=id> (Accessed: January 20, 2026).
- IFPI (2025) *IFPI GLOBAL MUSIC REPORT 2025*.
- Jang, J.-S.R. (2009) *MIR-QBSH Corpus*.
- Jusna, J. *et al.* (2023) “Analisis Klasifikasi Correlated Naïve Bayes Untuk Pemilihan Konsentrasi Program Studi RPL pada Mahasiswa Universitas Dipa Makassar,” *DIPAKOMSI*, 17(1), pp. 94–101. Available at:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

<https://doi.org/10.36774/dipakomsi.v17i1.1399>.

Lee, K.J.M. *et al.* (2025) "The GigaMIDI Dataset with Features for Expressive Music Performance Detection," *Transactions of the International Society for Music Information Retrieval*, 8(1). Available at:

<https://doi.org/10.5334/tismir.203>.

Leo, A., Kuswanto, V. and Damayanti, L. (2022) "Mobile Commerce untuk Sales Order dan Tracking Order berbasis MVC," *ALGOR*, 4(1), pp. 118–126.

Available at: <https://doi.org/10.31253/algor.v4i1.1748>.

Lin, C. *et al.* (2023) "Vowel classification with combining pitch detection and one-dimensional convolutional neural network based classifier for gender identification," *IET Signal Processing*, 17(5). Available at:

<https://doi.org/10.1049/sil2.12216>.

Liu, S. *et al.* (2024) "Humtrans: A Novel Open-Source Dataset for Humming Melody Transcription and Beyond," *ICASSP 2024 - 2024 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*. IEEE, pp. 7915–7919. Available at:

<https://doi.org/10.1109/ICASSP48485.2024.10445818>.

Mariyanti, T. (2023) "Development of Mobile Learning Applications for Android Based on Artificial Intelligence," *International Transactions on Artificial Intelligence (ITALIC)*, 1(2), pp. 230–235. Available at:

<https://doi.org/10.33050/italic.v1i2.333>.

McLoughlin, I. *et al.* (2026) "Spectrogram Features for Audio and Speech Analysis," *Applied Sciences*, 16(2), p. 572. Available at:

<https://doi.org/10.3390/app16020572>.

Meroño-Peñuela, A. *et al.* (2017) "The MIDI Linked Data Cloud," pp. 156–164. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-68204-4_16.

Ongko, E.S., Handyaningrum, W. and Rahayu, E.W. (2022) "Proses Kreatif Komponis Kontemporer Slamet Abdul Sjukur dalam Berkarya Seni," *Jurnal Kajian Seni*, 8(2), p. 132. Available at:

<https://doi.org/10.22146/jksks.71109>.

Phung, V.H. and Rhee, E.J. (2019) "A High-Accuracy Model Average Ensemble

<https://doi.org/10.22146/jksks.71109>.

<https://doi.org/10.22146/jksks.71109>.

Phung, V.H. and Rhee, E.J. (2019) "A High-Accuracy Model Average Ensemble

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

of Convolutional Neural Networks for Classification of Cloud Image Patches on Small Datasets,” *Applied Sciences*, 9(21), p. 4500. Available at: <https://doi.org/10.3390/app9214500>.

Pisanski, K., Groyecka-Bernard, A. and Sorokowski, P. (2021) “Human voice pitch measures are robust across a variety of speech recordings: methodological and theoretical implications,” *Biology Letters*, 17(9). Available at: <https://doi.org/10.1098/rsbl.2021.0356>.

Prenika Yuniar *et al.* (2022) “Sejarah Musik sebagai Dasar Pengetahuan dalam Pembelajaran Teori Musik,” *Clef: Jurnal Musik dan Pendidikan Musik*, 3(2), pp. 141–150. Available at: <https://doi.org/10.51667/cjmpm.v3i2.1098>.

Qiu, Y. *et al.* (2023) “Humming2Music: Being A Composer As Long As You Can Humming,” *Proceedings of the Thirty-Second International Joint Conference on Artificial Intelligence*. California: International Joint Conferences on Artificial Intelligence Organization, pp. 7163–7166. Available at: <https://doi.org/10.24963/ijcai.2023/840>.

Raffel, C. *et al.* (2014) “mir_eval: A TRANSPARENT IMPLEMENTATION OF COMMON MIR METRICS.”

ROSMALA, D. and FADHILAH, M.N. (2025) “Audio Conversion for Music Genre Classification Using Short-Time Fourier Transform and Inception V3,” *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 13(1), p. 84. Available at: <https://doi.org/10.26760/elkomika.v13i1.84>.

