

**RANCANG BANGUN AIN E-MBAT SEBAGAI
APLIKASI PELARASAN GAMELAN JAWA
BERBASIS VISUAL**

TUGAS AKHIR PERANCANGAN PROTOTIPE



oleh

Muhamad Ainun Zibran

NIM 211111023

**FAKULTAS SENI PERTUNJUKAN
INSTITUT SENI INDONESIA
SURAKARTA
2025**

RANCANG BANGUN AIN E-MBAT SEBAGAI APLIKASI PELARASAN GAMELAN JAWA BERBASIS VISUAL

TUGAS AKHIR PERANCANGAN PROTOTIPE

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Seni Karawitan
Jurusan Karawitan



oleh

Muhamad Ainun Zibran
NIM 211111023

**FAKULTAS SENI PERTUNJUKAN
INSTITUT SENI INDONESIA
SURAKARTA
2025**

PENGESAHAN

Tugas Akhir Perancangan Prototipe

**RANCANG BANGUN AIN E-MBAT SEBAGAI APLIKASI
PELARASAN GAMELAN JAWA BERBASIS VISUAL**
yang diajukan oleh

Muhamad Ainun Zibran
NIM 211111023

Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji
Pada tanggal 21 Maret 2025

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji,



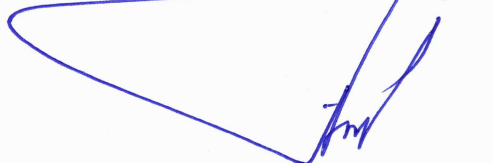
Darno, S.Sen., M.Sn.

Penguji Utama,



Muhammad Nur Salim, S.Sn., M.A.

Pembimbing,



Ananto Sabdo Aji S.Sn., M.Sn.

Skripsi ini telah diterima
sebagai salah satu syarat mencapai derajat Sarjana S-1
pada Institut Seni Indonesia (ISI) Surakarta

Surakarta, 24 April 2025
Dekan Fakultas Seni Pertunjukan,



Dr. Dra. Tatik Harpawati, M.Sn.

NIP.196411101991032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Pelestarian bukan sekedar kata-kata formalitas seperti ucapan para kaum formalis, pelestarian artinya loyalitas dalam mempertahankan, mengembangkan, dan beradaptasi. Jika salah satu dari tiganya hilang, berarti hanya tinggal kaum formalis yang munafik”

~

(Muhamad Ainun Zibran)

Karya tulis ini dipersembahkan untuk:

- Ibunda tercinta Almh. Sumiati
- Ayahanda tercinta Heri Setiawan
- Saudara saya Zainal Arifin dan Mohamat Solikin
- Guru-guru bidang Teknik Elektronika SMK Negeri 3 Boyolangu
 - Dosen-dosen Institut Seni Indonesia Surakarta
 - Almamater Institut Seni Indonesia Surakarta
 - Praktisi dan Peneliti Pelarasan Gamelan
 - Seluruh pelaku dan penggiat Seni Karawitan

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhamad Ainun Zibran
NIM : 211111023
Tempat, Tgl. Lahir : Tulungagung, 5 Mei 2003
Alamat Rumah : Jln. Raya Gempolan RT 004 RW 001 Gempolan,
Pakel, Tulungagung 66273
Program Studi : S-1 Seni Karawitan
Fakultas : Seni Pertunjukan

Menyatakan bahwa tugas akhir prototipe dengan judul: “Rancang Bangun Ain E-Mbat Sebagai Aplikasi Pelarasan Gamelan Jawa Berbasis Visual” adalah benar-benar hasil karya cipta sendiri, saya buat sesuai dengan ketentuan yang berlaku, dan bukan jiplakan (plagiasi). Jika di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika kelimuan dalam tugas akhir saya atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian tugas akhir prototipe saya ini, maka gelar keserjanaan yang saya terima siap untuk dicabut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan penuh rasa tanggung Jawab atas segala akibat hukum.

Surakarta, 17 Maret 2025

Penulis,



Muhamad Ainun Zibran

ABSTRACT

The research titled "Design and Development of Ain E-Mbat as a Visual-Based Javanese Gamelan Tuning Application" aims to design a prototype of an innovative application for the Javanese gamelan tuning process. A visual representation is provided by the application to address issues encountered in gamelan tuning. The Prototyping method is employed in this research, involving three stages: user feedback collection, mock-up design, and mock-up testing. The findings indicate that the application effectively overcomes various challenges, including prolonged tuning time, hearing limitations, and the scarcity of competent gamelan tuners. The application is capable of displaying pitch frequencies in real-time with high accuracy, providing tuning samples from various gamelan instruments, and assisting users in understanding embat variations. This study makes a significant contribution by bridging tradition and modernity in karawitan art, particularly in the context of Javanese gamelan tuning, while also opening opportunities for similar technological innovations in the future.

Keywords: *Design and Development, Ain E-Mbat, Visualization, Gamelan Tuning.*

ABSTRAK

Penelitian berjudul "Rancang Bangun Ain E-Mbat sebagai Aplikasi Pelarasan Gamelan Jawa Berbasis Visual" bertujuan untuk merancang prototipe aplikasi inovatif dalam proses pelarasan gamelan Jawa. Aplikasi ini menawarkan visualisasi yang digunakan untuk mengatasi permasalahan dalam pelarasan gamelan. Penelitian ini menggunakan metode *Prototyping* yang melibatkan tiga tahap yaitu mendengarkan pengguna, merancang mock-up, dan menguji mock-up. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi dapat mengatasi berbagai kendala seperti waktu pelarasan yang lama, keterbatasan pendengaran, dan minimnya pelaras gamelan kompeten. Aplikasi ini mampu menampilkan frekuensi nada secara *real-time* dengan tingkat akurasi yang tinggi, menyediakan sampel larasan dari berbagai perangkat gamelan, dan membantu pengguna memahami variasi embat. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam menjembatani tradisi dan modernitas seni karawitan khususnya dalam konteks pelarasan gamelan Jawa serta membuka peluang inovasi teknologi serupa di masa depan.

Kata Kunci: Rancang Bangun, Ain E-Mbat, Visualisasi, Pelarasan Gamelan

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat, taufiq, hidayah, inayah dan ridho-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik serta lancar. Karya tulis berjudul “Rancang Bangun Ain E-Mbat sebagai Aplikasi Pelarasan Gamelan Jawa Berbasis Visual” ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai derajat Sarjana S-1 Program Studi Seni Karawitan, Jurusan Karawitan, Fakultas Seni Pertunjukan, Institut Seni Indonesia (ISI) Surakarta. Tentunya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini berkat dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak.

Peneliti menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terimakasih kepada Bapak Ananto Sabdo Aji, S.Sn., M.Sn, selaku pembimbing dan yang telah banyak meluangkan waktu ditengah kesibukannya dalam memberikan pengarahan, motivasi, kritik dan saran dengan penuh kesabaran, keikhlasan, serta ketelitian dari awal proses hingga terselesaikannya penelitian pada skripsi ini.

Terimakasih kepada Bapak Darno , S.Sen, M.Sn, selaku ketua penguji yang telah memimpin jalannya ujian dan memberikan pengarahan kepada penulis. Terimakasih kepada bapak Muhammad Nur Salim, S.Sn, M.A, selaku penguji utama sekaligus Pembimbing Akademik yang telah memberi saran, arahan serta motivasi sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Kepada Ketua Jurusan Karawitan dan jajarannya beserta Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Pengajar yang belum disebutkan namanya telah bersedia membina, membagi ilmu, berdiskusi dan membuka wawasan kepada penulis.

Ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Bapak Heri Setiawan dan Almh. Sumiati atas dukungan, materi, do'a yang selalu dipanjatkan dan dorongan moral. Serta keluarga besar yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah banyak memberikan dukungan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ini masih banyak kekurangan. Untuk kesempurnaan tulisan ini sangat mengharapkan berbagai kritik dan saran dari berbagai pihak yang dapat membangun. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan penulis juga berharap agar dapat memotivasi peneliti selanjutnya untuk menciptakan kebaruan dalam bidang Seni Karawitan.

Surakarta, 21 Maret 2025

Penulis

Muhamad Ainun Zibran

DAFTAR ISI

ABSTRACT	v	
ABSTRAK	vi	
KATA PENGANTAR	vii	
DAFTAR ISI	ix	
DAFTAR GAMBAR	xi	
DAFTAR TABEL	xii	
BAB I	PENDAHULUAN	1
	A. Latar Belakang	1
	B. Gagasan	4
	C. Tujuan dan Manfaat	5
BAB II	KAJIAN PUSTAKA	6
	A. Tinjauan Pustaka	6
	1. Pustaka Terkait Perancangan Prototipe	6
	2. Pustaka Terkait Kontekstualisasi Gamelan	8
	3. Pustaka Terkait Pelarasan Gamelan	10
	B. Kerangka Teori	15
	1. Rancang Bangun	15
	2. Unified Modeling Language (UML)	18
	C. Kerangka Berpikir	21
BAB III	METODE PENELITIAN	22
	A. Pendekatan Penelitian	22
	B. Desain Perancangan	22
	1. Identifikasi Kebutuhan Pengguna	23
	2. Perancangan Mock-up	27
	3. Pengujian	27
	4. Refining	28
	C. Analisis Data	29
	1. Pengolahan Data Kualitatif	29
	2. Pengolahan Data Kuantitatif	30
	3. Penyajian Data	30
	D. Waktu Pelaksanaan	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
	A. Kebutuhan Pelaras Gamelan	32
	1. Problematika Pelaras Gamelan	32
	2. Solusi Permasalahan	38

B.	Rancangan Mock-up Ain E-Mbat	41
1.	Use case diagram	42
2.	Activity diagram	50
C.	Pengujian Sistem Aplikasi Ain E-Mbat	53
D.	Refining Prototipe Ain E-Mbat	56
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	58
A.	Kesimpulan	58
B.	Saran	59
	KEPUSTAKAAN	61
	NARASUMBER	68
	GLOSARIUM	69
	LAMPIRAN	74
	BIODATA PENULIS	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Flowchart</i> Perancangan Ain E-Mbat.	21
Gambar 2. Alur Metode <i>Prototyping</i>	23
Gambar 3. Rumus Skala Dikotomi	28
Gambar 4. <i>Use case diagram</i> aplikasi Ain E-Mbat	42
Gambar 5. <i>Barcode QR</i> untuk mengunduh aplikasi Ain E-Mbat di Play Store	43
Gambar 6. <i>User interface</i> bagian awal	44
Gambar 7. <i>User interface</i> bagian awal	44
Gambar 8. <i>User interface</i> sampel ricikan (instrumen)	45
Gambar 9. <i>User interface</i> pemilihan laras (tangga nada gamelan) pada Aplikasi Ain E-Mbat.	46
Gambar 10. <i>User interface</i> pemilihan nada pada	46
Gambar 11. <i>User interface</i> tampilan indikator	47
Gambar 12. <i>User interface</i> tampilan indikator berwarna kuning	48
Gambar 13. <i>User interface</i> tampilan indikator berwarna hijau	49
Gambar 14. <i>Activity diagram</i> Aplikasi Ain E-Mbat	50
Gambar 15. Persentase keberhasilan pengujian sistem Ain E-Mbat berdasarkan skala dikotomi.	55
Gambar 16. Bukti Pemasangan aplikasi di Platform Playstore	74
Gambar 17. Bukti Pemasangan aplikasi	75

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil pengukuran frekuensi pelarasan Gamelan Jawa laras (tangga nada) Slendro milik Cokrik Suraya.	2
Tabel 2. Simbol-simbol dalam <i>Use Case Diagram</i>	18
Tabel 3. Simbol-simbol dalam <i>Activity diagram</i>	19
Tabel 4. Tawaran yang diuji coba	27
Tabel 5. Waktu pelaksanaan penelitian	31
Tabel 6. Solusi dari problematika proses pelarasan gamelan	38
Tabel 7. Hasil Pengujian aplikasi Ain E-Mbat	53

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pelarasan diidentifikasi sebagai istilah yang berasal dari bahasa Jawa dan dikembangkan dari kata dasar *laras* yang diartikan sebagai sebuah nada pada gamelan Jawa (Supanggih, 2002:86). Pelarasan juga dikategorikan sebagai kata benda (nomina) yang telah diafiksasi pe-an (konfiks), umumnya lebih spesifik digunakan untuk menunjukkan sebuah proses (Nafilah, dkk., 2024). Pernyataan di atas dijadikan pijakan dalam memahami pelarasan yang dipandang sebagai proses penyesuaian atau penyetelan nada pada gamelan Jawa

Pada studi kasus gamelan Jawa, belum terdapat kerangka teoritis atau metode ilmiah yang mapan terkait dengan pelarasan, sehingga harmonisator umumnya masih mengandalkan insting dan pengetahuan praktis (Risnandar, 2018). Hal ini menunjukkan adanya *gap* dalam pemahaman mengenai pelarasan gamelan Jawa yang menyebabkan metode pelarasan sering kali masih bersifat subjektif dan sulit dimengerti oleh masyarakat umum. Salah satu faktor yang menyebabkan belum terbentuknya keilmuan tentang pelarasan adalah kesenjangan riset tentang pelarasan itu sendiri, terbukti dengan sedikitnya jumlah penelitian terdahulu yang berfokus pada pelarasan gamelan Jawa.

Implementasi pelarasan gamelan Jawa yang diakui oleh seniman gamelan Jawa profesional dilakukan dengan menggunakan metode *kupingan* atau metode yang mengandalkan indra pendengaran manusia (auditori) (Suranto dan Santosa 2019). Cokrik Suraya diakui sebagai salah

satu pelaras yang piawai dalam pelarasan gamelan Jawa menggunakan metode *kupingan* (Hastanto, 2012). Pengakuan tersebut dibuktikan atas kepopulerannya dalam melaras gamelan Jawa baik di dalam negeri maupun di luar negeri. (Aloysius Suwardi, wawancara 10 Desember 2024). Pengakuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan metode *kupingan* dalam pelarasan gamelan sudah diakui secara luas, baik di tingkat lokal maupun internasional. Kepiawaian Cokrik Suraya dalam melaras gamelan dapat dibuktikan melalui data yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran frekuensi pelarasan Gamelan Jawa laras (tangga nada) Slendro milik Cokrik Suraya.

Instrumen	1 (ji)	2 (ro)	3 (lu)	5 (mo)	6 (nem)
Gender Barung	267 Hz	307 Hz	349 Hz	407,5 Hz	465 Hz
Demung	267 Hz	307 Hz	349 Hz	407 Hz	465 Hz
Bonang Barung	268 Hz	308 Hz	349,5 Hz	407 Hz	465 Hz
Kenong	267,5 Hz	307 Hz	349 Hz	407 Hz	465 Hz

Hasil pengukuran frekuensi yang tertera dalam tabel di atas menunjukkan bahwa pelarasan gamelan Jawa yang dilakukan oleh Cokrik Suraya memiliki kesesuaian dan ketepatan laras yang mendekati akurat pada setiap ricikan. Hasil ini menggambarkan ketelitian dalam pelarasan yang pada akhirnya meningkatkan kualitas suara gamelan yang dihasilkan. Dengan demikian, kemampuan pendengaran yang sensitif terhadap laras gamelan menjadi salah satu keahlian yang harus dimiliki oleh pelaras gamelan yang menggunakan metode *kupingan*.

Profesi pelaras gamelan dikategorikan sebagai pekerjaan yang berisiko terhadap penurunan kualitas pendengaran. Penggunaan alat bantu seperti mesin gerinda dan palu menghasilkan suara bising yang dapat memengaruhi intensitas pendengaran (Pakpahan, dkk., 2023).

Paparan suara bising dalam keseharian pelaras gamelan berpotensi menyebabkan penurunan kualitas pendengaran apabila terjadi dalam jangka panjang. Risiko ini semakin mempertegas perlunya solusi alternatif untuk mendukung ketelitian dalam pelarasan tanpa membebani pendengaran pelaras secara berlebihan.

Visualisasi ditawarkan sebagai solusi atas problematika yang ditemukan dalam penelitian ini. Visualisasi diartikan sebagai transformasi metode pelarasan auditori menjadi metode visual. Auditori dan visual bersifat analog¹, tetapi memiliki bentuk berbeda. Bunyi (auditori) yang dihasilkan gamelan merupakan entitas non-fisik² dari benda bergetar yang dideteksi oleh indra pendengaran, sedangkan visual adalah bentuk fisik³ yang dikenali oleh indra penglihatan (Mayasari dkk., 2021; Novitasari dan Fauziddin 2020). Transformasi metode auditori ke visual memungkinkan pengurangan dampak penurunan sensitivitas pendengaran, bahkan memungkinkan individu tanpa kepekaan terhadap suara untuk melakukan kegiatan berbasis visual.

Penerapan transformasi dari auditori ke visual dalam dunia musik sudah dilakukan, salah satunya melalui penggunaan tuner digital untuk membantu penyeteman alat musik (Pradana, dkk., 2021). Tuner digital telah tersedia dalam berbagai platform, salah satu adalah Play Store. Prinsip kerja tuner digital melibatkan penangkapan suara (analog) oleh sensor suara (mikrofon), diproses menjadi sinyal digital dan ditampilkan secara visual dalam bentuk angka frekuensi. Dengan demikian, basis digital

¹ Analog merupakan benda yang mempunyai satuan nilai yang berbeda-beda tergantung ruang dan waktu.