Rumpa, L.D. *et al.* (2023) “Frequencies Analysis on Suling Te’dek using Fast Fourier Transform: Ethnic Musical Analysis,” *Applied Technology and Computing Science Journal*, 6(1), pp. 71–77. Available at: <https://doi.org/10.33086/atcsj.v6i1.4143>.

Rybak, G. and Strzecha, K. (2021) “Short-Time Fourier Transform Based on Metaprogramming and the Stockham Optimization Method,” *Sensors*, 21(12), p. 4123. Available at: <https://doi.org/10.3390/s21124123>.

Samosir, Y., Suhartana, I.K.G. and Putra, I.G.N.A.C. (2023) “Konversi Suara ke



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

MIDI Menggunakan Short Time Fourier Transform Sebagai Virtual Midi Controller Pada Digital Audio Workstation,” *JELIKU (Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana)*, 12(2), p. 451. Available at:
<https://doi.org/10.24843/JLK.2023.v12.i02.p24>.

Septiawan, R.D., Rayes, P.R. and Robbaniyyah, N.A. (2024) “Simulasi Penghilangan Noise pada Sinyal Suara menggunakan Metode Fast Fourier Transfrom,” *Semeton Mathematics Journal*, 1(1), pp. 1–7. Available at:
<https://doi.org/10.29303/semeton.v1i1.203>.

Shao, K. *et al.* (2023) “Towards Improving Harmonic Sensitivity and Prediction Stability for Singing Melody Extraction.” Available at:
<https://arxiv.org/pdf/2308.02723> (Accessed: June 8, 2026).

Sheila, S. *et al.* (2023) “Deteksi Penyakit Pada Daun Padi Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN),” *MULTINETICS*, 9(1), pp. 27–34. Available at:
<https://doi.org/10.32722/multinetics.v9i1.5255>.

Starostenko, O. and Lopez-Rincon, O. (2018) “A 3D Spatial Visualization of Measures in Music Compositions.”

Uminingsih *et al.* (2022) “PENGUJIAN FUNGSIONAL PERANGKAT LUNAK SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN DENGAN METODE BLACK BOX TESTING BAGI PEMULA,” 1(2), pp. 1–8. Available at:
<https://doi.org/10.55123>.

Vanesha, N.A., Rizky, R. and Purwanto, A. (2024) “Comparison Between Usability and User Acceptance Testing on Educational Game Assessment,” *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 13(2), pp. 210–215. Available at: <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v13i2.2099>.

Warsuta, B. and Nalawati, R.E. (2024) “Face Recognition sebagai Local Control Access Area dengan Face-API.js dan Euclidean Distance,” *MULTINETICS*, 10(2), pp. 113–120. Available at:
<https://doi.org/10.32722/multinetics.v10i2.6755>.

Zhao, X.F. and Tsimhoni, O. (2024) “Enabling Smart Mobility Features Using Spectrogram Images and Convolutional Neural Networks,” *2024 IEEE*



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



International Conference on Smart Mobility, SM 2024. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 105–109. Available at: <https://doi.org/10.1109/SM63044.2024.10733384>.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis bernama Daffa Ian Nabil, lahir di Jakarta dan besar di Bekasi sejak 28 Desember 2004. Penulis pernah menimba ilmu di SMK Negeri 5 Kota Bekasi (2019 – 2022) dan SMP Negeri 3 Babelan (2016 - 2019). Penulis melanjutkan pendidikannya ke Politeknik Negeri Jakarta pada tahun 2022.





Hak Cipta :

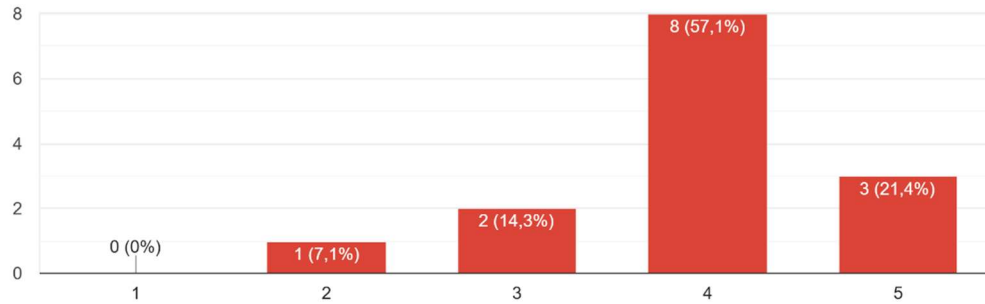
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 – Hasil Kuesoner SUS

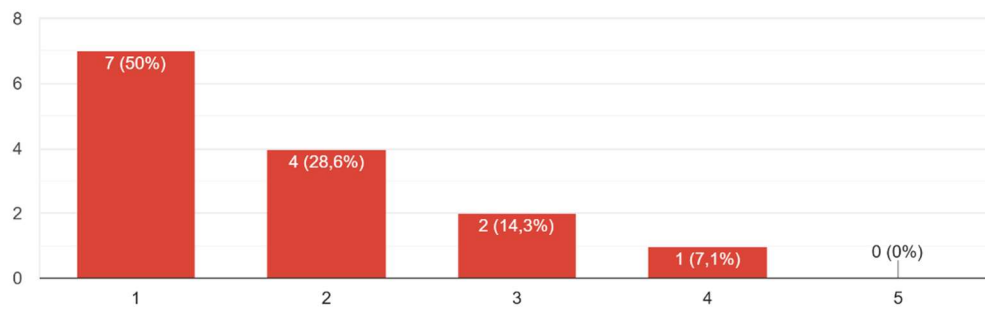
Saya pikir saya ingin sering menggunakan sistem ini.

14 jawaban



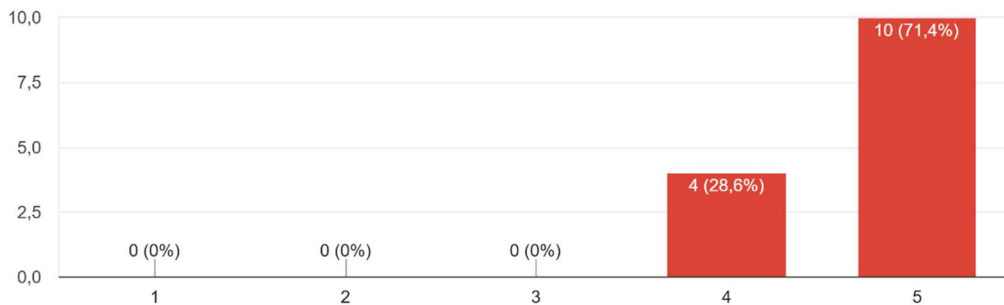
Saya merasa sistem ini terlalu rumit.

14 jawaban



Saya pikir sistem ini mudah digunakan.

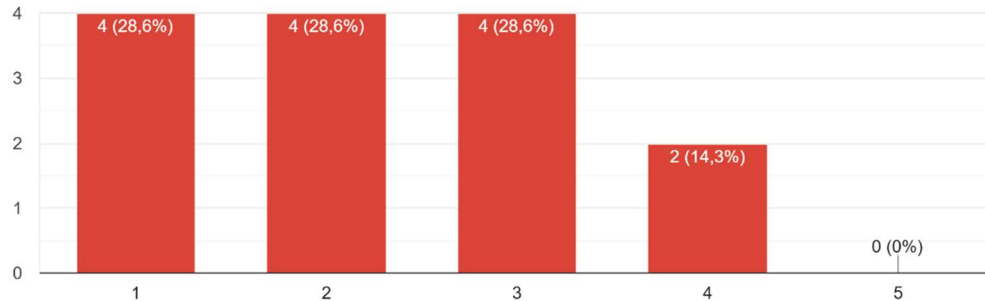
14 jawaban



(“lanjutan”)

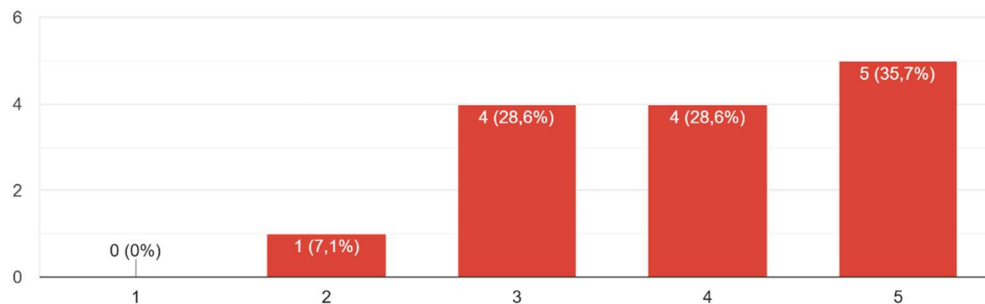
Saya membutuhkan bantuan dari orang yang ahli (misalnya, staf teknis) untuk dapat menggunakan sistem ini.