² Non-fisik merupakan benda yang tidak dapat dideteksi menggunakan indra penglihatan.

³ Fisik merupakan benda yang dapat dideteksi menggunakan indra penglihatan.

dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengonversi benda auditori menjadi bentuk analog lain seperti visual.

Solusi alternatif atas problematika pelarasan gamelan Jawa berbasis auditori dapat diimplementasikan melalui pembuatan aplikasi berbasis android bernama Ain E-Mbat. Aplikasi ini mengangkat dua tawaran utama. Pertama, visualisasi digunakan untuk mengatasi problematika pelarasan gamelan Jawa yang berbasis auditori. Kedua, Penyederhanaan metode pelarasan gamelan Jawa dengan media aplikasi android yang dapat diakses dan digunakan langsung oleh masyarakat. Diharapkan hasil perancangan aplikasi ini dapat mendorong lebih lanjut inovasi yang memudahkan pengembangan seni tradisional di era modern.

B. Gagasan

Perkembangan teknologi yang semakin canggih dijadikan dasar untuk mengembangkan praktik dan teori pelarasan sesuai dengan perkembangan zaman. Dua konsep utama digunakan sebagai gagasan dalam merealisasikan perancangan aplikasi Ain E-Mbat. Pertama, visualisasi sebagai solusi untuk mengatasi pelarasan gamelan Jawa berbasis auditori. Prinsip kerjanya adalah mengonversi suara (analog) menjadi sinyal digital yang kemudian ditampilkan dalam bentuk visual (analog) sehingga proses pelarasan menjadi lebih efisien dan mengurangi ketergantungan pada sensitivitas pendengaran. Kedua, penyederhanakan metode pelarasan gamelan Jawa melalui media berbasis android yang dapat diakses oleh masyarakat luas guna mendorong inovasi dalam pengembangan seni tradisional di era modern.

C. Tujuan dan Manfaat

Tujuan

1. Merancang aplikasi pelarasan gamelan Jawa dengan media smartphone android.
2. Mengkonversi metode pelarasan berbasis auditori ke dalam visual.
3. Menyederhanakan metode pelarasan gamelan Jawa yang dapat diakses oleh masyarakat luas.
4. Menjadi pionir yang mengembangkan disiplin ilmu seni dengan teknologi.

Manfaat

1. Meningkatkan efisiensi pelarasan gamelan Jawa dengan mengurangi ketergantungan pada sensitivitas pendengaran.
2. Mendorong inovasi dalam pengembangan seni tradisional di era modern melalui penggunaan teknologi.
3. Meningkatkan akurasi pelarasan gamelan melalui visualisasi yang lebih tepat dan mudah dipahami.
4. Menjaga kelestarian dan pengembangan gamelan Jawa sebagai bagian dari warisan budaya di era digital.
5. Mengurangi risiko penurunan kualitas pelaras dikarenakan menurunnya sensitivitas pendengaran pada pelaras gamelan akibat paparan suara bising.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dianggap sebagai langkah yang esensial dalam sebuah penelitian. Langkah ini dipandang penting dalam mengidentifikasi kajian pustaka yang relevan, memetakan ruang lingkup pengetahuan yang telah dijelajahi, sekaligus menyoroti potensi kekosongan penelitian yang belum terjamah. Melalui upaya identifikasi tersebut, tinjauan terhadap pustaka dilakukan untuk mengetahui riset *gap* atau celah dari penelitian sebelumnya.

1. Pustaka Terkait Perancangan Prototipe

“The Design of Android-Based Interactive Lean Manufacturing Application to Increase Students' Work Skill in Vocational High School: The Development and Validity” oleh Hartanto, dkk., (2022). Penelitian ini membahas desain aplikasi interaktif berbasis Android untuk meningkatkan keterampilan kerja siswa di sekolah menengah kejuruan melalui pendekatan lean manufacturing. Aplikasi ini dikembangkan dan diuji untuk validitasnya dalam meningkatkan keterampilan praktis siswa. Persamaan penelitian terletak pada pengembangan aplikasi berbasis teknologi, sementara perbedaannya terletak pada fokus penelitian. Penelitian ini lebih menekankan pada aplikasi untuk bidang pendidikan, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pelarasan gamelan.

“An Intelligent Food Serving Robot Prototype with Android Application for Canteens” oleh Vincent, dkk., (2022). Penelitian ini

membahas prototipe robot penyaji makanan cerdas yang dilengkapi dengan aplikasi Android untuk digunakan di kantin. Prototipe ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam proses penyajian makanan. Persamaan penelitian terletak pada pengembangan prototipe berbasis teknologi untuk tujuan praktis, sementara perbedaannya terletak pada objek material, di mana penelitian ini berfokus pada robotik dan aplikasi Android untuk kantin, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pelarasan gamelan.

“An Automatically Verified Prototype of the Android Permissions System” oleh Cristia, dkk., (2023). Penelitian ini membahas verifikasi otomatis prototipe sistem izin Android. Sistem izin diuji untuk memastikan keamanannya dan untuk mendeteksi potensi celah. Persamaan penelitian terletak pada penggunaan prototipe untuk verifikasi sistem. Perbedaannya terletak pada objek material yaitu permasalahan sistem izin android, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pelarasan gamelan.

“Cyber Security Enhancement with an Intelligent Android Prototype” oleh Salaria, dkk., (2023). Penelitian ini membahas peningkatan keamanan siber melalui prototipe Android cerdas yang dirancang untuk mendeteksi dan mencegah ancaman keamanan. Prototipe ini diuji untuk efektivitasnya dalam melindungi perangkat Android dari serangan siber. Persamaan penelitian terletak pada penggunaan prototipe untuk pengujian dan verifikasi sistem, sementara perbedaannya terletak pada objek material, di mana penelitian ini berfokus pada keamanan siber pada perangkat Android, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pelarasan gamelan.

“Mobile Application Design Oriented to Students with Deaf Mute Disabilities” (2024) oleh Liñan-Espinoza dan Andrade-Arenas. Penelitian ini membahas desain aplikasi mobile yang ditujukan untuk siswa dengan keterbatasan tuli dan bisu, dengan fokus pada aksesibilitas dan kemudahan penggunaan bagi mereka. Aplikasi ini dirancang untuk meningkatkan pengalaman belajar bagi siswa dengan disabilitas tersebut. Persamaan penelitian terletak pada pengembangan aplikasi mobile untuk tujuan edukasi, sementara perbedaannya terletak pada objek material, di mana penelitian ini berfokus pada kebutuhan aksesibilitas untuk penyandang disabilitas, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pelarasan gamelan.

2. Pustaka Terkait Kontekstualisasi Gamelan

“Effect of Gamelan and Progressive Muscle Relaxation on Blood Pressure in Hypertensive Patients” oleh Rahmawati, dkk., (2023). Penelitian ini membahas pengaruh musik gamelan dan relaksasi otot progresif terhadap tekanan darah pada pasien hipertensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi kedua metode tersebut dalam menurunkan tekanan darah. Persamaan penelitian terletak pada penggunaan gamelan sebagai objek material, sementara perbedaannya terletak pada fokus penelitian, di mana penelitian ini berfokus pada pengaruh gamelan terhadap kesehatan, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pelarasan gamelan dalam ranah teknologi.

“Colonialism and Nationalism in Traditional Javanese Gamelan Music: Changing Musical Aesthetics” oleh Setiawan (2023). Penelitian ini membahas pengaruh kolonialisme dan nasionalisme terhadap estetika

musik gamelan tradisional Jawa, serta perubahan yang terjadi pada gaya musik gamelan akibat pengaruh tersebut. Fokus penelitian ini adalah pada perubahan estetika musik gamelan dalam konteks sejarah sosial-politik. Persamaan penelitian terletak pada kajian terhadap musik gamelan dan perubahan yang mempengaruhi karakteristiknya, sementara perbedaannya terletak pada objek material, di mana penelitian ini lebih menekankan pada pengaruh sosial-politik terhadap estetika musik, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pelarasan gamelan dalam konteks teknis.

"Gamelan, Technology, and Controversy" oleh Setiawan (2024). Penelitian ini membahas hubungan antara gamelan, teknologi, dan kontroversi yang muncul akibat penggunaan teknologi dalam pembuatan dan pelaksanaan musik gamelan. Fokus penelitian ini adalah pada dampak teknologi terhadap praktik tradisional gamelan dan tantangan yang muncul dalam penerimaannya. Persamaan penelitian terletak pada kajian penggunaan teknologi dalam gamelan, sementara perbedaannya terletak pada objek material, di mana penelitian ini berfokus pada dampak negatif teknologi terhadap gamelan, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada dampak positif penggunaan teknologi terhadap gamelan dalam konteks teknis.

"The Physics of Gamelan: A Study of Sound Concept in Traditional Art" (2024) oleh Damarsha, dkk. Penelitian ini membahas konsep suara dalam gamelan, khususnya fisika yang terlibat dalam produksi dan karakteristik suara gamelan. Fenomena akustik dan prinsip fisika dalam bunyi gamelan dianalisis, serta pengaruh faktor fisika terhadap interpretasi musik. Kesamaan dengan penelitian ini terletak pada kajian elemen fisika

dalam gamelan, terutama pemahaman bunyi dan pelarasan instrumen. Perbedaannya, penelitian ini fokus pada pengembangan teori fisika bunyi pada gamelan, sementara penelitian yang dilakukan berfokus pada pembuatan dan penerapan teknologi dalam pelarasan gamelan.

“Expressing and Developing Melodic Phrases in Gamelan Skeletal Melody Generation Using Genetic Algorithm” oleh Fanani, dkk., (2024). Penelitian ini membahas pengembangan frasa melodi dalam gamelan dengan menggunakan algoritma genetika untuk menghasilkan melodi kerangka gamelan. Fokus penelitian ini adalah pada penerapan algoritma untuk menciptakan frasa melodi yang ekspresif dan berkembang. Persamaan penelitian terletak pada penggunaan teknologi untuk menciptakan melodi gamelan, sementara perbedaannya terletak pada objek material, di mana penelitian ini berfokus pada penggunaan algoritma genetika dalam pembuatan melodi, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pelarasan gamelan.

3. Pustaka Terkait Pelarasan Gamelan

“Sari Oneng Parakansalak Gamelan Tuning System and Its Comparison with Machjar’s Theory” oleh Fausta (2019). Penelitian ini membahas sistem pelarasan gamelan Sari Oneng Parakansalak dan perbandingannya dengan teori Machjar. Fokus penelitian ini adalah pada perbedaan dan kesamaan antara kedua sistem pelarasan gamelan dalam konteks teori dan praktik musik gamelan. Persamaan penelitian terletak pada kajian pelarasan gamelan sebagai objek material, sementara perbedaannya terletak pada objek formal, di mana penelitian ini membandingkan dua sistem pelarasan yang berbeda, sedangkan penelitian

yang dilakukan berfokus pada penerapan teknologi dalam konteks pelarasan gamelan.

“Sistem Pelarasan pada Campursari” oleh Suranto dan Santosa (2019). Penelitian ini membahas sistem pelarasan dalam musik campursari, dengan fokus pada bagaimana perpaduan antara tangga nada gamelan dan musik Barat diterapkan dalam praktik penyyeteman. Analisis dilakukan untuk memahami karakteristik pelarasan yang digunakan dalam campursari serta perbedaannya dengan sistem pelarasan gamelan tradisional. Persamaan penelitian terletak pada kajian mengenai pelarasan dalam musik yang berbasis gamelan, sementara perbedaannya terletak pada objek material, di mana penelitian ini berfokus pada pelarasan dalam campursari, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pengembangan teknologi dalam proses pelarasan gamelan.

“Gamelan Soepra as A Recontextualization of Javanese Gamelan” oleh Widyanta (2019). Penelitian ini membahas Gamelan Soepra sebagai bentuk rekontekstualisasi gamelan Jawa, dengan fokus pada adaptasi struktur, pelarasan, dan praktik musiknya dalam konteks yang lebih modern. Analisis dilakukan untuk memahami bagaimana Gamelan Soepra mempertahankan unsur tradisional sekaligus menghadirkan inovasi baru dalam penyajiannya. Persamaan penelitian terletak pada kajian tentang pelarasan gamelan, sementara perbedaannya terletak pada objek formal, di mana penelitian ini berfokus pada rekontekstualisasi gamelan dalam format baru, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pengembangan teknologi dalam proses pelarasan gamelan.

“Tuning American Gamelan: Transforming Javanese Gamelan Tunings in North America” oleh Arms (2021). Penelitian ini membahas

transformasi sistem pelarasan gamelan Jawa yang diterapkan pada gamelan di Amerika Utara. Analisis dilakukan untuk memahami bagaimana pelarasan gamelan disesuaikan dengan konteks budaya dan teknis di luar Jawa. Persamaan penelitian terletak pada kajian tentang pelarasan gamelan, sementara perbedaannya terletak pada objek material, di mana penelitian ini berfokus pada adaptasi pelarasan gamelan Jawa di Amerika Utara, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pengembangan teknologi dalam proses pelarasan gamelan.

"The Concept of Tumbuk in Javanese Gamelan Tuning" oleh Harmanto, dkk., (2021). Penelitian ini membahas konsep tumbuk dalam pelarasan gamelan Jawa, dengan fokus pada prinsip penyeteman yang digunakan untuk menjaga keselarasan antara laras slendro dan pelog. Analisis dilakukan untuk memahami bagaimana konsep ini diterapkan dalam praktik pelarasan gamelan. Persamaan penelitian terletak pada kajian pelarasan gamelan sebagai objek material, sementara perbedaannya terletak pada objek formal, di mana penelitian ini berfokus pada konsep tumbuk dalam sistem penyeteman tradisional, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pengembangan teknologi dalam proses pelarasan gamelan.

"Pemanfaatan Saron Sanga Laras Slendro Gamelan Jawa Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA Materi Gelombang Bunyi" (2022) oleh Sanjaya. Penelitian ini membahas pemanfaatan bunyi saron sanga yang digunakan sebagai media pembelajaran dalam dunia pendidikan khususnya dalam mata pelajaran fisika terkait materi gelombang bunyi. Penelitian ini memiliki kesamaan konteks yang berhubungan dengan pelarasan gamelan, namun terdapat perbedaan pada objek formal di mana

penelitian Sanjaya berfokus pada pemanfaatan tuning, sedangkan peneliti berfokus pada pembuatan rancang bangun aplikasi berbasis android.

“Ombak and Octave Stretching in Balinese Gamelan” oleh Sethares dan Vitale (2022). Penelitian ini membahas fenomena ombak dan peregangan oktaf dalam gamelan Bali, dengan fokus pada aspek akustik dan penyeteman yang menciptakan efek getaran khas dalam instrumen gamelan. Analisis dilakukan untuk memahami bagaimana faktor ini memengaruhi karakteristik suara gamelan Bali. Persamaan penelitian terletak pada kajian tentang pelarasan gamelan, sementara perbedaannya terletak pada objek material, di mana penelitian ini berfokus pada fenomena akustik ombak dalam gamelan Bali, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pelarasan gamelan dalam konteks teknologi dan pengembangannya.

“Comparison of Feature Extraction for *Noise*-Robust Gamelan Tone Signal Recognition” oleh Puspitasari, dkk., (2023) Penelitian ini membahas perbandingan metode ekstraksi fitur untuk pengenalan sinyal nada gamelan yang tahan terhadap gangguan *noise*. Analisis dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai teknik dalam meningkatkan akurasi deteksi nada gamelan dalam kondisi lingkungan yang bising. Persamaan penelitian terletak pada kajian tentang aspek akustik gamelan, sementara perbedaannya terletak pada objek formal, di mana penelitian ini berfokus pada pengenalan sinyal nada gamelan dengan pendekatan komputasional, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pengembangan teknologi dalam proses pelarasan gamelan.

“Exploring the Many Tunings of Balinese Gamelan” oleh Sethares dan Vitale (2023). Penelitian ini membahas berbagai sistem pelarasan dalam

gamelan Bali dengan menganalisis perbedaan karakteristik akustik yang muncul dari setiap jenis penyeteran. Fokus penelitian ini adalah pada variasi pelarasan yang digunakan dalam praktik gamelan Bali serta pengaruhnya terhadap warna suara yang dihasilkan. Persamaan penelitian terletak pada kajian tentang pelarasan gamelan, sementara perbedaannya terletak pada objek material, di mana penelitian ini berfokus pada eksplorasi berbagai jenis pelarasan dalam gamelan Bali, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pengembangan teknologi dalam proses pelarasan gamelan.

“Uji Perbandingan Interval Tangga Nada Karawitan Sunda (Laras Degung) Terhadap Interval Tangga Nada Musik Barat” oleh Jaenudin (2024). Penelitian ini membahas perbandingan interval tangga nada dalam karawitan Sunda (laras degung) dengan interval tangga nada dalam musik Barat. Fokus penelitian ini adalah pada analisis perbedaan dan kesamaan interval antara kedua sistem musik tersebut. Persamaan penelitian terletak pada kajian tentang struktur tangga nada, sementara perbedaannya terletak pada objek material, di mana penelitian ini membandingkan dua sistem tangga nada yang berbeda, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus pada pelarasan gamelan dalam konteks teknik dan teknologi.