14 jawaban



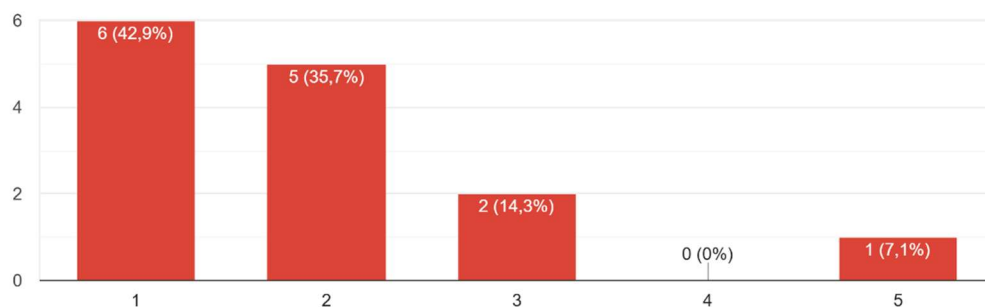
Saya menemukan berbagai fungsi dalam sistem ini terintegrasi dengan baik.

14 jawaban



Saya rasa ada terlalu banyak ketidak konsistenan dalam sistem ini.

14 jawaban

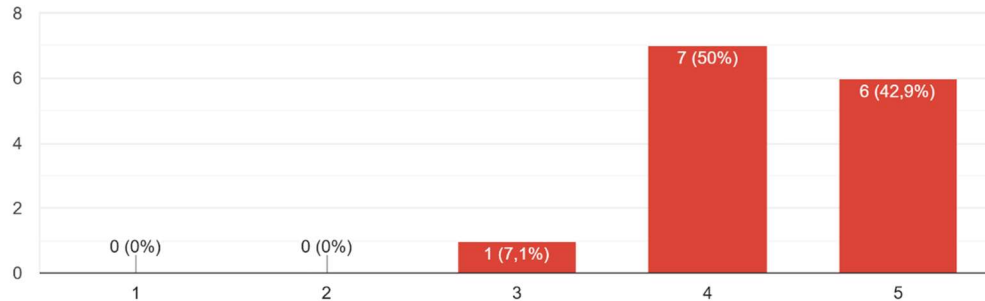


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(“lanjutan”)

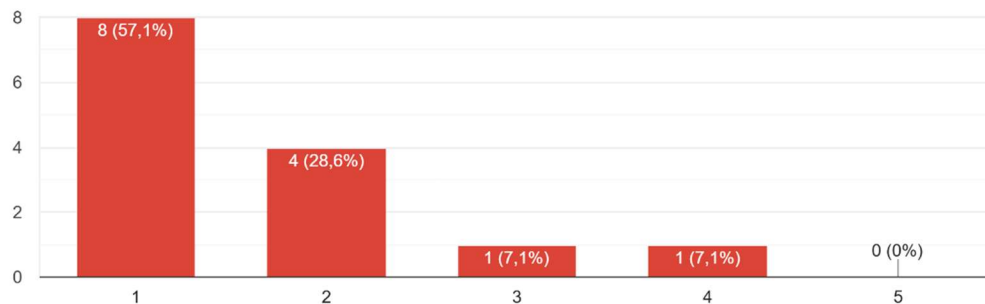
Saya membayangkan kebanyakan orang akan belajar menggunakan sistem ini dengan sangat cepat.

14 jawaban



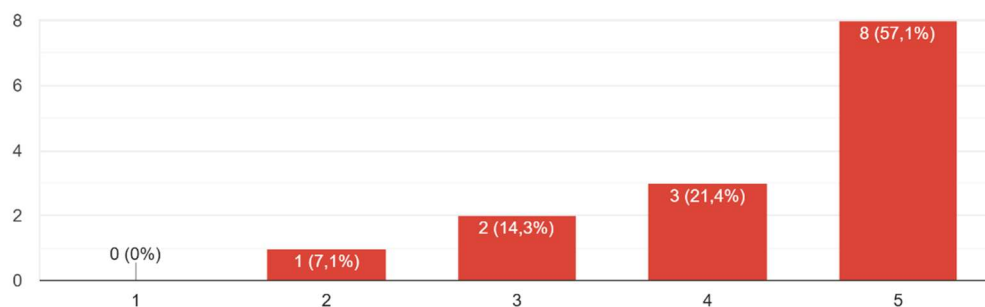
Saya merasa sistem ini sangat canggung (sulit) untuk digunakan.

14 jawaban



Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini.