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dilakukan, peneliti dapat menyimpulkan tiga celah dari konten yang ditawarkan. Pertama, penelitian terdahulu mengenai rancang bangun aplikasi atau *Prototyping* pada jurnal-jurnal terindeks *scopus* berfokus pada dunia industri dan tidak berfokus pada seni. Kedua, penelitian tentang karawitan atau gamelan Jawa lebih banyak terfokus pada konteks musikal. Ketiga, peneliti juga meninjau artikel terkait dengan pelarasan gamelan selain gamelan Jawa, dan hasil

penelitian tentang pelarasan juga masih kurang diminati sehingga masih terjadi kesenjangan riset dalam konteks pelarasan. Dengan demikian, celah penelitian dengan konteks rancang bangun aplikasi dalam pelarasan masih sangat terbuka bagi peneliti selanjutnya.

B. Kerangka Teori

Teori digunakan sebagai perangkat dalam merealisasikan gagasan rancang bangun aplikasi Ain E-Mbat. Teori menjadi pijakan konseptual yang dianalisis dan dipahami dalam kajian ini. Pada bagian ini, berbagai teori dan konsep dari penelitian terdahulu dijelaskan dengan tujuan membuat kerangka berpikir yang jelas untuk mendukung argumentasi penelitian.

1. Rancang Bangun

Rancang bangun digambarkan sebagai rencana yang diatur dengan menyusun beberapa elemen terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi (Hasyim dalam Siregar dan Sari, 2018). Produk rancang bangun merupakan hasil dari penerjemahan data-data yang dikumpulkan dalam penelitian seperti observasi, wawancara, dan studi pustaka (Rahayu, dkk., 2024:19). Rancang bangun merupakan kegiatan merancang dan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket (perangkat lunak) untuk menciptakan atau memperbaiki sistem yang sudah ada (Fратиwi dan Suniantara, 2021).

Berdasarkan pernyataan di atas, peneliti menyimpulkan bahwa rancang bangun merupakan kegiatan merencanakan dan merancang berbagai elemen terpisah yang diperoleh dari penelitian ke dalam sebuah

paket (perangkat lunak) untuk menciptakan atau memperbaiki sistem yang sudah ada. Berkaitan dengan refleksi yang dilakukan peneliti, identifikasi komponen-komponen berbeda dalam penelitian ini adalah pelarasan sebagai objek suara, komponen visual yang terdapat pada smartphone android.

a. Pelarasan

Pelarasan merupakan suatu kegiatan menyetem laras atau nada pada gamelan Jawa yang lebih menekankan pengolahan suara pada instrumen bilah maupun pencon (Risnandar, 2018). Suara dalam pelarasan merupakan fenomena berupa sinyal analog yang dihasilkan oleh getaran suatu benda yang disebut frekuensi (Fuad & Winata, 2017). Suara hanya dapat dideteksi oleh manusia melalui indra pendengaran (Sinambela & Mardikaningsih, 2022). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pelarasan merupakan kegiatan menyetem nada yang lebih menekankan pada pengolahan suara (sinyal analog) yang bersifat auditif dan hanya dapat dideteksi oleh indra pendengaran manusia.

b. Visualisasi

Visualisasi merupakan penggambaran data ke dalam bentuk visual yang lebih interaktif guna memperkuat pengamatan (Card & Shneiderman, 1999:10). Visualisasi diartikan sebagai metode yang dapat mengubah benda atau fenomena non-geometrik menjadi geometrik dan memungkinkan peneliti mengamati simulasi yang ditampilkan untuk memperkaya proses penemuan ilmiah sehingga dapat mengembangkan pemahaman yang lebih dalam lagi (Cormick, 1987:45). Non-geometrik merupakan sifat yang tidak

terpaku pada ruang dan tidak mempunyai alat ukur visual seperti suara dan cahaya (Hamdani dkk., 2024). Geometrik merupakan sifat yang terpaku pada ruang dan dapat diukur secara visual seperti garis dan titik (Rizqiyani, 2024). Berdasarkan pernyataan di atas, visualisasi memungkinkan untuk mengubah benda non-geometrik seperti suara menjadi benda geometrik yang dapat diukur dan ditampilkan secara visual.

c. Smartphone Android

Smartphone android merupakan perangkat yang dilengkapi sensor suara (*audio input sensor*) yang dapat mengubah sinyal analog menjadi sinyal listrik (Kobayashi, dkk., 2024). Sinyal listrik tersebut kemudian diproses oleh *Analog-to-Digital Converter* yang merupakan komponen yang bertugas mengubah sinyal listrik menjadi sinyal digital (Jiang et al., 2022). Sinyal digital dikonversi menjadi visual (analog) melalui proses rendering yang dilakukan oleh komponen *Graphics Processing Unit (GPU)*⁴ yang terdapat dalam smartphone android (Almiani, dkk., 2020). Dengan demikian, smartphone android dapat digunakan sebagai media yang dapat mengubah nada atau laras (analog) menjadi digital dan memproses ulang melalui proses rendering yang kemudian ditampilkan menjadi bentuk visual.

⁴ *Graphics Processing Unit (GPU)* diidentifikasi sebagai salah satu perangkat keras dalam *smartphone* android yang digunakan untuk mengolah data digital menjadi tampilan visual antarmuka (Ohk, dkk., 2022).

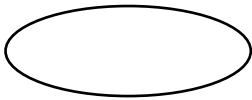


2. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) digunakan sebagai alat untuk memvisualisasikan dan mendokumentasikan desain perangkat lunak suatu sistem (Sonata, 2019). UML diterapkan sebagai bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi sistem melalui diagram serta teks pendukung (Sianturi & Simatupang, 2019). Dua bentuk pemodelan UML yang diterapkan pada penelitian ini adalah *Use case diagram* dan *Activity diagram*.

a. Use case diagram

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem (Arifin & Siahaan, 2020). *Use case diagram* juga digunakan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang dirancang secara visual (Sianturi & Simatupang, 2019). Simbol – simbol *Use case diagram* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Simbol-simbol dalam *Use Diagram Case*



No.	Gambar	Nama	Keterangan
1		Use Case	Fungsional yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor.
2		Actor	Aktor didefinisikan sebagai orang atau benda yang berinteraksi dengan sistem informasi yang dirancang.
3		Generalisasi	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum -

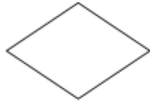

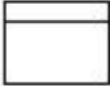
			khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum.
--	--	--	---

b. *Activity diagram*

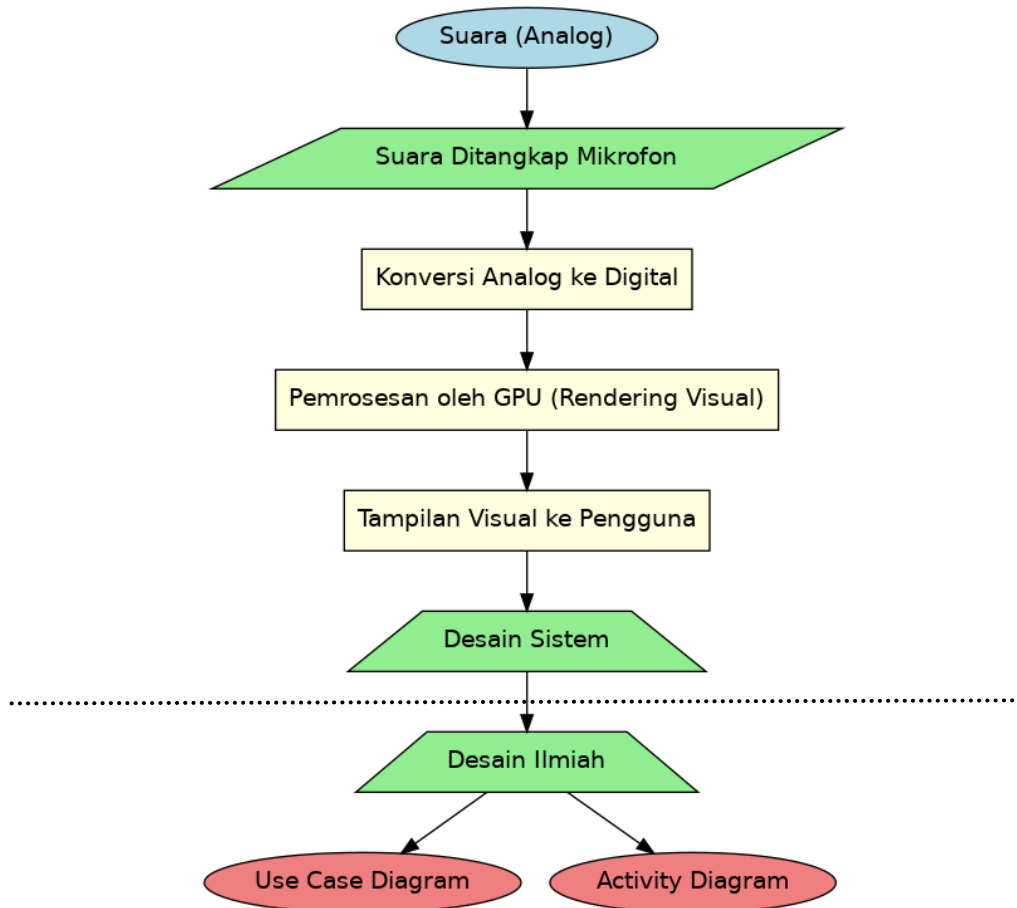
Activity diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses atau menu yang ada pada perangkat lunak (Sianturi & Simatupang, 2019). *Activity diagram* juga didefinisikan sebagai bentuk khusus dari *state machine* yang bertujuan memodelkan komputasi-komputasi dan aliran-aliran kerja yang terjadi dalam sistem/perangkat lunak yang sedang dikembangkan (Nugroho, 2010:62). Simbol-simbol *activity diagram* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Simbol-simbol dalam *Activity diagram*

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1		Status Awal	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
2		Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
3		Penggabungan	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.






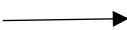

4		Percabangan	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
5		Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
6		<i>Swimlane</i>	Swimlane memisahkan organisasi yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 1. Flowchart Perancangan Ain E-Mbat.

CATATAN PEMBACA

-  Input atau awal mula
-  Proses di luar perangkat android
-  Proses di dalam perangkat android
-  Hasil setelah dikonversi oleh perangkat android
-  Output dalam bentuk ilmiah
-  Penghubung atau penggabungan
-  Pembatas antara desain android dengan desain ilmiah

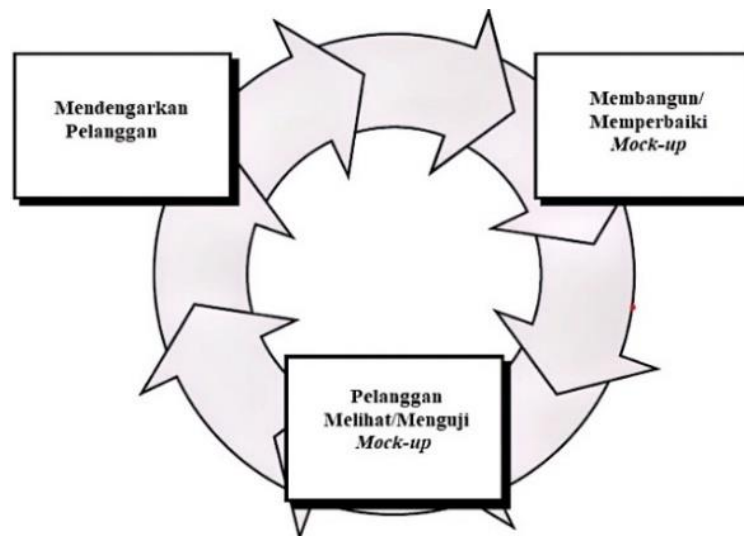
BAB III METODE PERANCANGAN PROTOTIPE

A. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods*, yaitu kombinasi antara metode kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh data yang lebih komprehensif (Indrawan dan Jalilah, 2021). Pendekatan ini dipilih untuk menggabungkan data wawancara dan observasi (kualitatif) dengan data numerik (kuantitatif) sehingga validitas hasil penelitian dapat ditingkatkan (Subagyo, 2020). Metode kualitatif digunakan untuk menganalisis wawancara dan observasi terkait pelarasan gamelan, sementara metode kuantitatif diterapkan untuk mengukur hasil pengujian sistem.

B. Desain Perancangan

Metode *Prototyping* digunakan dalam mengimplementasikan rancangan aplikasi Ain E-Mbat. Metode ini dipahami sebagai metode pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan rancangan dibuat dengan cepat dan bertahap untuk kemudian dievaluasi oleh calon pengguna (Asmiyati dan Harianto, 2022). Metode *Prototyping* terdiri dari tiga tahapan yaitu pelanggan didengarkan, mock-up dibangun, dan mock-up diuji oleh pelanggan.



Gambar 2. Alur Metode *Prototyping*

1. Identifikasi Kebutuhan Pengguna

Tahap ini berisi tentang pengumpulan data secara kualitatif yang memuat berbagai keluhan atau problematika pelarasan gamelan Jawa yang didapatkan dari pelaras gamelan Jawa. Data problematika tersebut diperoleh melalui wawancara yang dilakukan kepada lima narasumber. Berikut adalah data narasumber yang diwawancarai pada penelitian ini.

- a. Aloysius Suwardi (72 Tahun) sebagai ahli pelarasan gamelan Jawa, memperoleh keluhan terkait keterbatasan pendengaran manusia.
- b. Cokrik Suraya (50 Tahun) sebagai ahli pelarasan gamelan Jawa, memperoleh data keluhan terkait kelemahan metode pelarasan berbasis *kupingan*.
- c. Henri Pradana (25 Tahun) sebagai pelaras gamelan muda, mendapatkan data terkait keluhan akses belajar melaras gamelan.
- d. Kresna Sudyantoro (21 Tahun) sebagai pelaras gamelan muda, mendapatkan data terkait faktor yang memengaruhi proses pelarasan gamelan.

- e. Darmono (21 Tahun) sebagai pemain siter Jawa, mendapatkan data terkait faktor yang memengaruhi proses pelarasan ricikan siter.

Data yang dihasilkan dari narasumber direfleksikan lebih lanjut untuk menemukan solusi dari permasalahan pelaras. Problematika yang didapatkan dirumuskan dan solusi yang dapat dikembangkan menjadi dasar pembuatan aplikasi diperoleh. Perumusan solusi dilakukan dengan menggunakan pendekatan observasi dan daftar pustaka.

Observasi langsung dilakukan untuk menemukan solusi dari permasalahan pelarasan gamelan. Observasi langsung yang dilakukan adalah mengkomparasi keakuratan *tuner* digital untuk mengatasi problematika terkait berbagai problematika pelaras gamelan. Tiga aplikasi tuner digital yang digunakan sebagai bahan komparasi ditentukan, yaitu Pano Tuner, Da Tuner, dan gStrings. Aplikasi yang dipilih sebagai komparasi merupakan aplikasi yang mempunyai dianggap dapat membantu pengguna dalam melakukan penyetelan

Studi Pustaka digunakan untuk memperkuat keyakinan bahwa visualisasi merupakan langkah yang tepat sebagai solusi alternatif dalam mengatasi problematika pelarasan gamelan. Beberapa pustaka yang berasal dari jurnal yang berfokus pada studi kasus pemanfaatan objek visual dalam musik dipilih untuk ditinjau. Pustaka-pustaka ini memberikan perspektif tentang bagaimana teknologi visual dapat digunakan untuk menganalisis dan memvisualisasikan frekuensi bunyi dalam musik, yang sangat relevan dengan tujuan penelitian ini. Berikut adalah beberapa pustaka yang ditinjau.

- a. "Pengukuran Sebaran Frekuensi Suara Rumpon Portable pada Frekuensi Yang Berbeda" Jurnal ALBACORE : Jurnal Penelitian Perikanan Laut oleh Hisan, dkk., (2023).
- b. "Pengukuran Frekuensi Bunyi Saron Demung Laras Pelog Gamelan Jawa Menggunakan Perangkat Lunak Visual Analyser" Jurnal Fisika Indonesia oleh Mitrayana dan Cytasari (2015).
- c. "Pengukuran Frekuensi Gender Barung Laras Slendro Menggunakan Perangkat Lunak SpectraPlus" Jurnal Fisika Indonesia oleh Nuzul dan Mitrayana (2017)
- d. "Analisis Efisiensi, Frekuensi Penggunaan Dan Penggunaan Harian Rekam Medis Elektronik Terhadap Kepuasan Tenaga Kesehatan di Jakarta Selatan" Jurnal Prepotif : Jurnal Kesehatan Masyarakat oleh Ansori (2024).
- e. "Analisis Perbandingan Frekuensi Gelombang Bunyi Dengan Tangga Nada Pada Alat Musik Menggunakan Aplikasi Phypox" Jurnal Cerdik: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran oleh Habibah, dkk (Habibah, dkk., 2023).
- f. "What is *Mood*? A computational perspective" Jurnal Psychological Medicine oleh Clark, dkk., (2018)
- g. "Dampak-Dampak yang terjadi Akibat Disregulasi Emosi pada Remaja Akhir: Kajian Sistematis" Jurnal Psikologi oleh Pamungkas, dkk., (2024)
- h. "Fungsi Sistem Indra Manusia Perspektif Sains Terintegrasi Al-Qur'an dan Hadits" Jurnal JIE (Journal of Islamic Education) oleh Siregar, dkk., (2021).