14 jawaban



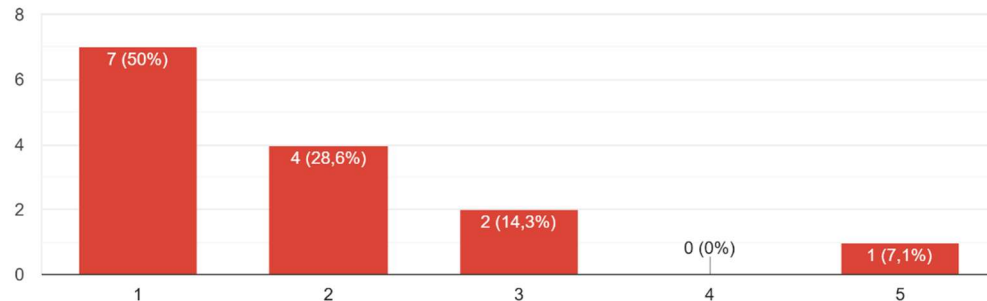
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(“lanjutan”)

Saya membutuhkan banyak hal untuk dipelajari sebelum saya dapat menggunakan sistem ini.

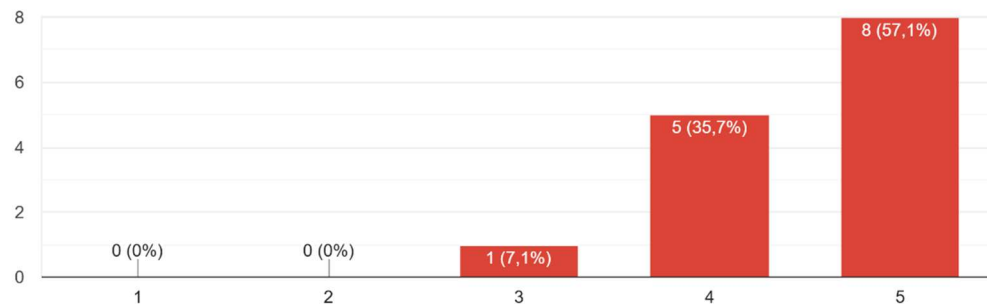
14 jawaban



Lampiran 2 – Hasil Kuesoner UAT

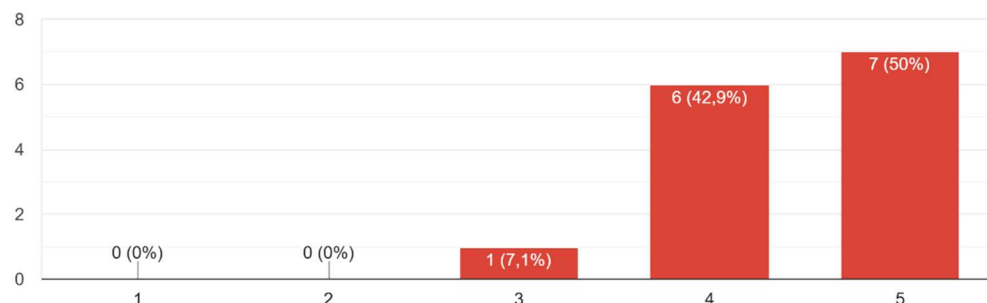
Aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter telah sesuai dengan kebutuhan pengguna secara keseluruhan.

14 jawaban



Fitur-fitur yang disediakan aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

14 jawaban



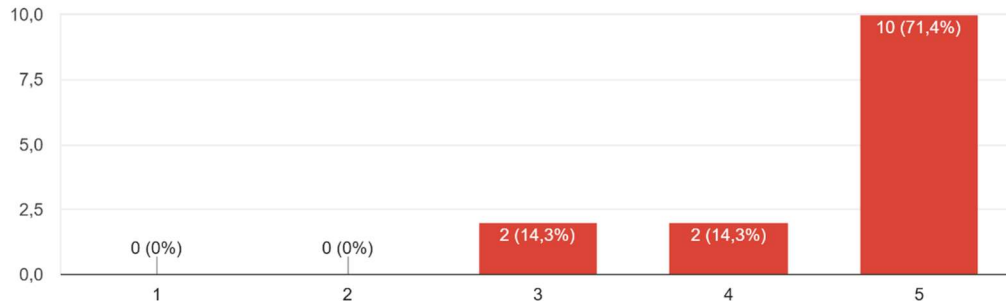
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(“lanjutan”)

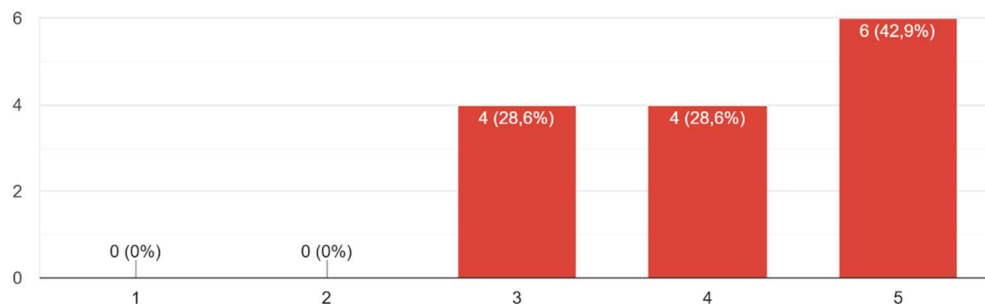
Fitur-fitur pada aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter berjalan secara konsisten tanpa gangguan.