- i. "Highly Sensitive Person dan Dampaknya terhadap Kesehatan Mental" Jurnal Keperawatan Jiwa oleh Natalia, dkk., (2019).
- j. "Acoustics and Psychoacoustics" Focal Press, Elsevier Ltd. oleh Howard dan Angus (2009).
- k. "States of mind: Emotions, body *feelings*, and thoughts share distributed neural networks" Jurnal NeuroImage oleh Oosterwijk, dkk., (2012).
- l. "Where is emotional *feeling* felt in the body? An integrative review" Jurnal PLOS ONE oleh Davey, dkk., (2021).
- m. "Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Akibat Kebisingan Pada Karyawan Pabrik Kelapa Sawit Di PT AICE Sumatera Industri Sei Mangke, Simalungun, SUMUT" Jurnal JINTAN: Jurnal Ilmu Keperawatan oleh Pakpahan, dkk., (2023).

Pustaka-pustaka yang telah disebutkan di atas merupakan pustaka yang digunakan untuk menganalisis problematika pelarasan dan pustaka yang memanfaatkan aplikasi pengukuran frekuensi berbasis visual untuk mengukur hal-hal yang sifatnya non-geometrik, yang kemudian dikonversi menjadi geometrik berbasis visual. Dari pustaka-pustaka tersebut, disimpulkan bahwa visualisasi dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam pengukuran benda non-visual, dengan teknologi digital digunakan sebagai media konversi. Pemanfaatan media digital ini memungkinkan data frekuensi dikonversi menjadi informasi visual yang dapat dipahami dan dianalisis secara lebih mudah.

2. Perancangan Mock-up

Pembuatan mock-up merupakan tahapan yang digunakan untuk mempresentasikan rancangan yang telah dibuat berdasarkan hasil analisa permasalahan pada tahap sebelumnya. Tahapan ini berisi visualisasi rancangan pemakaian atau bagaimana aplikasi Ain E-Mbat dapat digunakan oleh pengguna. Rancangan tersebut divisualisasikan menggunakan metode Unified Modeling Language (UML). Hasil perancangan tersebut kemudian diimplementasikan dalam bentuk tampilan diagram, tabel, dan narasi deskriptif.

3. Pengujian

Tahap ini merupakan uji coba terkait keberhasilan semua fitur yang ditawarkan. Pengujian difokuskan pada kelancaran sistem mulai dari proses penginstalan aplikasi melalui platform Play Store hingga pengujian terhadap fitur yang ditawarkan. Pengujian dilakukan dalam tujuh indikator sebagai berikut.

Tabel 4. Tawaran yang diuji coba.

Test Case	Deskripsi	Skala
Unduh aplikasi	Pengguna dapat mengunduh aplikasi dari Playstore	Berhasil/Tidak
Buka aplikasi	Pengguna dapat membuka aplikasi	Berhasil/Tidak
Sampel pelarasan	Pengguna dapat mengakses semua sampel pelarasan gamelan yang ada di dalam aplikasi	Berhasil/Tidak

Menangkap suara	Aplikasi dapat menjalankan sensor suara dari perangkat android untuk suara	Berhasil/Tidak
Kecepatan sensor suara	Aplikasi dapat memberikan frekuensi gamelan secara <i>real-time</i>	Berhasil/Tidak
Indikator Warna	Aplikasi dapat menampilkan indikator warna merah, kuning dan hijau	Berhasil/Tidak
Indikator numerik	Aplikasi dapat menampilkan indikator numerik	Berhasil/Tidak

Dalam menentukan tingkat keberhasilannya, tujuh indikator di atas di uji menggunakan smartphone OPPO A76. Keberhasilan juga diukur menggunakan skala dikotomi yaitu skala yang memiliki dua bentuk pembandingan seperti "ya/tidak" dan dihitung dalam persentase (Pranatawijaya et al., 2019). Rumus yang digunakan oleh peneliti untuk perhitungan tersebut ditentukan sebagai berikut.

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \left(\frac{\text{Jumlah Berhasil}}{\text{Total Kategori}} \right) \times 100\%$$

Gambar 3. Rumus Skala Dikotomi

4. Refining

Refining pada tahap ini dilakukan sebagai proses penyempurnaan rancangan aplikasi berdasarkan hasil evaluasi fungsional dan tampilan. Prinsip dasar *refining* sebagaimana dijelaskan oleh Schwartz dkk. (2012:663)

adalah penyempurnaan terhadap rancangan awal guna meningkatkan kejelasan dan efektivitas penerapan sistem dalam konteks nyata.

C. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi Ain E-Mbat dalam membantu proses pelarasan gamelan. Dalam analisis ini, data yang dikumpulkan dari berbagai tahapan penelitian, seperti wawancara, observasi, serta hasil pengujian aplikasi dianalisis secara mendalam dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif.

1. Pengolahan Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh melalui wawancara dengan lima narasumber yang berkompeten dalam pelarasan gamelan. Setiap narasumber memberikan pandangan tentang berbagai permasalahan yang mereka hadapi dalam melaras gamelan, yang kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori tertentu, seperti kendala teknis, keterbatasan pendengaran, serta tantangan aksesibilitas dalam belajar melaras. Hasil wawancara ini dianalisis dengan pendekatan tematik, di mana tema-tema utama yang berkaitan dengan masalah pelarasan gamelan dikelompokkan untuk menemukan pola-pola umum. Selanjutnya, solusi yang diusulkan oleh narasumber dibandingkan dengan hasil studi pustaka yang relevan untuk memperkuat temuan.

2. Pengolahan Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari hasil pengujian sistem aplikasi Ain E-Mbat pada tujuh indikator yang telah ditentukan. Setiap indikator diuji berdasarkan skala dikotomi, yakni "berhasil" atau "tidak berhasil," untuk mengevaluasi apakah aplikasi dapat memenuhi fungsi yang diharapkan oleh pengguna. Hasil pengukuran skala dikotomi ditampilkan dalam bentuk persentase. Misalnya, apabila lima dari tujuh kategori dinyatakan berhasil, maka nilai keberhasilan untuk pengujian sistem adalah 71%. Analisis ini memberikan gambaran tentang sejauh mana aplikasi memenuhi tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian ini.

3. Penyajian Data

Hasil analisis data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah pemahaman. Hasil wawancara dijelaskan dalam narasi deskriptif, yang dilengkapi dengan kutipan langsung dari narasumber untuk mendukung temuan, sedangkan hasil analisis kuantitatif disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan persentase keberhasilan masing-masing indikator.

Grafik atau diagram digunakan untuk memperlihatkan perbandingan hasil pengujian aplikasi, baik dari sisi kelancaran sistem, akurasi frekuensi suara, serta indikator warna dan numerik. Penjabaran ini membantu dalam memberikan gambaran yang jelas tentang kelebihan dan kekurangan aplikasi, serta memberikan dasar untuk perbaikan lebih lanjut. Dengan demikian, analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas aplikasi Ain E-Mbat sebagai alat bantu dalam proses pelarasan gamelan. Hasil analisis ini menjadi dasar

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prototipe aplikasi Ain E-Mbat dikembangkan dalam penelitian ini guna memvisualisasikan pelarasan gamelan Jawa. Prototipe ini dikembangkan melalui tahapan yang mencakup identifikasi kebutuhan pengguna, pembuatan mock-up, dan pengujian sistem. Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa aplikasi ini mampu memberikan solusi inovatif dengan menghadirkan visualisasi penyimpangan nada secara *real-time*, mempermudah proses pelarasan, serta meningkatkan akurasi bagi pelaras gamelan. Berikut disajikan uraian hasil penelitian serta perancangan prototipe Ain E-Mbat.

A. Kebutuhan Pelaras Gamelan

Perancangan prototipe Ain E-Mbat didasarkan pada kebutuhan pelaras gamelan. Inovasi teknologi telah diterapkan dalam sektor seni termasuk gamelan, sehingga metode pelarasan perlu dikembangkan agar relevan dengan perkembangan zaman. Refleksi terhadap problematika pelarasan dilakukan untuk mendukung pengembangan tersebut.

1. Problematika Pelaras Gamelan

Informasi tentang kebutuhan dan harapan pengguna telah dikumpulkan untuk memahami konteks dalam proses pelarasan gamelan. Hasil pengumpulan data ini direfleksikan dan digunakan sebagai dasar penentuan solusi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Uraian lengkap dari hasil pengumpulan data disajikan sebagai berikut.

a. Mood yang memengaruhi waktu bekerja

Mood diidentifikasi sebagai perasaan yang dipengaruhi oleh suasana hati yang berdampak pada perilaku dan pikiran seseorang (Clark, dkk., 2018). Ketidakstabilan *mood* dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya suasana eksternal dan pengalaman empiris yang terkait dengan suasana saat ini (Pamungkas, dkk., 2024). Dalam hal pelarasan, tidak jarang seorang pelaras berhenti dari pekerjaan melarasnya hanya untuk mengembalikan *Mood* tersebut.

Permasalahan waktu diidentifikasi sebagai problematika krusial yang muncul akibat suasana hati buruk dalam proses pelarasan. Berkaitan dengan permasalahan waktu, kejelian dan sensitivitas dipandang sebagai sebab terjadinya problematika tersebut. Pandangan serupa telah disampaikan Cokrik Suraya selaku ahli pelarasan gamelan Jawa sebagai berikut.

“Nglaras gamelan kui minimal telung dino entuk babonan. Nglaras gamelan ora isa kesusu mas, timbang hasile ora maksimal, mergane kuping e uwong kuwi kudu tengen tenan, nek kesusu hasile iso ora kepenak tur isa blero” (Cokrik Suraya, wawancara 10 Desember 2024).

Terjemahan bebas.

“Melaras gamelan itu minimal tiga hari baru dapat babonan saja, karena tidak bisa terburu-buru mas, daripada hasilnya tidak maksimal soalnya telinga pelaras harus benar-benar teliti, kalau terburu-buru hasilnya tidak enak bahkan blero (tidak tepat nada)” (Cokrik Suraya, Wawancara 10 Desember 2024).

Pernyataan tentang pengaruh *mood* terhadap waktu pelarasan gamelan telah didukung oleh penelitian sebelumnya. Dalam proses pelarasan, pekerjaan hanya dapat diselesaikan ketika *mood* berada dalam kondisi baik, sementara pelaras sering berhenti melaras gamelan untuk menghindari dampak buruk pada hasil larasan (Hastanto, 2012). Hal ini

menegaskan bahwa kondisi emosional pelaras memainkan peran penting dalam menentukan hasil kerja. Dengan demikian, pengelolaan *Mood* dipandang sebagai langkah penting untuk mendukung produktivitas dan menjaga kualitas hasil kerja (Pamungkas, dkk., 2024).

Pekerjaan yang mengandalkan pendengaran dinilai memiliki risiko lebih tinggi dalam memperburuk suasana hati dibandingkan pekerjaan lainnya. Risiko ini disebabkan oleh respons indra pendengaran terhadap berbagai objek suara di sekitarnya (Siregar, dkk., 2021). Berbeda dengan indra penglihatan yang dapat mengalihkan perhatian sesuai keinginan, pendengaran tidak memiliki kemampuan serupa. Dengan demikian, *Mood* dalam proses pelarasan gamelan terutama dengan metode *kupingan* berpotensi memengaruhi pengelolaan waktu dan kualitas hasil kerja.

b. Keterbatasan Fisiologis Pendengaran Manusia

Indra pendengaran diidentifikasi sebagai anugerah dari Tuhan Yang Maha Esa dengan tingkat sensitivitas yang bervariasi pada setiap individu (Natalia dan Bernathsius, 2019). Keterbatasan kemampuan pendengaran manusia dalam mendeteksi benda non-fisik telah memengaruhi profesi yang bergantung pada sensitivitas pendengaran seperti pelaras gamelan. Masalah ini juga diungkapkan oleh Aloysius Suwardi sebagai ahli pelarasan gamelan Jawa.

“Pendengaran manusia sangat terbatas, tidak mungkin kalau semuanya bisa *pleng* atau 100% akurat dalam hal melaras gamelan. Sebenarnya pelaras gamelan hanya menggunakan *felling* dalam proses pelarasan gamelan, dan kebanyakan tidak akurat dan pasti mempunyai selisih meskipun hanya nol koma sekian cent” (Aloysius Suwardi, wawancara 10 Desember 2024).

Pernyataan tersebut didukung oleh kajian psikoakustik yang dikemukakan oleh Howard dan Angus. Menurut mereka, keterbatasan manusia dalam mengidentifikasi ketepatan suara dipengaruhi oleh faktor-faktor tertentu termasuk frekuensi yang hampir sama. Manusia kesulitan membedakan dua frekuensi dari sumber berbeda apabila selisihnya berada dalam rentang 3-5 *cent* atau berjarak sekitar 0,5 Hz (Howard & Angus J. A, 2009). Sebagai contoh, ketika dua frekuensi sebesar 440 Hz dan 440,5 Hz diperdengarkan, telinga manusia cenderung kesulitan mengidentifikasi perbedaannya.

Aloysius Suwardi juga menyatakan bahwa *feeling* digunakan sebagai alat utama oleh pelaras gamelan yang mengandalkan metode *kupingan*. *Feeling* didefinisikan sebagai perilaku personal yang bersifat subjektif dalam mengambil keputusan (Oosterwijk, dkk., 2012). *Feeling* sering kali muncul secara spontan dan tidak dapat divalidasi secara objektif (Davey, dkk., 2021). Dengan demikian, penggunaan *feeling* dalam pelarasan sering kali mengalami distorsi akibat faktor-faktor tertentu. Distorsi tersebut terjadi karena *feeling* sangat bergantung pada *Mood* atau suasana hati seseorang yang pada kenyataannya cenderung berubah-ubah.

c. Kebisingan

Kebisingan diidentifikasi sebagai faktor yang mengganggu aktivitas pelarasan gamelan. Hastanto (2012) juga menjelaskan bahwa seorang pelaras gamelan memerlukan keheningan untuk menjaga *Mood* selama proses pelarasan. Pandangan ini juga diungkapkan oleh Kresna Sudyantoro sebagai pelaras gamelan muda yang masih muda sebagai berikut.

“Suara mesin gerinda terkadang menyulitkan saya untuk berkonsentrasi. Sangat sulit untuk mendeteksi larasan kalau telinga saya terlalu lama mendengarkan suara mesin gerinda” (Kresna Sudyantoro, wawancara 15 desember 2024).

Permasalahan kebisingan juga dialami dalam konteks yang berbeda. Darmono sebagai seorang pemain siter mengungkapkan pernyataan berikut.

“Saat pentas, masalah saya pasti saat melaras siter. Saat pentas dan bertemu gamelan seperangkat, pendengaran saya selalu terganggu karena banyak suara yang didengar dan saya butuh waktu lama untuk menyetem siter” (Darmono, wawancara 15 Desember 2024).

Dua kasus di atas menunjukkan keluhan yang sama yaitu kebisingan memengaruhi kemampuan pelarasan. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa kebisingan atau *noise*, jika diperdengarkan secara terus-menerus dapat merusak sistem pendengaran dalam jangka panjang (Pakpahan, dkk., 2023). Kerusakan sistem pendengaran berpotensi mengurangi tingkat sensitivitas manusia, sehingga profesi pelaras berbasis *kupingan* tidak sesuai bagi individu dengan diagnosis tersebut.

Kesulitan yang dialami Darmono mencerminkan fenomena umum, terutama pada pemain siter pemula. Berdasarkan studi psikoakustik, kesulitan dalam membandingkan suara ditemukan ketika tingkat kebisingan (dB) kedua sumber bunyi tidak seimbang (Howard & Angus, 2009). Contoh kebisingan ini ditunjukkan saat penyeteman siter dilakukan bersamaan dengan sajian gamelan ageng. Kasus tersebut menunjukkan secara jelas perbedaan intensitas suara antara siter dengan perangkat gamelan ageng secara signifikan.

d. Keterbatasan Pengetahuan Pelarasan

Keterbatasan pengetahuan terkait pelarasan diidentifikasi sebagai salah satu faktor yang menyebabkan minimnya jumlah pelaras gamelan yang berkompeten. Salah satu bukti kekurangan tersebut ditemukan pada ketiadaan program pendidikan formal yang mendukung terbentuknya profesi pelaras gamelan. Keluhan serupa telah disampaikan oleh Henri Pradana sebagai pelaras gamelan, sebagaimana ditunjukkan dalam pernyataannya.

“Hal yang saya sayangkan adalah masyarakat itu belum banyak yang tahu mengenai keilmuan pelarasan. Berdasarkan pengalaman saya, mayoritas profesi pelaras merupakan seseorang dari keluarga pelaras (keturunan), kalau tidak ya mereka yang benar-benar mau *nyantrik* atau berguru pada seorang ahli pelarasan gamelan, baru mereka bisa jadi pelaras. Tapi itu kan sangat terbatas, tidak semua orang mempunyai kesempatan yang sama, dan tidak semua orang mempunyai kesempatan belajar pada seorang ahli pelarasan. Mungkin itu juga melatarbelakangi kurangnya profesi pelaras khususnya diluar Solo (Surakarta) karena gak semua bisa mengakses keilmuan pelarasan untuk dipelajari” (Henri Pradana, wawancara 25 November 2024).