14 jawaban



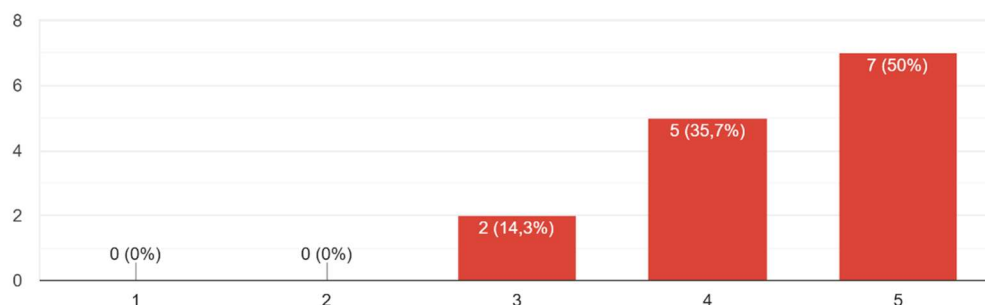
Aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter berjalan dengan baik dan tidak ditemukan kendala selama penggunaan.

14 jawaban



Antarmuka aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter memberikan kenyamanan bagi pengguna.

14 jawaban

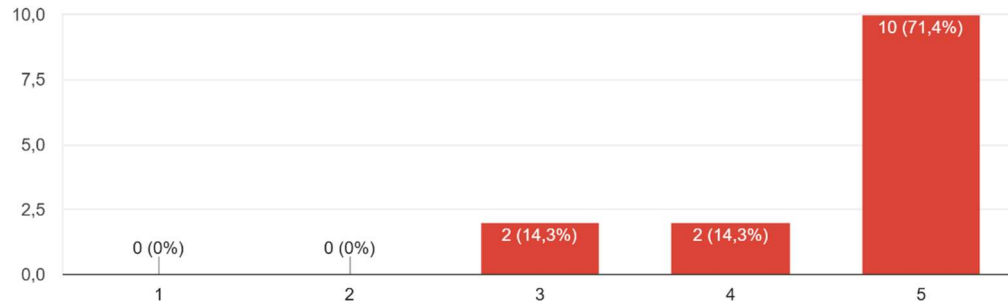


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(“lanjutan”)

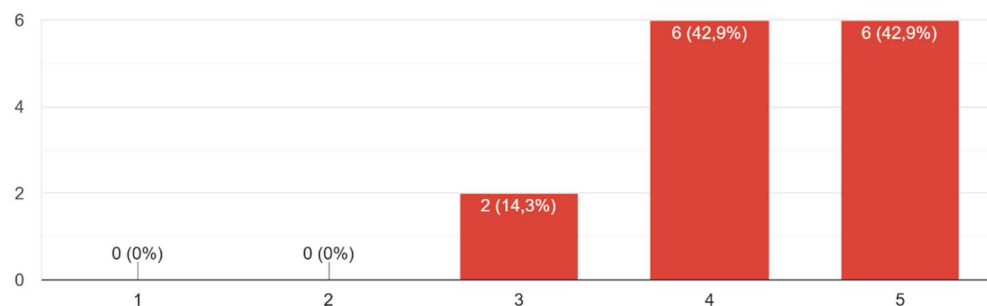
Aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengguna.

14 jawaban



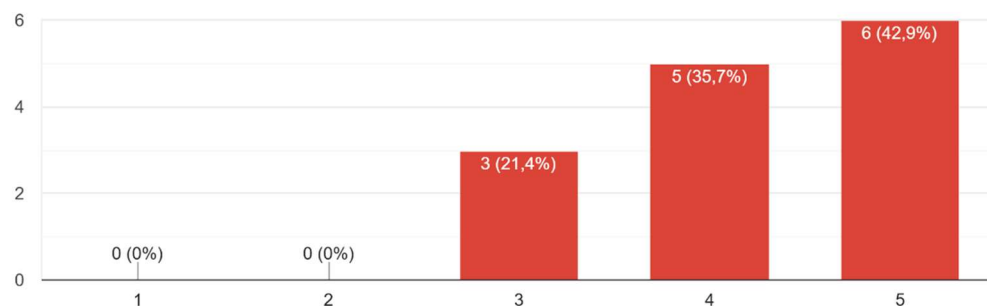
Informasi yang ditampilkan pada aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter tersedia secara lengkap dan mudah dimengerti.

14 jawaban



Penggunaan aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter membantu mempercepat proses konversi audio humming menjadi MIDI.

14 jawaban

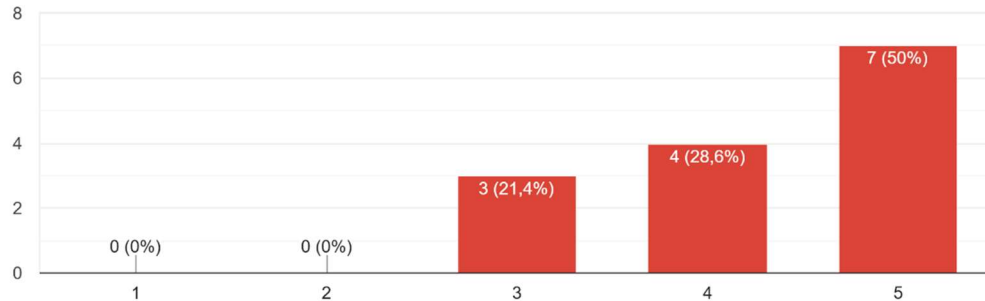


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(“lanjutan”)

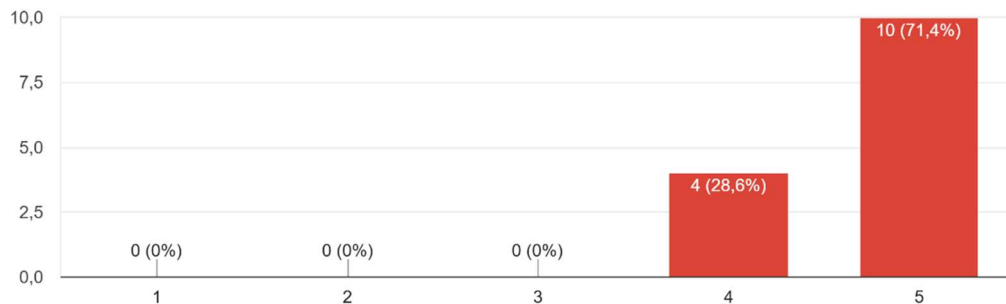
Secara keseluruhan, aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter berjalan efisien dan memudahkan pengguna dalam melakukan konversi audio ke MIDI.

14 jawaban



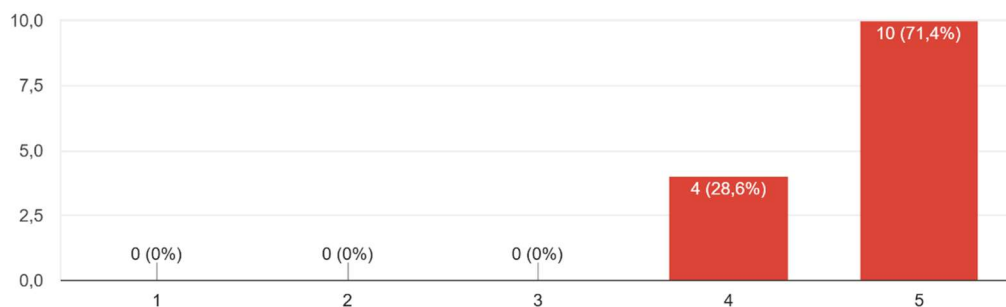
Aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter dapat digunakan dengan baik pada perangkat Android.

14 jawaban



Aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter dapat menjalankan fitur rekaman audio dengan baik.