Berdasarkan pernyataan tersebut, keterbatasan pengetahuan pelarasan gamelan telah diidentifikasi sebagai salah satu penyebab rendahnya jumlah pelaras gamelan yang berkompeten. Keilmuan pelarasan umumnya hanya diwariskan melalui jalur keturunan atau dengan *nyantrik* langsung kepada ahli pelarasan oleh orang-orang yang memiliki hubungan tertentu. Kondisi ini menjadikan keilmuan pelarasan sulit diakses oleh masyarakat umum. Faktor ini juga dianggap melatarbelakangi terbatasnya jumlah pelaras gamelan Jawa terutama di luar Surakarta.

2. Solusi Permasalahan

Setelah berbagai permasalahan yang memengaruhi proses pelarasan gamelan Jawa diidentifikasi, solusi relevan dirumuskan untuk mengatasi hambatan tersebut. Solusi tersebut dirancang untuk mendukung kelancaran dan efisiensi pelarasan gamelan sekaligus memberikan pendekatan baru yang dapat dimanfaatkan oleh para pelaras dalam menghadapi kendala yang ada. Solusi alternatif dari masing-masing permasalahan dijabarkan melalui tabel berikut untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai penerapannya dalam praktik pelarasan gamelan.

Tabel 6. Solusi dari problematika proses pelarasan gamelan

Problematika	Tawaran
<i>Mood</i> yang memengaruhi waktu bekerja.	Aplikasi dengan fitur <i>real-time</i>
Keterbatasan fisiologis pendengaran manusia.	Fitur indikator berbasis warna dan numerik
Kebisingan	Aplikasi yang memanfaatkan sensor penangkap suara gamelan
Keterbatasan pengetahuan pelarasan	<i>User interface</i> yang mudah dipahami

Berdasarkan refleksi yang dilakukan terhadap permasalahan dalam proses pelarasan gamelan Jawa, beberapa solusi telah dirumuskan untuk mengatasi hambatan tersebut. Pertama, aplikasi dengan fitur *real-time* dirancang untuk memangkas waktu yang diperlukan dalam proses melaras gamelan. Kedua, fitur indikator berbasis warna dan numerik disiapkan untuk membantu mengatasi keterbatasan pendengaran dengan

memberikan visualisasi perubahan laras yang lebih mudah dipahami. Selanjutnya, aplikasi dengan sensor penangkap suara gamelan diprogram untuk mengurangi pengaruh kebisingan, sehingga pelaras dapat lebih fokus mendeteksi nada secara akurat. Terakhir, *user interface* yang mudah dipahami dirancang untuk mengatasi keterbatasan pengetahuan pelarasan, sehingga akses terhadap proses pelarasan menjadi lebih inklusif dan efisien.

1. Fitur Real-time

Fitur *real-time* digunakan oleh peneliti untuk memangkas waktu pelarasan agar prosesnya menjadi lebih efisien. Fitur ini didefinisikan sebagai kemampuan sistem dalam memproses dan merespons data atau peristiwa secara langsung, tanpa mengalami penundaan yang signifikan, sehingga informasi dapat dilihat dan diakses pengguna secara instan (Setiawan dan Nuddin, 2022). Implementasi fitur *real-time* telah diaplikasikan dalam penyeteman nada melalui beberapa aplikasi Android seperti Pano Tuner, Da Tuner, dan gStrings. Dalam aplikasi tersebut, fitur ini memungkinkan jumlah frekuensi yang ditangkap oleh sensor suara ditampilkan secara langsung. Penggunaan fitur *real-time* dipandang efektif untuk membantu pelaras memperoleh data ketepatan laras secara cepat, sehingga efisiensi waktu dapat lebih terarah.

2. Indikator Berbasis Warna dan Numerik

Indikator warna dan numerik sering dimanfaatkan sebagai bentuk visualisasi dalam pengukuran. Indikator didefinisikan sebagai komponen visual yang direpresentasikan dalam bentuk tertentu untuk mempermudah

pengguna dalam menandai suatu kondisi. Dalam rancang bangun Ain E-Mbat, indikator warna dan numerik dirancang sebagai hasil konversi sinyal analog (suara) yang ditangkap oleh sensor suara. Indikator numerik digunakan untuk menampilkan frekuensi yang ditangkap secara visual, sedangkan indikator warna dirancang untuk mempresentasikan keakuratan frekuensi dalam tiga warna: merah, kuning, dan hijau. Warna merah menunjukkan bahwa frekuensi yang ditangkap masih jauh dari capaian yang diinginkan. Warna kuning menunjukkan bahwa frekuensi yang ditangkap sudah mendekati capaian yang diinginkan. Warna hijau menandai bahwa frekuensi yang ditangkap sudah sesuai capaian yang diinginkan.

3. Pemanfaatan Sensor Suara

Sensor suara merupakan salah satu komponen yang terdapat pada perangkat android. Dalam konteks ini, sensor suara pada smartphone android dimanfaatkan sebagai pengganti indra pendengaran manusia untuk menangkap suara yang dihasilkan oleh gamelan. Dengan memanfaatkan pemrograman, peneliti dapat menyesuaikan cakupan sensor suara agar hanya dapat menangkap sinyal analog yang dibutuhkan.

Pengaturan yang dimaksud adalah memprogram sensor suara agar hanya menangkap sinyal analog (suara) yang diinginkan. Pertama, sensor suara hanya menangkap sinyal analog dalam radius 5 cm dari sumber suara. Kedua, peneliti memprogram sensor suara hanya dapat menangkap frekuensi dengan intensitas suara sebesar 60 dB (desibel). Intensitas suara sebesar 60 dB sebanding dengan suara percakapan manusia normal (Sulistyowati, dkk., 2018). Intensitas tersebut sepadan dengan bunyi

gendher barung atau slenthem yang termasuk dalam kategori instrumen berintensitas suara lemah. Dengan demikian, sensor suara hanya memilih frekuensi yang memenuhi target atau yang diinginkan oleh peneliti.

4. User interface yang mudah dipahami

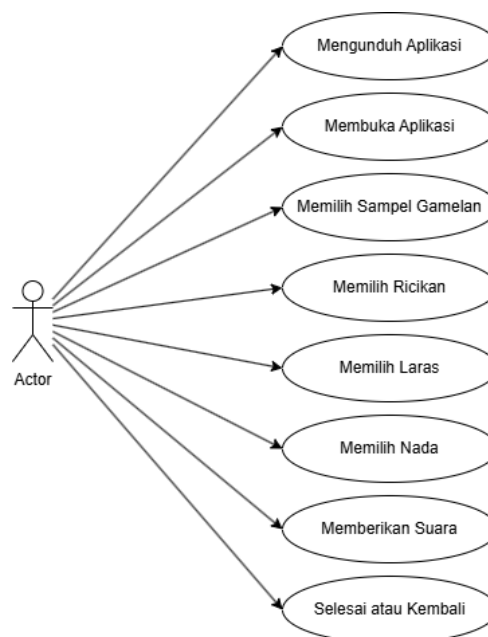
User interface merupakan tampilan dari sebuah aplikasi yang bertugas menjalin interaksi dengan pengguna (Yehdeya, dkk., 2023). Berkaitan dengan interaksi, *User interface* yang mudah dipahami sangat memengaruhi kepuasan konsumen atau pengguna. *User interface* yang mudah dipahami mempunyai ciri-ciri seperti kesederhanaan desain, kejelasan yang dapat mengurangi beban kognitif, dan adaptatif terhadap semua perangkat (Diehl, dkk., 2022). Pernyataan di atas dapat menjadi landasan peneliti untuk membuat *user interface* aplikasi Ain E-Mbat yang mudah diakses dan dipahami oleh masyarakat umum.

B. Rancangan Mock-up Ain E-Mbat

Setelah melalui analisis masalah dan perumusan solusi, tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah pembuatan mock-up sebagai langkah untuk memvisualisasikan rancangan aplikasi Ain E-Mbat. Mock-up berfungsi untuk menggambarkan bagaimana aplikasi ini akan digunakan oleh pengguna dan bagaimana fitur yang telah dirancang dapat diimplementasikan dalam bentuk yang mudah dipahami. Dalam pembuatan mock-up, pendekatan visualisasi yang digunakan adalah metode UML yang mencakup *Use case diagram* dan *Activity diagram* serta visualisasi *user interface* (UI) aplikasi.

1. Use case diagram

Use case diagram memberikan visualisasi langkah-langkah pengguna untuk menjalankan aplikasi Ain E-Mbat. Terdapat delapan langkah yang harus dilakukan oleh pengguna untuk mengoperasikan aplikasi ini. Berikut merupakan langkah-langkah yang harus diterapkan oleh pengguna.



Gambar 4. *Use case diagram* aplikasi Ain E-Mbat

Diagram di atas menjelaskan bahwa pengguna mempunyai delapan langkah untuk mengoperasikan aplikasi tersebut. Delapan langkah di atas memberikan gambaran pengguna mulai dari mengunduh aplikasi hingga mengakhiri penggunaan aplikasi. Terkait dengan langkah-langkah pengguna dalam mengoperasikan aplikasi Ain E-Mbat, berikut merupakan deskripsi dari langkah-langkah pengoperasian Ain E-Mbat oleh pengguna.

a. Mengunduh Aplikasi

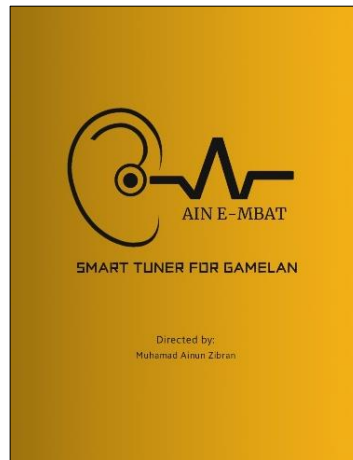
Mengunduh aplikasi merupakan langkah awal yang harus dilakukan oleh pengguna. Prototipe Ain E-Mbat ini hanya dapat diunduh oleh perangkat smartphone android dengan spesifikasi minimal yaitu versi Android 8. Pengguna dapat mengunduh aplikasi ini dalam platform Play Store yang tersedia dalam perangkat android masing-masing. Untuk memudahkan pencarian berikut merupakan *barcode* yang dapat di scan untuk langsung mengakses laman Ain E-Mbat di Play Store



Gambar 5. Barcode QR untuk mengunduh aplikasi Ain E-Mbat di Play Store

b. Membuka Aplikasi

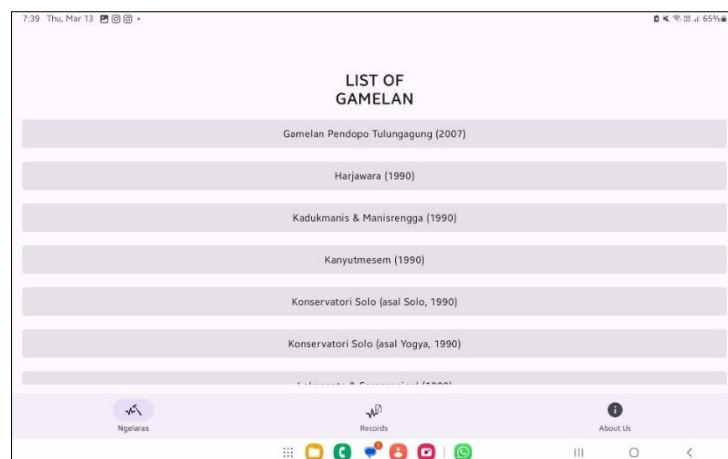
Membuka aplikasi dilakukan setelah aplikasi terpasang di Smartphone pengguna. Setelah membuka aplikasi Ain E-Mbat sebagai tampilan *user interface* di awal, Aplikasi menampilkan *user interface* yang berisi logo Ain E-Mbat, slogan yang bertuliskan “*Smart Tuner For Gamelan*”, dan nama *director* dari aplikasi ini yaitu Muhamad Ainun Zibran. Tampilan ini berlangsung selama lima detik dan secara otomatis masuk ke *user interface* selanjutnya.



Gambar 6. *User interface* bagian awal

c. Memilih Sampel Gamelan

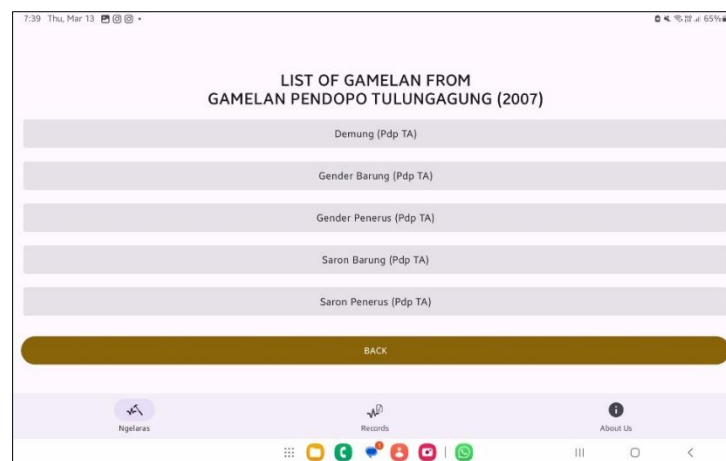
Pada bagian ini, peneliti memberikan berbagai sampel yang dapat dijadikan sebagai acuan *babon* pelarasan dari gamelan yang dilaras. Pada langkah ini, pengguna diharuskan untuk memilih salah satu sampel gamelan yang dijadikan acuan sebagai *babonan* laras. Berikut merupakan tampilan *user interface* yang menampilkan berbagai sampel gamelan pada aplikasi Ain E-Mbat.



Gambar 7. *User interface* bagian awal

d. Memilih Ricikan

Pada bagian ini, peneliti memberikan berbagai sampel ricikan gamelan meliputi demung, saron barung, saron penerus, gender, dan sebagainya. Pada langkah ini, pengguna diharuskan untuk memilih satu instrumen sesuai dengan instrumen yang akan di laras. Semisal pengguna ingin melaras gender, maka pengguna bisa memilih instrumen gender. Berikut merupakan *user interface* yang menampilkan berbagai sampel ricikan atau instrumen gamelan pada aplikasi Ain E-Mbat.



Gambar 8. *User interface* sampel ricikan (instrumen) gamelan pada aplikasi Ain E-Mbat.

e. Memilih Laras

Pada bagian ini, sistem aplikasi menyediakan beberapa kategori laras atau dalam konteks ini dimaknai sebagai tangga nada seperti Slendro, pelog nem dan pelog barang. Langkah ini mengharuskan pengguna untuk memilih satu laras atau tangga nada sesuai dengan instrumen yang ingin dilaras atau di *tuning*. Berikut merupakan tampilan *user interface* yang menampilkan berbagai sampel laras atau tangga nada gamelan pada aplikasi Ain E-Mbat.



Gambar 9. *User interface* pemilihan laras (tangga nada gamelan) pada Aplikasi Ain E-Mbat.

f. Memilih Nada

Pada bagian ini, sistem memberikan pilihan nada sesuai dengan instrumen atau ricikan yang dipilih oleh pengguna. Langkah yang harus dilakukan oleh pengguna adalah memilih salah satu nada sesuai dengan kebutuhan. Berikut merupakan tampilan *user interface* yang menampilkan berbagai nada instrumen gamelan pada aplikasi Ain E-Mbat.



Gambar 10. *User interface* pemilihan nada pada aplikasi Ain E-Mbat.

g. Memberikan suara

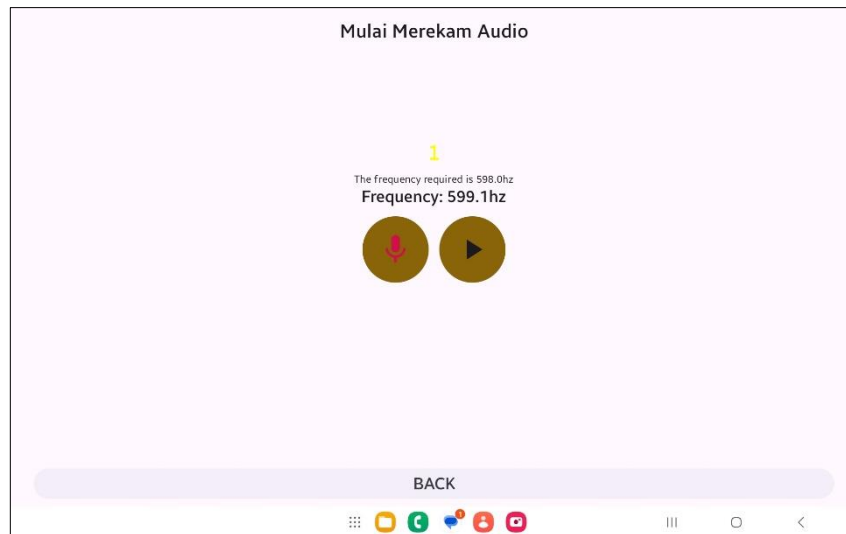
Setelah memilih nada yang diinginkan, sistem aplikasi akan menampilkan fitur “Mulai Merekam Audio”, hal ini berarti pengguna sudah bisa memulai fitur pelarasan gamelan dengan aplikasi Ain E-Mbat. Pada langkah ini, pengguna diharuskan untuk memberikan suara atau membunyikan gamelan dengan ketentuan jarak smartphone dengan sumber suara maksimal 5 cm, dan dalam memberi suara, tingkat intensitas suara yang dihasilkan minimal adalah 60 dB. Kedua hal tersebut harus tercapai agar aplikasi dapat merespon dan mengubah suara tersebut menjadi visual. Setelah suara diproses oleh aplikasi, *Graphic Processing Unit* (GPU) akan melakukan *rendering* untuk diproses menjadi tampilan visual berbasis numerik yang menunjukkan besaran frekuensi yang ditangkap dan warna sebagai indikator utama dalam mengidentifikasi ketepatan nada. Berikut merupakan *user interface* yang menyajikan tampilan dari frekuensi yang telah diproses dalam bentuk visual.



Gambar 11. *User interface* tampilan indicator berwarna merah

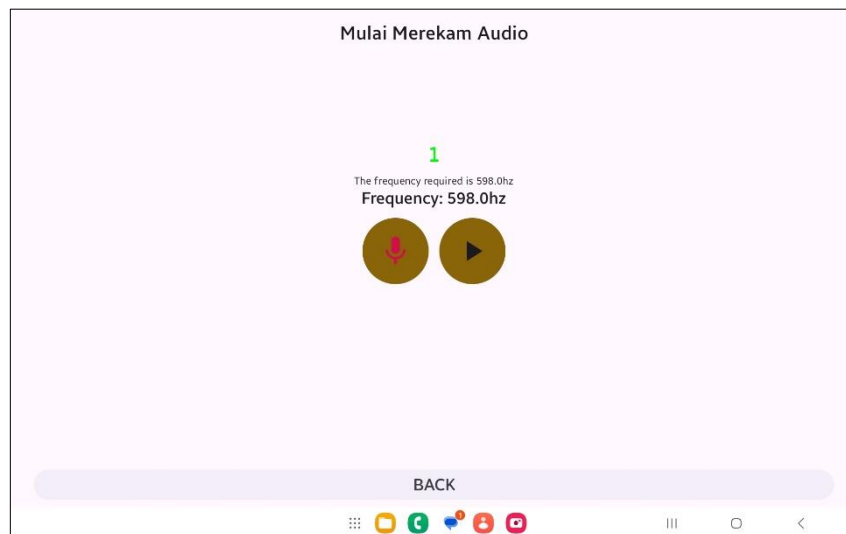
Tampilan di atas menunjukkan bahwa frekuensi yang ditangkap adalah 45,9 Hz sedangkan suara yang dibutuhkan adalah 598 Hz. Dengan

demikian selisih antara frekuensi suara yang ditangkap dengan frekuensi *babonan* laras mempunyai selisih jarak sebesar 552,1 Hz. Jarak tersebut masih jauh dari capaian yang diinginkan oleh sistem, sehingga secara otomatis sistem menampilkan indikator berwarna merah.



Gambar 12. *User interface* tampilan indikator berwarna kuning

Tampilan di atas menunjukkan bahwa frekuensi yang ditangkap adalah 599,1 Hz sedangkan suara yang dibutuhkan adalah 598 Hz. Dari tampilan di atas dapat dilihat bahwa frekuensi suara yang ditangkap oleh sensor mempunyai frekuensi lebih banyak daripada frekuensi *babonan* dengan selisih jarak sebesar 1,1 Hz. Peneliti memprogram indikator berwarna kuning akan ditampilkan apabila selisih kedua frekuensi melebihi 1 Hz dan tidak lebih dari 3 Hz. Dengan demikian indikator warna berwarna kuning akan ditampilkan oleh sistem aplikasi apabila selisih kedua frekuensi tersebut diantara 1,1 - 3 Hz.



Gambar 13. *User interface* tampilan indikator berwarna hijau

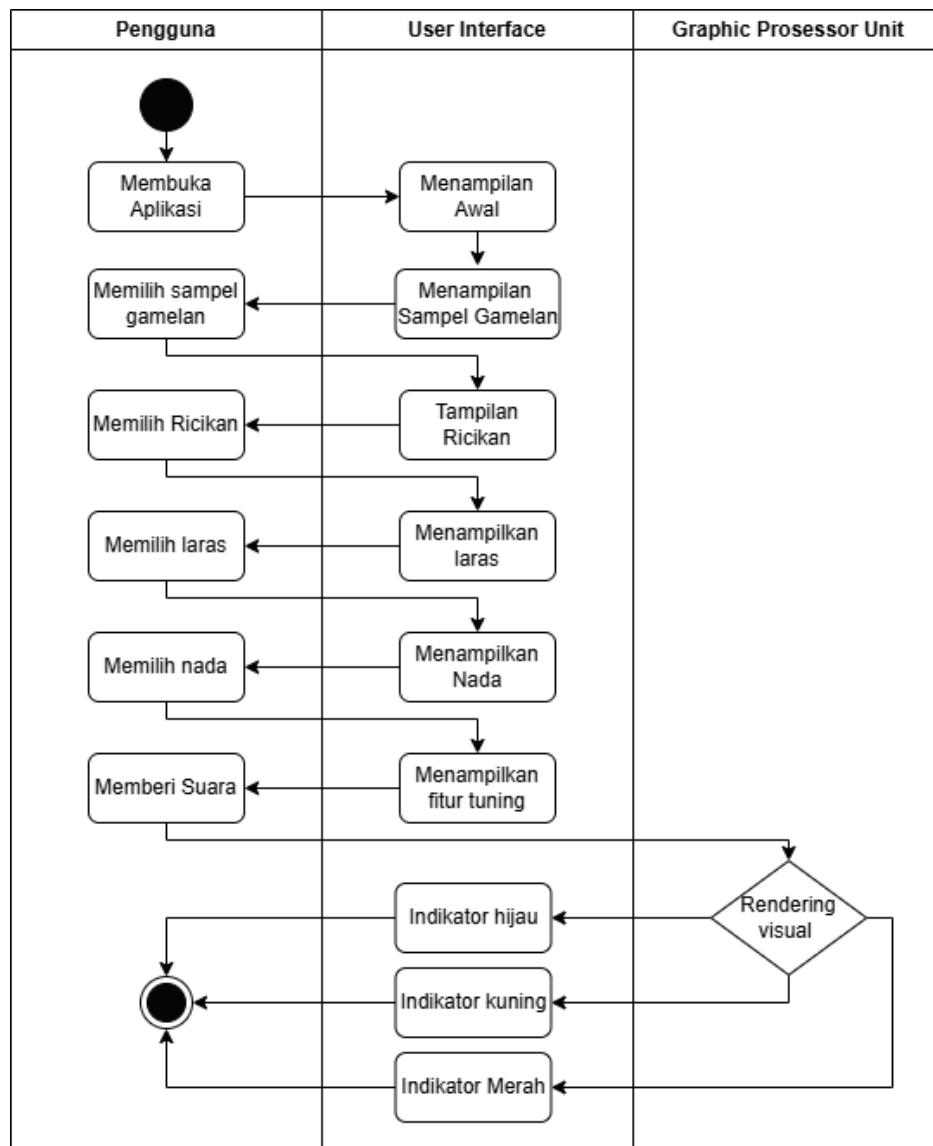
Tampilan di atas menunjukkan bahwa frekuensi yang ditangkap dan frekuensi yang dibutuhkan mempunyai besaran yang sama yaitu 598 Hz. Dikarenakan frekuensi yang ditangkap mempunyai kesamaan dan tidak ada selisih, maka indikator warna hijau ditampilkan. Indikator berwarna hijau akan ditampilkan oleh sistem aplikasi apabila frekuensi suara yang ditangkap mempunyai besaran yang sama dengan capaian sistem atau mempunyai jarak selisih maksimal tidak lebih dari 1 Hz.

h. Selesai atau kembali

Selesai atau kembali merupakan langkah yang dilakukan oleh pengguna setelah selesai melaras sebuah nada. Setelah selesai melaras sebuah nada pengguna mempunyai hak untuk menentukan pilihannya. Selesai atau kembali mempunyai pengertian bahwa pengguna dapat memilih selesai menggunakan aplikasi (keluar dari aplikasi) atau kembali untuk memilih nada lain yang ingin dilaras lagi.

2. Activity diagram

Diagram ini bertujuan memetakan interaksi dengan memvisualisasikan langkah-langkah logis dalam melakukan pelarasan gamelan Jawa. *Activity diagram* berikut menggunakan tiga *swimlane* yaitu pengguna, *user interface* dan *Graphic Processor Unit* (GPU) pada aplikasi. Berikut merupakan *Activity diagram* menggambarkan interaksi antara pengguna, *user interface* dan GPU.



Gambar 14. Activity diagram Aplikasi Ain E-Mbat

Diagram di atas memberikan gambaran terkait dengan interaksi antara pengguna, *user interface* dan *Graphic Processing Unit* (GPU). Diagram di atas menunjukkan adanya delapan langkah yang memicu adanya interaksi. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut dari diagram di atas.

a. Inisialisasi Sistem oleh Pengguna

Pengguna memulai proses dengan membuka aplikasi Ain E-Mbat melalui perangkat Android dan *User interface* secara otomatis memuat tampilan awal. Tahap ini dirancang untuk memastikan pengguna memiliki waktu untuk memahami bahwa aplikasi telah dimulai dan siap untuk digunakan. Interaksi awal antara pengguna dan antarmuka menjadi penting untuk memastikan bahwa sistem merespons input awal secara langsung.

b. Pengarahan Pilihan Gamelan

Pengguna diberikan daftar sampel gamelan yang tersedia di antarmuka aplikasi dan mengharuskan pengguna memilih salah satu sampel sesuai dengan kebutuhan pelarasan. Data sampel tersebut akan menjadi acuan GPU untuk mempersiapkan parameter yang relevan. Langkah ini mencerminkan interaksi langsung di mana tindakan pengguna menentukan referensi utama yang akan digunakan oleh sistem.

c. Pengarahan Pilihan Ricikan

Pengguna diarahkan untuk memilih ricikan gamelan yang ditampilkan oleh *user interface*. Data pilihan ini juga akan menjadi rujukan

GPU untuk memastikan parameter pengolahan sesuai dengan ricikan yang dipilih. Proses ini memperkuat peran pengguna dalam menentukan elemen instrumen yang ingin mereka laras, menekankan sifat interaktif aplikasi ini.

d. Pengarahan Pilihan Laras

Pengguna melanjutkan dengan memilih laras gamelan, seperti slendro atau pelog. Pilihan ini memengaruhi skala nada yang digunakan sebagai acuan selama proses pelarasan. Sistem menerima input dari pengguna melalui antarmuka yang kemudian mempersiapkan data skala nada untuk GPU.

e. Identifikasi Target Nada

Pengguna memilih nada tertentu dari ricikan dan laras yang telah ditentukan. Antarmuka memberikan daftar nada yang tersedia, dan pengguna memilih nada yang akan diproses lebih lanjut. Interaksi pada tahap ini mencerminkan kendali penuh pengguna dalam menentukan nada spesifik yang akan dilaras, memperlihatkan fleksibilitas aplikasi.

f. Pemberian Input Suara

Pengguna membunyikan gamelan di dekat perangkat Android dengan jarak tertentu. Suara yang dihasilkan ditangkap oleh sensor perangkat dan dikonversi menjadi data digital oleh GPU. Data tersebut diproses lebih lanjut untuk menghasilkan keluaran yang relevan. Pada tahap ini, hubungan antara pengguna dan sistem bersifat aktif dan *real-time* di mana input suara langsung memicu pemrosesan sistem.

g. Evaluasi Visual

GPU memproses data suara yang diterima dan menghasilkan indikator visual yang ditampilkan melalui antarmuka. Indikator ini hadir dalam bentuk warna: hijau untuk frekuensi yang sesuai, kuning untuk selisih moderat (1-3 Hz), dan merah untuk ketidaksesuaian yang signifikan. Visualisasi ini memungkinkan pengguna untuk segera mengetahui tingkat kesesuaian nada yang telah dihasilkan.

h. Keputusan Akhir

Pengguna dapat memilih untuk melanjutkan pelarasan nada lainnya atau mengakhiri sesi. Langkah ini menandai akhir dari siklus interaksi, di mana pengguna memiliki kendali penuh atas keputusan untuk melanjutkan atau menyelesaikan sesi aplikasi.

C. Pengujian Sistem Aplikasi Ain E-Mbat

Pengujian ini berfokus pada keberhasilan sistem dalam menjalankan fungsinya yang disusun peneliti berdasarkan tujuh kategori. Pengujian ini juga dilakukan untuk memastikan tawaran-tawaran peneliti dapat diaplikasikan. Peneliti juga melakukan pengujian yang dilakukan dengan smartphone OPPO A76 dengan hasil pengujian dapat dilihat dari tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Pengujian aplikasi Ain E-Mbat

Test Case	Deskripsi	Expected Result	Actual Result	Status
Unduh aplikasi	Pengguna dapat mengunduh aplikasi dari Playstore	Aplikasi berhasil diunduh	Aplikasi berhasil diunduh	Berhasil

Buka aplikasi	Pengguna dapat membuka aplikasi	Aplikasi dapat dibuka	Aplikasi dapat dibuka	Berhasil
Sampel pelarasan	Pengguna dapat mengakses semua sampel pelarasan gamelan yang ada di dalam aplikasi	Semua sampel pelarasan dapat diakses	Semua sampel pelarasan dapat diakses	Berhasil
Menangkap suara	Aplikasi dapat menjalankan sensor suara dari perangkat android untuk suara	Aplikasi berhasil menangkap suara	Aplikasi dapat menangkap suara	Berhasil
Kecepatan sensor suara	Aplikasi dapat memberikan frekuensi gamelan secara <i>real-time</i>	Aplikasi cepat merespon perubahan suara	Aplikasi cepat merespon perubahan suara	Berhasil
Indikator Warna	Aplikasi dapat menampilkan indikator warna merah, kuning dan hijau	Indikator warna dapat ditampilkan	Indikator warna dapat ditampilkan	Berhasil
Indikator numerik	Aplikasi dapat menampilkan indikator numerik	Indikator numerik dapat ditampilkan	Indikator numerik dapat ditampilkan	Berhasil

Hasil pengujian aplikasi Ain E-Mbat menunjukkan keberhasilan dalam semua aspek yang diuji. Dari tujuh kategori diatas peneliti dapat menyimpulkan sebagai berikut.

1. Aplikasi berhasil diunduh melalui Play Store.
2. Aplikasi berhasil dibuka tanpa kendala.
3. Sampel pelarasan yang terdapat dalam aplikasi berhasil diakses oleh pengguna.

4. Mikrofon atau sensor suara perangkat berhasil menangkap suara gamelan.
5. Aplikasi berhasil memberikan respons cepat terhadap perubahan suara secara *real-time*.
6. Indikator warna merah, kuning, dan hijau berhasil ditampilkan.
7. Indikator numerik berhasil ditampilkan.

Dari hasil pengujian di atas, dapat diperoleh bahwa tujuh dari tujuh kategori yang telah ditawarkan oleh peneliti berhasil dalam tahap pengujian sistem. Untuk mengetahui nilai keseluruhan dari pengujian sistem, peneliti menggunakan skala dikotomi untuk menghitung persentase keberhasilan dalam pengujian ini. Berikut merupakan persentase hasil pengujian sistem berdasarkan skala dikotomi.

$$\begin{aligned}\text{Persentase Keberhasilan} &= \frac{7}{7} \times 100\% \\ &= 1.0 \times 100\% \\ &= 100\%\end{aligned}$$

Gambar 15. Persentase keberhasilan pengujian system Ain E-Mbat berdasarkan skala dikotomi.

Berdasarkan perhitungan persentase menggunakan skala dikotomi di atas, nilai keberhasilan atas pengujian sistem aplikasi Ain E-Mbat memperoleh persentase 100%. Nilai tersebut berarti secara keseluruhan aplikasi berfungsi dan sesuai dengan perencanaan yang telah disusun oleh peneliti. Dengan demikian aplikasi Ain E-Mbat merupakan prototipe yang lolos pengujian sistem dan dapat menjadi tawaran bagi masyarakat untuk mempermudah pelarasan gamelan dengan menggunakan metode visual.

D. Refining Prototipe Ain E-Mbat

Berdasarkan hasil pengujian sistem terhadap prototipe aplikasi Ain E-Mbat, telah ditunjukkan bahwa seluruh indikator fungsi berhasil dicapai dengan tingkat keberhasilan 100%. Meskipun hasil tersebut telah memenuhi gagasan rancangan awal yang telah ditetapkan oleh peneliti, proses *refining* tetap dilakukan. *Refining* tidak diposisikan sebagai perbaikan terhadap kesalahan teknis, melainkan sebagai bentuk penyempurnaan yang difokuskan pada peningkatan kualitas pengalaman pengguna (*user experience*) serta efektivitas tampilan visual aplikasi.

Prinsip dasar *refining* dalam konteks ini telah dirujuk dari pemikiran Schwartz, dkk. (2012:663) yang menekankan bahwa penyempurnaan rancangan awal perlu dilakukan untuk meningkatkan kejelasan sistem, efisiensi waktu kerja pengguna, dan estetika visual antarmuka. Refleksi terhadap hasil pengujian, observasi lapangan, serta masukan tidak langsung dari pendekatan teoritik menghasilkan sejumlah langkah penyempurnaan. *Refining* tersebut dirumuskan menjadi tiga poin utama yang ditujukan untuk meningkatkan performa dan kenyamanan pengguna secara menyeluruh.

Pertama, meskipun sistem telah berjalan tanpa kendala teknis, tampilan awal antarmuka aplikasi yang memuat slogan dan nama pengembang selama lima detik dipandang berpotensi menghambat efisiensi waktu bagi pengguna yang telah terbiasa menggunakan aplikasi. Oleh karena itu, *refining* dilakukan dengan cara menambahkan fitur "skip intro" pada layar pembuka. Melalui fitur tersebut, pengguna diberikan keleluasaan untuk langsung mengakses fitur utama tanpa menunggu tampilan awal selesai.

Kedua, indikator visual berupa warna merah, kuning, dan hijau yang digunakan untuk menunjukkan tingkat akurasi frekuensi telah dinyatakan berfungsi secara teknis. Komposisi warna dan intensitas pencahayaan masih perlu disesuaikan untuk mendukung keterbacaan dalam berbagai kondisi cahaya. *Refining* pada aspek ini dilakukan melalui penyesuaian kontras warna serta pengaturan intensitas cahaya, sehingga indikator tetap dapat terlihat jelas di panggung maupun ruang latihan terbuka.

Ketiga, *user interface* aplikasi telah dinilai cukup mudah digunakan oleh kalangan pelaras muda. Aksesibilitas bagi pengguna awam maupun pengguna usia lanjut juga perlu dipertimbangkan dalam proses *refining*. Oleh karena itu, penyempurnaan dilakukan dengan menambahkan label teks kecil pada setiap ikon menu utama agar navigasi dapat dilakukan secara lebih intuitif oleh seluruh kategori pengguna.

Refining juga didasarkan pada pemikiran teoritik mengenai perancangan aplikasi berbasis pengguna (*user-centered design*), yang menekankan pentingnya keseimbangan antara fungsi teknis dan kenyamanan psikologis pengguna (Diehl dkk., 2022). Dalam konteks ini, antarmuka visual yang tidak hanya fungsional tetapi juga nyaman secara estetika dipandang penting agar aplikasi dapat diterima sebagai bagian dari praktik budaya. Penyesuaian visual turut dilakukan melalui penambahan aksen motif tradisional halus pada latar belakang antarmuka aplikasi, sebagai bentuk integrasi antara inovasi teknologi dan nuansa kultural Jawa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan prototipe aplikasi Ain E-Mbat sebagai alat bantu visualisasi pelarasan gamelan Jawa. Aplikasi tersebut dikembangkan melalui metode *Prototyping*, yang mencakup tahapan identifikasi kebutuhan pengguna, perancangan mock-up, pengujian sistem, serta penyempurnaan atau refining. Rancang bangun ini dilatarbelakangi oleh sejumlah permasalahan dalam praktik pelarasan gamelan, seperti keterbatasan pendengaran manusia, gangguan kebisingan, dan keterbatasan akses terhadap pengetahuan pelarasan.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap prototipe Ain E-Mbat, seluruh fitur utama aplikasi terbukti berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan awal perancangan. Pengujian dilakukan berdasarkan tujuh indikator fungsi, dan seluruhnya menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Dengan demikian, aplikasi ini secara teknis dinyatakan mampu menjalankan fungsinya sebagai alat bantu pelarasan gamelan Jawa yang akurat, efisien, dan responsif.

Meskipun tidak ditemukan kesalahan teknis, proses *refining* tetap dilakukan sebagai bentuk penyempurnaan rancangan. Penyempurnaan tersebut bertujuan untuk meningkatkan kualitas pengalaman pengguna (*user experience*), kenyamanan visual, dan aksesibilitas bagi berbagai lapisan pengguna. Beberapa penyesuaian yang dilakukan meliputi penambahan fitur skip intro, pengaturan ulang kontras warna indikator agar tetap terbaca dalam berbagai kondisi pencahayaan, serta penambahan label teks

pada ikon menu untuk memudahkan pengguna awam maupun pengguna usia lanjut.

Refining juga dilakukan dengan mempertimbangkan integrasi antara fungsi teknologi dan nilai-nilai budaya lokal. Antarmuka aplikasi disesuaikan dengan menambahkan elemen visual berupa motif tradisional Jawa secara halus pada latar belakang tampilan. Penyesuaian ini dimaksudkan agar aplikasi tidak hanya hadir sebagai perangkat teknis, tetapi juga merepresentasikan nilai estetika dan kultural dalam praktik karawitan.

Dengan demikian, prototipe Ain E-Mbat dinyatakan telah memenuhi tujuan penelitian, yaitu merancang aplikasi pelarasan gamelan yang bersifat efisien, akurat, dan berbasis visual. Aplikasi ini juga membuka kemungkinan pengembangan teknologi baru dalam ranah seni tradisional, khususnya karawitan Jawa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi awal bagi pengembangan inovasi serupa yang mendukung pelestarian budaya melalui pendekatan digital.

B. Saran

Pengembangan aplikasi ini perlu dilakukan agar aplikasi Ain E-Mbat dapat secara realistis memenuhi kebutuhan pengguna. Dalam konteks ini, disarankan penambahan fitur lanjutan seperti fungsi rekam dan simpan hasil frekuensi pelarasan. Fitur ini dipandang bermanfaat bagi para pelaras yang ingin mendokumentasikan hasil kerjanya secara sistematis. Fitur ini juga dinilai dapat memperkuat fungsi edukatif aplikasi, khususnya bagi pengguna pemula yang ingin mengulas kembali proses pelarasannya.

Disarankan pula agar dilakukan uji coba lanjutan dengan cakupan partisipan yang lebih luas, baik dari segi wilayah geografis maupun rentang usia pengguna. Uji coba ini diperlukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh terhadap kebutuhan serta respons pengguna terhadap aplikasi. Dengan demikian, data yang lebih beragam dapat digunakan untuk merancang pengembangan aplikasi yang lebih inklusif dan adaptif terhadap berbagai kondisi pengguna.

Pengembangan aplikasi juga akan lebih optimal apabila dilakukan melalui kolaborasi lintas bidang, seperti seni karawitan, desain antarmuka, dan rekayasa perangkat lunak. Pendekatan multidisipliner dipandang mampu menghasilkan rancangan aplikasi yang tidak hanya kuat secara teknis, tetapi juga kaya secara estetika dan pedagogis. Kolaborasi semacam ini diyakini dapat mempercepat proses digitalisasi seni tradisional secara berkelanjutan.

Saran berikutnya adalah integrasi konten edukatif ke dalam aplikasi, seperti panduan laras, sejarah embat, serta prinsip dasar pelarasan gamelan Jawa. Dengan adanya konten edukatif, aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu teknis, tetapi juga sebagai media pembelajaran karawitan yang mudah diakses oleh masyarakat umum. Penyebaran ilmu pelarasan pun diharapkan dapat dilakukan secara lebih merata dan modern.

Terakhir, model pengembangan seperti Ain E-Mbat disarankan untuk dijadikan langkah awal dalam digitalisasi praktik-praktik seni tradisional lainnya. Digitalisasi dipandang sebagai upaya strategis dalam pelestarian budaya yang responsif terhadap perkembangan teknologi. Dengan demikian, seni karawitan diharapkan dapat terus hidup dan berkembang di tengah arus modernisasi tanpa kehilangan nilai-nilai tradisionalnya.

KEPUSTAKAAN

- Almiani, M., Razaque, A., Ziqi, S., Yaqin, G., Atiewi, S., Alweshah, M., Al-Dmour, A., & Magableh, B. (2020). Android CompCache based on Graphics Processing Unit. 2020 Seventh International Conference on Software Defined Systems (SDS), 89–94. <https://doi.org/10.1109/SDS49854.2020.9143880>
- Ansori, O. A., Shafa, A. N., Puteri, D. M., & Bernarto, I. (2024). Analisis Efisiensi, Frekuensi Penggunaan Dan Penggunaan Harian Rekam Medis Elektronik Terhadap Kepuasan Tenaga Kesehatan Di Rskgmp Jakarta Selatan. PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat, 8(3), 6814–6823. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v8i3.37974>
- Arifin, M. N., & Siahaan, D. (2020). Structural and Semantic Similarity Measurement of UML *Use case diagram*. Lontar Komputer : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, 11(2), 88. <https://doi.org/10.24843/LKJITI.2020.v11.i02.p03>
- Arms, J. M. (2021). Tuning “American Gamelan”: Transforming Javanese Gamelan Tunings in North America. *Asian Music*, 52(1), 88–120. <https://doi.org/10.1353/amu.2021.0001>
- Asmiyati, A., & Harianto, Y. (2022). Implementasi Human Resources Management System Pada Perusahaan Distributor Gula Pasir Rafinasi. *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, 2(3), 277. <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v2i3.893>
- Card, S. , M. J., & Shneiderman, B. (1999). *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Clark, J. E., Watson, S., & Friston, K. J. (2018). What is *Mood*? A computational perspective. *Psychological Medicine*, 48(14), 2277–2284. <https://doi.org/10.1017/S0033291718000430>
- Cormick, E. J. (1987). *Human Factors in Engineering and Design* (6th ed.). Mc Graw Hill Book Company.
- Cristiá, M., De Luca, G., & Luna, C. (2023). An Automatically Verified Prototype of the Android Permissions System. *Journal of Automated Reasoning*, 67(2), 17. <https://doi.org/10.1007/s10817-023-09666-2>
- Damarsha, A. B., Niza, A. K., Fitriyah, L., Deta, U. A., Suliyannah, & Saputra, O. (2024). The physics of Gamelan: A study of sound concept in traditional art. 060047. <https://doi.org/10.1063/5.0210465>

- Davey, S., Halberstadt, J., & Bell, E. (2021). Where is emotional *feeling* felt in the body? An integrative review. PLOS ONE, 16(12), e0261685. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261685>
- Fanani, A. Z., Maulana Syarif, A., Fajar Shidik, G., & Marjuni, A. (2024). Expressing and Developing Melodic Phrases in Gamelan Skeletal Melody Generation Using Genetic Algorithm. IEEE Access, 12, 130512–130523. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3457880>
- Fausta, E. (2019). Sari Oneng Parakansalak Gamelan Tuning System and Its Comparison with Machjar's Theory. International Journal of Visual and Performing Arts, 1(1), 15–26. <https://doi.org/10.31763/viperarts.v1i1.6>
- Fratiwi, T. H., & Suniantara, I. K. (2024). Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Pendeteksi Suasana Hati Musik Pada Media Sosial Tiktok Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor. Simtek : Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer, 9(1), 42–45. <https://doi.org/10.51876/simtek.v9i1.374>
- Fuad, R. N., & Winata, H. N. (2017). Aplikasi Keamanan File Audio Wav (Waveform) Dengan Terapan Algoritma RSA. InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan), 1(2), 113–119. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v1i2.72>
- Habibah, N. N., Faiqoh, M. D., & Saputra, F. H. (2023). Analisis Perbandingan Frekuensi Gelombang Bunyi Dengan Tangga Nada Pada Alat Musik Menggunakan Aplikasi Phypox. Jurnal Cerdik: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran, 2(2), 123–131. <https://doi.org/10.21776/ub.jcerdik.2023.002.02.02>
- Hamdani, M., Puspitasari, S. R., & Sasalia S, P. (2024). Pemahaman Konsep Geometri Dasar Mahasiswa Pendidikan Matematika. Anterior Jurnal, 23(2), 148–152. <https://doi.org/10.33084/anterior.v23i2.5954>
- Harmanto, H., Suyoto, S., & Diamond, J. (2021). The Concept of Tumbuk in Javanese Gamelan Tuning. Dewa Ruci: Jurnal Pengkajian Dan Penciptaan Seni, 16(2), 105–116. <https://doi.org/10.33153/dewaruci.v16i2.3794>
- Hartanto, S., Asrul Huda, Rizky Ema Wulansari, Akrimullah Mubai, Firdaus, & Shalehoddin. (2022). The Design of Android-Based Interactive Lean Manufacturing Application to Increase Students' Work Skill in Vocational High School: The Development and Validity. International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM), 16(13), 130–139. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i13.30595>

- Hastanto, S. (2012). *Ngeng & reng: persandingan sistem pelarasan gamelan ageng Jawa dan gong kebyar bali*. ISI Press.
- Hermanto, A. (2022). *Maqashid Al-Syari'ah Metode Ijtihad dan Pembaruan Hukum Keluarga Islam*. CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Hisan, A. Z., Yusfiandayani, R., & Wahyu, R. I. (2023). Pengukuran Sebaran Frekuensi Suara Rumpon Portable Pada Frekuensi Yang Berbeda. *ALBACORE Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 7(2), 221-233. <https://doi.org/10.29244/core.7.2.221-233>
- Howard, D., & Angus J. A. (2009). *Acoustics and Psychoacoustics* (4th ed.). Focal Press, Elsevier Ltd.
- Indrawan, D., & Jalilah, S. R. (2021). Metode Kombinasi/Campuran Bentuk Integrasi Dalam Penelitian. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 4(3), 735-739. <https://doi.org/10.30605/jsgp.4.3.2021.1452>
- Jaenudin, N. (2024). Uji Perbandingan Interval Tangga Nada Karawitan Sunda (Laras Degung) Terhadap Interval Tangga Nada Musik Barat. *Panggung*, 34(4), 500-515. <https://doi.org/10.26742/panggung.v34i4.3578>
- Jiang, H., Li, W., Huang, S., Cosemans, S., Catthoor, F., & Yu, S. (2022). Analog-to-Digital Converter Design Exploration for Compute-in-Memory Accelerators. *IEEE Design & Test*, 39(2), 48-55. <https://doi.org/10.1109/MDAT.2021.3050715>
- Kobayashi, A., Takada, S., Shimura, H., & Ohta, A. (2024a). Basic Study on Taste Identification Using Audio Input/Output. 2024 IEEE 13th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE), 255-256. <https://doi.org/10.1109/GCCE62371.2024.10760489>
- Kobayashi, A., Takada, S., Shimura, H., & Ohta, A. (2024b). Basic Study on Taste Identification Using Audio Input/Output. 2024 IEEE 13th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE), 255-256. <https://doi.org/10.1109/GCCE62371.2024.10760489>
- Liñan-Espinoza, E., & Andrade-Arenas, L. (2024). Mobile Application Design Oriented to Students with Deaf Mute Disabilities. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 18(24), 209-228. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i24.48655>
- Maulidah, U., & Abror, M. (2024). Respon Pendengar Terhadap Lagu Berisik, Kota, dan Tanya Karya Dere Melalui Perspektif Resepsi Sastra Wolfgang Iser. *DEIKTIS: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 4(4), 630-636. <https://doi.org/10.53769/deiktis.v4i4.1025>

- Mayasari, A., Pujasari, W., Ulfah, U., & Arifudin, O. (2021). Pengaruh Media Visual Pada Materi Pembelajaran Terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Tahsinia*, 2(2), 173–179. <https://doi.org/10.57171/jt.v2i2.303>
- Mitrayana, & Cytasari, V. J. (2015). Pengukuran Frekuensi Bunyi Saron Demung Laras Pelog Gamelan Jawa Menggunakan Perangkat Lunak Visual Analyser (Halaman 73 s.d. 76). *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(54). <https://doi.org/10.22146/jfi.24376>
- Nafilah, I., Rokhayati, R., & Agustin, Y. (2024). Afiksasi Pembentuk Nomina dalam Buku Seri Antologi Fabel Nusantara. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 6(3), 1989–2009. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i3.6586>
- Natalia, J. R., & Bernathsius, J. (2019). Highly Sensitive Person dan Dampaknya terhadap Kesehatan Mental. *Jurnal Keperawatan Jiwa*, 7(3), 317. <https://doi.org/10.26714/jkj.7.3.2019.317-322>
- Novitasari, Y., & Fauziddin, M. (2020). Perkembangan Kognitif Bidang Auditori pada Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 805. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.640>
- Nugroho, A. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP*. Andi Publisher.
- Nuzul, S. N., & Mitrayana, M. (2017). Pengukuran Frekuensi Gender Barung Laras Slendro Menggunakan Perangkat Lunak SpectraPlus. *Jurnal Fisika Indonesia*, 20(1), 14. <https://doi.org/10.22146/jfi.28359>
- Ohk, S.-R., Kim, Y., & Kim, Y.-J. (2022). Phase-Based Low Power Management Combining CPU and GPU for Android Smartphones. *Electronics*, 11(16), 2480. <https://doi.org/10.3390/electronics11162480>
- Oosterwijk, S., Lindquist, K. A., Anderson, E., Dautoff, R., Moriguchi, Y., & Barrett, L. F. (2012). States of mind: Emotions, body feelings, and thoughts share distributed neural networks. *NeuroImage*, 62(3), 2110–2128. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.05.079>
- Pakpahan, F. S., Situmorang, R. S., & Ramadhani, S. (2023). Analisis Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Akibat Kebisingan Pada Karyawan Pabrik Kelapa Sawit Di PT AICE Sumatera Industri Sei Mangke, Simalungun, SUMUT. *JINTAN: Jurnal Ilmu Keperawatan*, 3(1), 60–71. <https://doi.org/10.51771/jintan.v3i1.458>

- Pamungkas, D. S., Sumardiko, D. N. Y., & Makassar, E. F. (2024). Dampak-Dampak yang terjadi Akibat Disregulasi Emosi pada Remaja Akhir: Kajian Sistematis. *Jurnal Psikologi*, 1(4), 15. <https://doi.org/10.47134/pjp.v1i4.2598>
- Pradana, A. B., Ramadhan, A. D., Rizkiana, A. F., & Putra, J. T. (2021). Perancangan Tuner Gitar Otomatis Dengan Metode Open Tuning Berbasis Single Board Microcontroller. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 7(2), 67-77. <https://doi.org/10.30738/st.vol7.no2.a10296>
- Puspitasari, R. D. I., Wintarti, A., & Imah, E. M. (2023). Comparison of feature extraction for *noise-robust* gamelan tone signal recognition. *Procedia Computer Science*, 216, 698-705. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.186>
- Rahayu, S., & Syafe'i, D. (2022). Pengaruh Kualitas Pelayanan, Harga Dan Promosi Terhadap Loyalitas Pelanggan Melalui Kepuasan Pelanggan. *Jesya*, 5(2), 2192-2107. <https://doi.org/10.36778/jesya.v5i2.808>
- Rahmawati, I., Magfiroh, F. A., Budiono, B., & Sulastywati, S. (2023). Effect of Gamelan and progressive muscle relaxation on blood pressure in hypertensive patients. *Healthcare in Low-Resource Settings*. <https://doi.org/10.4081/hls.2023.11814>
- Risnandar, R. (2018). Pelarasan Gamelan Jawa. *Dewa Ruci: Jurnal Pengkajian Dan Penciptaan Seni*, 13(2), 98-113. <https://doi.org/10.33153/dewaruci.v13i2.2508>
- Rizqiyani, R. (2024). Analisis Kemampuan Pembuktian Matematis: Pemahaman Mahasiswa pada Konsep Geometri. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(10), 11970-11975. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i10.6066>
- Salaria, A., Kumar, C., & Mishra, A. (2023). Cyber Security Enhancement with an Intelligent Android Prototype. *2023 International Conference for Advancement in Technology (ICONAT)*, 1-7. <https://doi.org/10.1109/ICONAT57137.2023.10080464>
- Sanjaya, A. K. (2022). Pemanfaatan Saron Sanga Laras Slendro Gamelan Jawa Sebagai Media Pembelajaran Fisika Sma Materi Gelombang Bunyi. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 2(2), 183-193. <https://doi.org/10.51878/science.v2i2.1263>

- Schwartz, S. H., Cieciuch, J., Vecchione, M., Davidov, E., Fischer, R., Beierlein, C., Ramos, A., Verkasalo, M., Lönnqvist, J.-E., Demirutku, K., Dirilen-Gumus, O., & Konty, M. (2012). Refining the theory of basic individual values. *Journal of Personality and Social Psychology*, 103(4), 663–688. <https://doi.org/10.1037/a0029393>
- Sethares, W. A., & Vitale, W. (2022). Ombak and octave stretching in Balinese gamelan. *Journal of Mathematics and Music*, 16(1), 1–17. <https://doi.org/10.1080/17459737.2020.1812128>
- Sethares, W., & Vitale, W. (2023). Exploring the Many Tunings of Balinese Gamelan. *Computer Music Journal*, 47(2), 21–33. https://doi.org/10.1162/comj_a_00686
- Setiawan, A. (2023). Colonialism and Nationalism in Traditional Javanese Gamelan Music: Changing Musical Aesthetics. *ASIAN-EUROPEAN MUSIC RESEARCH JOURNAL*, 12, 25–42. <https://doi.org/10.30819/aemr.12-3>
- Setiawan, A. (2024). Gamelan, technology, and controversy. *International Journal of Arts and Technology*, 15(1), 38–60. <https://doi.org/10.1504/IJART.2024.137304>
- Sianturi, S., & Simatupang, J. (2019). Perancangan sistem informasi pemesanan tiket bus pada po. Handoyo berbasis online. *Jurnal Intra Tech*, 3(2), 11–25. <https://doi.org/10.37030/jit.v3i2.56>
- Sinambela, E. A., & Mardikaningsih, R. (2022). Efek Tingkat Kebisingan Pada Masalah Pendengaran Pada Pekerja. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 11(2), 240–244. <https://doi.org/10.22225/pd.11.2.5315.240-244>
- Siregar, H. F., & Sari, N. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Simpan Pinjam Uang Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Asahan Berbasis Web. *JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI*, 2(1), 53. <https://doi.org/10.36294/jurti.v2i1.409>
- Siregar, I. Y., Tanjung, I. F., & Maysarah, S. (2021). Fungsi Sistem Indra Manusia Perspektif Sains Terintegrasi Al-Qur'an dan Hadits. *JIE (Journal of Islamic Education)*, 6(2), 208. <https://doi.org/10.52615/jie.v6i2.227>
- Sonata, F. (2019). Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer. *Jurnal Komunika: Jurnal Komunikasi, Media Dan Informatika*, 8(1), 22. <https://doi.org/10.31504/komunika.v8i1.1832>

- Subagyo, A. (2020). Aplikasi Metode Riset Praktik Penelitian Kualitatif, Kuantitatif & Mix Methods. *Inteligensia Media*.
- Supanggah, R. (2009). *Bothèkan Karawitan II : Garap*. ISI Press.
- Suranto, J., & Santosa, S. (2019). Sistem pelarasan pada campursari. *Dewa Ruci: Jurnal Pengkajian Dan Penciptaan Seni*, 14(1), 28-33. <https://doi.org/10.33153/dewaruci.v14i1.2534>
- Vincent, B., Jacob, P. M., Pradeep, S., Fathima, P. N., Aswin, R., & Monachen, M. (2022). An Intelligent Food Serving Robot Prototype with Android Application for Canteens. *2022 International Conference on Data Analytics for Business and Industry (ICDABI)*, 565-569. <https://doi.org/10.1109/ICDABI56818.2022.10041715>
- Widyanta, N. C. (2019). Gamelan Soepra as A Recontextualization of Javanese Gamelan. *Jantra*, 14(2), 139-148. <https://doi.org/10.52829/jantra.v14i2.92>

NARASUMBER

Aloysius Suwardi (72 Tahun) sebagai Ahli pelarasan Gamelan Jawa.
Alamat: Jl. Batam Raya, Grogolan No.9 Ketelan, Kec. Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57132

Cokrik Suraya (50 Tahun) sebagai Ahli Pelarasan Gamelan Jawa.
Alamat: Jln. Kandang Sapi, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57127

Henri Pradana (25 Tahun) sebagai Pelaras Gamelan Muda. Alamat:
Kentingan, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126

Kresna Sudyantoro (21 Tahun) sebagai Pelaras Gamelan Muda.
Alamat: Dsn. Kalituri, Ds. Waung, Kec. Boyolangu, Kab. Tulungagung, Jawa Timur 66211

Darmono (21 Tahun) sebagai Pemain Siter Jawa, Desa Sudagaran, Kec. Banyumas, Kab. Banyumas, Jawa Tengah 53192

GLOSARIUM

A

- Activity diagram* : Diagram yang menunjukkan alur kerja atau aktivitas dalam sistem.
- Ain E-Mbat : Aplikasi berbasis visual untuk membantu pelarasan gamelan Jawa.
- Akustik : Cabang ilmu fisika yang mempelajari suara.
- Android : Sistem operasi berbasis Linux untuk perangkat seluler.

B

- Babonan* : Acuan nada atau laras utama dalam proses pelarasan gamelan.
- Barcode QR* : Kode dua dimensi yang dapat dipindai untuk mengakses informasi.
- Bilah : Bagian instrumen gamelan yang menghasilkan suara ketika dipukul.
- Bonang : Instrumen gamelan berbentuk gong kecil, dimainkan dengan cara dipukul.

D

- Demung : Instrumen gamelan berupa saron besar dengan nada rendah.
- Diagram : Representasi visual untuk menjelaskan struktur atau alur sistem.
- Digital : Representasi data dalam format biner (0 dan 1).

Digital Tuner : Perangkat lunak untuk menyetel instrumen musik secara digital.

F

Frekuensi : Jumlah getaran per detik, diukur dalam satuan Hertz (Hz).

G

Gamelan Jawa : Ensambel musik tradisional Indonesia yang menggunakan berbagai instrumen.

Gender : Instrumen gamelan Jawa berbentuk bilah logam dengan bumbungan sebagai resonator.

Graphics Processing Unit (GPU) : Unit pemrosesan grafis pada perangkat keras.

I

Indikator : Elemen visual yang menunjukkan status atau kondisi tertentu.

Instrumen : Alat musik dalam gamelan, seperti saron, gender, dan bonang.

Interval : Jarak atau perbedaan antara dua nada dalam tangga nada.

Karawitan : Seni musik tradisional Jawa yang melibatkan permainan gamelan.

Kupingan : Metode pelarasan gamelan yang mengandalkan pendengaran manusia.

L

Laras : Sistem tangga nada dalam gamelan, nada dalam gamelan.

Larasan : Hasil penyetelan nada gamelan.

M

Metode : Cara atau pendekatan untuk mencapai tujuan tertentu.

Mock-Up : Representasi awal dari desain perangkat lunak untuk tujuan pengujian.

Mood : Keadaan emosi atau suasana hati seseorang.

N

Nada : Suara dengan frekuensi tertentu yang memiliki tinggi tertentu.

Numerik : Representasi data dalam bentuk angka.

P

Pelog : Sistem laras dalam gamelan dengan tujuh nada dalam satu oktaf.

Pengujian Sistem : Proses evaluasi untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai spesifikasi.

Prototipe : Versi awal dari sistem atau aplikasi yang dirancang untuk diuji.

Prototyping : Metode pengembangan perangkat lunak dengan pembuatan prototipe cepat.

R

Real-Time : Proses atau sistem yang memberikan respons langsung tanpa penundaan signifikan.

Rendering : Proses menghasilkan representasi visual dari data.

Ricikan : Komponen atau bagian dari gamelan, seperti saron dan bonang.

S

- Sensor Suara : Komponen yang menangkap suara dan mengubahnya menjadi data digital.
- Sinyal Analog : Sinyal kontinu yang merepresentasikan data fisik seperti suara alami.
- Sinyal Digital : Sinyal diskret dalam format biner (0 dan 1).
- Slendro : Sistem laras dalam gamelan yang terdiri dari lima nada dengan jarak interval hampir merata.
- Smartphone* : Perangkat elektronik cerdas dengan berbagai fungsi.
- Spectral Analysis* : Analisis suara untuk memecah gelombang menjadi komponen frekuensinya.

T

- Tangga Nada : Serangkaian nada yang disusun berdasarkan pola interval tertentu.
- Tuning Sample* : Contoh suara yang digunakan sebagai acuan dalam penyetelan nada.

U

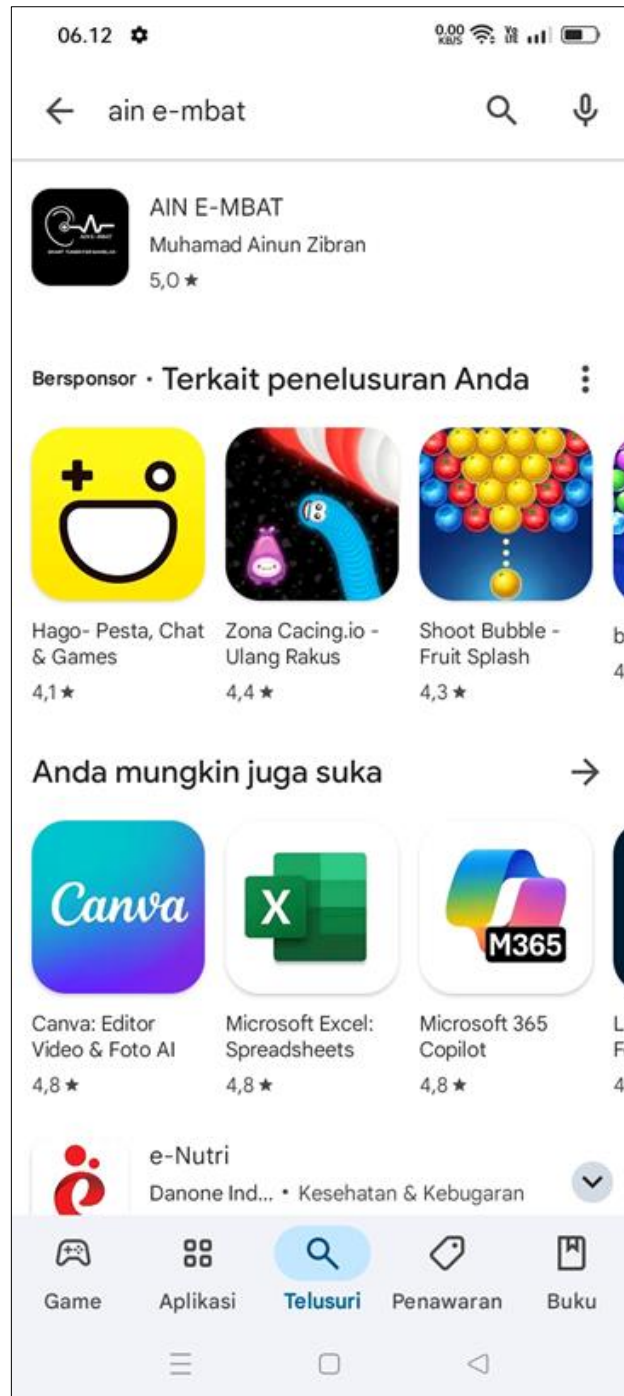
- UML : Bahasa pemodelan visual untuk merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak.
- Use case diagram* : Diagram yang menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem.
- User interface* : Antarmuka pengguna yang memungkinkan interaksi dengan perangkat lunak.

V

- Visual : Representasi data atau informasi dalam bentuk yang dapat dilihat.

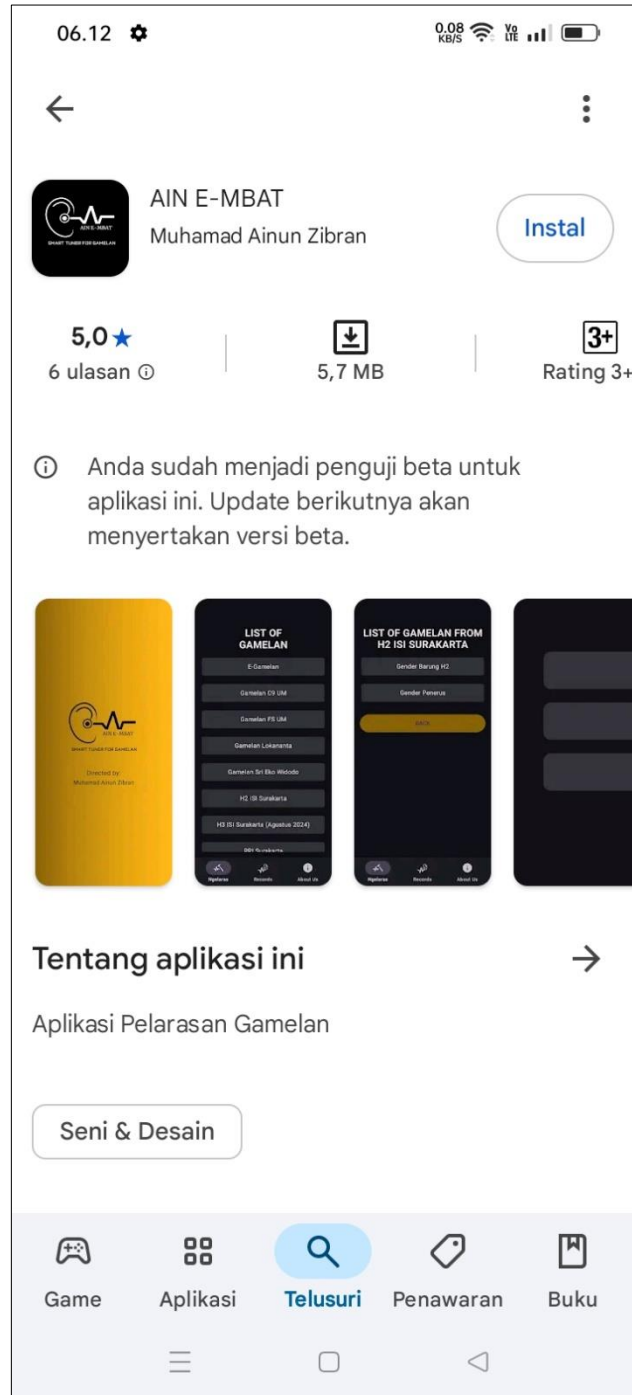
- Visual-Based Application* : Aplikasi yang dirancang dengan fokus pada elemen visual.
- Visualisasi : Proses mengubah data menjadi representasi visual yang mudah dipahami.

LAMPIRAN



Gambar 16. Bukti Pemasangan aplikasi di Platform Playstore

LAMPIRAN



Gambar 17. Bukti Pemasangan aplikasi di Platform Playstore

BIODATA PENULIS



Data diri:

Nama : Muhamad Ainun Zibrani
NIM : 211111023
Tempat Tanggal Lahir : Tulungagung, 5 Mei 2003
Alamat : Desa Gempolan, RT. 004. RW. 001
Kecamatan Pakel, Kabupaten Tulungagung,
Jawa Timur
No. Telp. : 085736282536
Email : argempata553@gmail.com

Pendidikan:

TK Dharma Wanita Gempolan
SD Negeri 1 Gempolan
SMP Negeri 1 Gondang
SMK Negeri 3 Boyolangu