14 jawaban

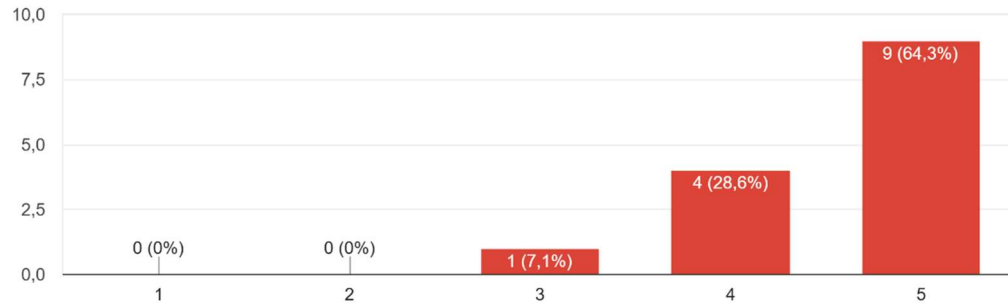


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(“lanjutan”)

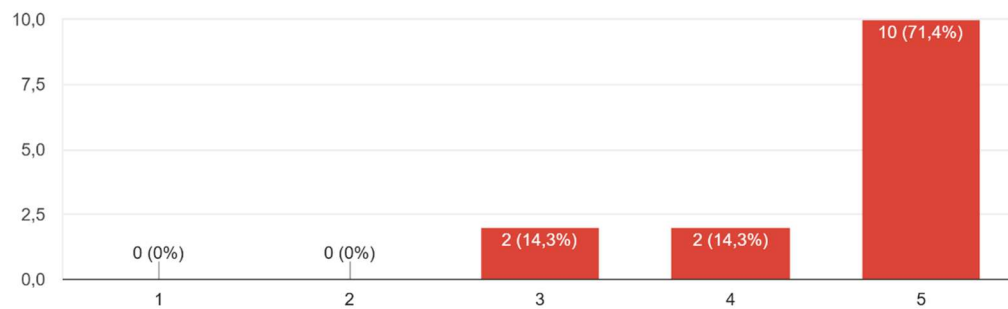
Aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter dapat menjalankan fitur import audio dengan baik.

14 jawaban



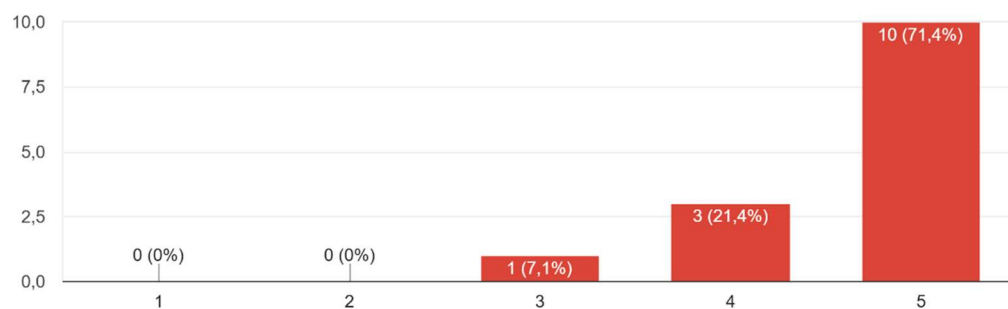
Aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter dapat menjalankan fitur convert MIDI dengan baik.

14 jawaban



Aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter dapat menyimpan hasil rekaman dan hasil konversi MIDI dengan baik.

14 jawaban

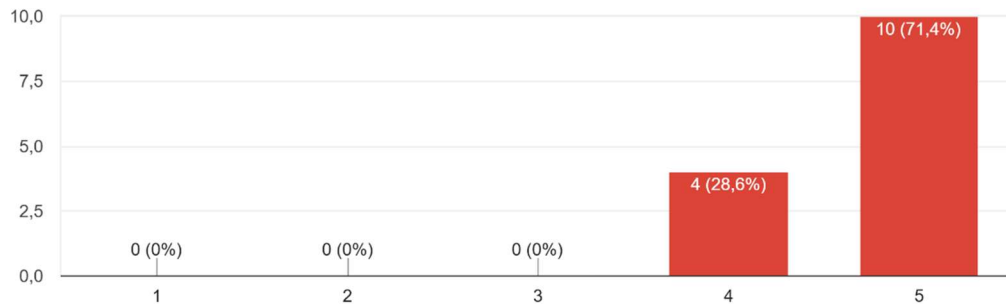


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

(“lanjutan”)

Aplikasi PICO: Pitch To MIDI Converter dapat menampilkan riwayat rekaman dan file MIDI dengan baik.

14 jawaban



Lampiran 3 – Responden SUS dan UAT

Form_Responses
Timestamp
07/06/2026 13:41:08
07/06/2026 13:47:10
07/06/2026 13:48:03
07/06/2026 13:50:16
07/06/2026 13:59:21
07/06/2026 14:10:37
07/06/2026 16:10:13
07/06/2026 18:20:27
07/06/2026 18:26:52
07/06/2026 19:18:16
07/06/2026 19:38:00
07/06/2026 19:46:54
07/06/2026 20:27:01
07/06/2026 21:38:48



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta