

Aplikasi Pengevaluasi Ketepatan Nada Penyanyi Paduan Suara Berbasis Android

Michael Maxi Takarendengan¹⁾, Vecky C. Poekoel²⁾, Xaverius B. N. Najoran³⁾

Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115

E-mail: 14021106149@student.unsrat.ac.id¹⁾, vecky.poekoel@unsrat.ac.id²⁾, xnajoran@unsrat.ac.id³⁾

Abstrak - Seni musik adalah salah satu bidang yang paling banyak diminati masyarakat dari zaman dahulu sampai sekarang, baik musik klasik, kontemporer, ataupun musik modern. Dalam paduan suara ketepatan nada seorang penyanyi adalah hal yang mutlak agar lagu yang dinyanyikan terdengar bagus. Sampai sekarang pengembangan aplikasi mengenai paduan suara masih jarang, sehingga dalam mengevaluasi ketepatan nada penyanyi masih dilakukan secara manual yang dilakukan oleh pelatih, dimana pelatih sering kali kewalahan untuk mengevaluasi ketepatan nada penyanyi satu persatu. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi pengevaluasi ketepatan nada penyanyi paduan suara yang dapat digunakan pada platform android dengan menggunakan metode pengembangan aplikasi RAD (*Rapid Application Development*). Metode RAD terdiri dari 4 fase yaitu fase analisis persyaratan, fase analisis modeling, fase desain modeling, dan fase konstruksi. Hasil dari aplikasi ini dapat membantu pelatih dalam melakukan evaluasi ketepatan nada seorang penyanyi, penyanyi dapat mengevaluasi ketepatan nadanya sendiri serta dapat memperbaiki ketepatan nada penyanyi itu sendiri.

Kata kunci – Android; Evaluasi; Ketepatan Nada; RAD (*Rapid Application Development*)

Abstract – *The art of music is one of the most popular fields of society from ancient times to the present, both classical, contemporary, or modern music. In the choir the pitch of a singer is absolute so that the song sung sounds good. Until now the application of choirs is still rare, so evaluating the accuracy of the singer's tone is still done manually by the trainer, where the coach is often overwhelmed to evaluate the accuracy of the singer's tones one by one. Therefore this study aims to build an application to rate the accuracy of the chorus singers' tones that can be used on an android platform using the Rapid Application Development (RAD) method. The RAD method consists of 4 phases, namely the requirements analysis phase, the modeling analysis phase, the modeling design phase, and the construction phase. The results of this application can help the trainer to evaluate the accuracy of the tone of a singer, the singer can evaluate the accuracy of his own tone and can improve the accuracy of the tone of the singer itself.*

Key Words – Android; Evaluasi; Ketepatan Nada; RAD (*Rapid Application Development*)

I. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan zaman yang semakin maju, tentunya sangat berdampak pada perkembangan Teknologi itu sendiri apalagi ilmu tentang komputer, dimana setiap individu bersaing dalam kemajuan zaman

itu sendiri. Setiap hari sudah sangat banyak bermunculan *software-software* baru pada *handphone* Android.

Tentunya tidak asing ditelinga kita sebagai orang yang mengikuti perkembangan zaman apabila mendengar kata Android. *Handphone* android sudah menjadi alat pemenuh kebutuhan, *handphone* android menjadi alat bantu dalam bidang pendidikan, kesehatan, kriminalitas, seni dan lain sebagainya untuk memenuhi kebutuhan sehari – hari. Telah bermacam-macam aplikasi *mobile* yang telah diciptakan dan semenarik mungkin untuk menarik perhatian masyarakat, beberapa diantaranya yaitu aplikasi pembelajaran (Mauren dkk, 2014), aplikasi monitoring pemadaman listrik (Harnolus dkk, 2016), aplikasi tata cara ibadah (Tangkudung dkk, 2017), aplikasi sistem informasi akademik (Alicia dan Xaverius, 2013), aplikasi penentuan jenis suara SATB (Peres, 2017) dan lain sebagainya.

Bidang seni musik adalah salah satu bidang yang paling banyak diminati masyarakat dari zaman dulu sampai sekarang, baik musik klasik, kontemporer, ataupun musik moderen, pengembangan teknologi dalam bidang Seni Musik juga sudah meningkat pesat, banyak sekali aplikasi pembelajaran tentang musik dan lain sebagainya yang menyangkut dengan bidang musik, tetapi dalam bidang paduan suara masih sangat jarang dilakukan. Pada dasarnya, penggunaan teknologi pada bidang suara sangat masih kurang karena kurangnya ketersediaan teknologi yang mutakhir.

Dalam hal ini di Universitas Sam Ratulangi Fakultas Teknik Manado terdapat sebuah organisasi paduan suara yang biasa di sebut Blue Choir Fakultas Teknik Unsrat, karena banyaknya mahasiswa yang bergabung dan yang ingin bergabung menjadi anggota penyanyi Biro Paduan Suara Mahasiswa Fakultas Teknik Unsrat “*Blue Choir*” disetiap tahunnya, hal membuat pelatih paduan suara sering kali kewalahan untuk mengevaluasi ketepatan nada penyanyi secara satu per satu. Dengan adanya penelitian ini penulis ingin merancang dan membangun sebuah aplikasi yang bisa menjadi pilihan untuk membantu pelatih mengevaluasi perkembangan ketepatan nada pada penyanyi paduan suara selain dilakukan secara manual dan juga dengan penelitian ini penyanyi dapat melatih dan mengevaluasi dirinya sendiri tanpa membebaskan pelatih.

Dari uraian di atas, penulis tertarik untuk membuat aplikasi dengan topik yang diangkat adalah “Aplikasi Ketepatan Nada Penyanyi Paduan Suara Berbasis Android.

A. Evaluasi

Evaluasi menurut Griffin & Nix (1991) adalah judgment terhadap nilai atau implikasi dari hasil pengukuran. Menurut definisi ini selalu didahului dengan kegiatan pengukuran dan penilaian. Menurut Tyler (1950), evaluasi adalah proses penentuan sejauh mana tujuan pendidikan telah tercapai. Masih banyak lagi definisi tentang evaluasi, namun semuanya selalu memuat masalah informasi dan kebijakan, yaitu informasi tentang pelaksanaan dan keberhasilan suatu program yang selanjutnya digunakan untuk menentukan kebijakan berikutnya.

B. Paduan Suara

Paduan Suara atau biasa disebut *Koor* dalam Bahasa Belanda, yang berasal dari Bahasa Yunani *Choros* (dalam Bahasa Inggris disebut *Choir*). Paduan suara adalah penyajian musik yang menggunakan vokal manusia yang terdiri dari 15 orang atau lebih yang bernyanyi dengan berbagai warna suara sehingga terdengar nada yang dinyanyikan menjadi satu kesatuan dan dapat menampakkan jiwa lagu yang dibawakan ke dalam suatu harmoni. Paduan suara biasanya dipimpin oleh seorang dirigen atau choirmaster yang umumnya sekaligus adalah pelatih paduan suara tersebut. Dalam pengertian ini, paduan suara juga mencakup kelompok vokal (*vocal group*), walaupun kadang kedua istilah ini saling dibedakan.

C. Android

Android adalah sistem operasi dan platform pemrograman yang dikembangkan oleh Google untuk ponsel cerdas dan perangkat seluler lainnya (seperti tablet). Android bisa berjalan di beberapa macam perangkat dari banyak produsen yang berbeda. Android menyertakan kit development perangkat lunak untuk penulisan kode asli dan perakitan modul perangkat lunak untuk membuat aplikasi bagi pengguna Android. Android juga menyediakan pasar untuk mendistribusikan aplikasi. Secara keseluruhan, Android menyatakan ekosistem untuk aplikasi seluler.

D. Fast Fourier Transform (FFT)

FFT adalah algoritma untuk menghitung *Discrete Fourier Transform* (DFT) dengan cepat dan efisien. Membahas mengenai FFT tentunya tidak dapat dilepaskan dari DFT (Discrete Fourier Transform). FFT merupakan turunan dari persamaan DFT dimana jumlah perhitungan digital pada DFT dapat dikurangi secara signifikan sehingga dengan adanya penemuan FFT maka perhitungan digital terhadap spektrum-spektrum frekuensi dapat diwujudkan secara sederhana dalam implementasinya^[12]. Perhitungan DFT secara langsung membutuhkan operasi aritmatika sebanyak $O(N^2)$ atau mempunyai orde N^2 , sedangkan perhitungan dengan FFT akan membutuhkan operasi sebanyak $O(N \log N)$ ^[1].

Algoritma fast fourier transform membagi frekuensi per priodenya, karena itu algoritma ini dapat berkerja dengan baik sehingga menghasilkan akurasi dengan cepat dan efisien. Dalam Nandra (2011) algoritma Fast Fourier Transform (FFT) digunakan untuk menghitung spektrum frekuensi sinyal yang telah dicuplik

komputer sehingga akan mempercepat proses penghitungan transformasi fourier diskrit. Algoritma ini dirasa cukup baik dalam melakukan pengolahan sinyal digital^[8]

E. Java

Java adalah sebuah bahasa pemrograman yang diciptakan oleh James Gosling, seorang developer dari Sun Microsystem pada tahun 1991^[8]. Dan pada tahun 1995 java dikembangkan oleh Sun Microsystems dan banyak digunakan untuk menciptakan Executable Content yang dapat didistribusikan melalui network. Java merupakan teknologi yang mendasari kekuatan program untuk utilitas, aplikasi bisnis, permainan dan lain sebagainya. Java berjalan pada lebih dari 850 juta computer pribadi diseluruh dunia, dan pada miliaran perangkat di seluruh dunia, termasuk ponsel dan perangkat TV^[13].

F. Frekuensi

Frekuensi diartikan sebagai jumlah perubahan tekanan dalam setiap detiknya atau frekuensi setiap detiknya dalam satuan cycles per second (cls) atau Hertz (Hz). Sifat dari bunyi ditentukan oleh frekuensi dan intensitasnya. Medium dan suhu mempengaruhi kecepatan rambatan suara yang bervariasi, tetapi untuk kecepatan perambatan suara pada medium udara pada suhu 20°C berkisar 344 m/s, pada kondisi tersebut maka panjang gelombang suara berkisar 13 inch (0,344 m) pada frekuensi 1000 Hz (Wardhana, 2001).

Berdasarkan frekuensi, bunyi atau suara dibedakan menjadi 3 daerah frekuensi (Gabriel, 1996), yaitu :

1. 0 – 16 Hz (20 Hz) : Daerah Infrasonik, contoh : getaran tanah, gempa bumi.
2. 16 – 20.000 Hz : Daerah Sonik, yaitu daerah yang dapat didengar oleh manusia (audio frekuensi).
3. Diatas 20.000 Hz : Daerah Ultrasonik.

Tinggi nada berkaitan dengan frekuensi atau banyaknya getaran tiap detik. Semakin besar frekuensinya maka semakin tinggi nada tersebut. Setiap nada mempunyai frekuensi tertentu, nada yang dibunyikan harus memiliki pitch yang tepat sehingga suara terdengar pas dan tidak sumbang^[8]. Daftar Frekuensi Grand Piano (lihat gambar 1 dan 2).

TABEL I. BAHAN DAN ALAT PENELITIAN

No.	Langkah-Langkah Aktivitas Riset	Alat dan bahan yang digunakan	Ket.
1	Pengembangan Sistem	Laptop	Spesifikasi Lenovo G40 AMD A8 – 6410 APU 2.0GHz RAM 4 GB OS Windows 10 64-bit
2	Perancangan antarmuka sistem	Photoshop	Photoshop CS6
3	Perancangan Aplikasi	Android Studio	Java

Note	Hz	Note	Hz	Note	Hz	Note	Hz
C1	32.7	C2	65.4	C3	130.8	C4	261.6
C#1	34.6	C#2	69.3	C#3	138.6	C#4	277.2
D1	36.7	D2	73.4	D3	146.8	D4	293.7
D#1	38.9	D#2	77.8	D#3	155.6	D#4	311.1
E1	41.2	E2	82.4	E3	164.8	E4	329.6
F1	43.7	F2	87.3	F3	174.6	F4	349.2
F#1	46.2	F#2	92.5	F#3	185.0	F#4	370.0
G1	49.0	G2	98.0	G3	196.0	G4	392.0
G#1	51.9	G#2	103.8	G#3	207.7	G#4	415.3
A1	55.0	A2	110.0	A3	220.0	A4	440.0
A#1	58.3	A#2	116.5	A#3	233.1	A#4	466.2
B1	61.7	B2	123.5	B3	246.9	B4	493.9

Gambar 1. Daftar Frekuensi Grand Piano 1

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan data dari Paduan Suara Mahasiswa Fakultas Teknik Unsrat. Masing-masing akan diambil satu suara terdiri dari Sopran, Alto, Tenor, dan Bass sebagai sampel data

B. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, digunakan alat dan bahan yang dapat dilihat pada tabel I tentang bahan dan alat penelitian.

C. Metode Penelitian

Dalam perancangan aplikasi pengevaluasi ketepatan nada penyanyi paduan suara ini penulis menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Metode ini memiliki beberapa Tahap yaitu:

1) Fase Analisis Persyaratan

Fase ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi layanan, batasan, dan obyektifitas dari sistem dari pengumpulan data yang dilakukan terhadap *stakeholder*. Selain itu analisis persyaratan juga bertujuan untuk mendefinisikan persyaratan *user* dan sistem. Hasil akhir dari analisis persyaratan yaitu spesifikasi awal dari persyaratan *user* dan sistem.

2) Fase Analisis Modeling

Pada Tujuan dari fase analisis *modeling* adalah menganalisis semua kegiatan dalam arsitektur sistem secara keseluruhan dengan melibatkan identifikasi dan deskripsi abstraksi sistem perangkat lunak secara yang mendasar dan hubungan-hubungannya. Selain itu, analisis *modeling* juga bertujuan untuk meningkatkan pemahaman terhadap permasalahan tanpa mempertimbangkan solusi teknis. Hasil akhir dari analisis *modeling* yaitu diagram model logis dari sistem yang sedang berjalan, diantaranya *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram*.

Note	Hz	Note	Hz	Note	Hz
C5	523.3	C6	1046.5	C7	2093.0
C#5	554.4	C#6	1108.7	C#7	2217.5
D5	587.3	D6	1174.7	D7	2349.3
D#5	622.3	D#6	1244.5	D#7	2489.0
E5	659.3	E6	1318.5	E7	2637.0
F5	698.5	F6	1396.9	F7	2793.8
F#5	740.0	F#6	1480.0	F#7	2960.0
G5	784.0	G6	1568.0	G7	3136.0
G#5	830.6	G#6	1661.2	G#7	3322.4
A5	880.0	A6	1760.0	A7	3520.0
A#5	932.3	A#6	1864.7	A#7	3729.3
B5	987.8	B6	1975.5	B7	3951.1

Gambar 2. Daftar Frekuensi Grand Piano 2

3) Fase Desain Modeling

Tujuan dari fase desain *modeling* yaitu melakukan perancangan sistem berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap analisis dan desain mengalami perulangan hingga diperoleh rancangan sistem yang benar-benar memenuhi kebutuhan. Selain itu, fase ini juga bertujuan untuk memberikan spesifikasi yang jelas dan lengkap kepada programmer dan teknisi. Hasil akhir dari fase ini yaitu basis data, antarmuka, dan spesifikasi desain.

4) Fase Konstruksi

Tujuan dari fase konstruksi adalah untuk menunjukkan *platform*, *hardware* dan *software* yang digunakan serta batasan dalam implementasi, serta menguji performansi prototipe perangkat lunak yang telah dibangun agar dapat diketahui apakah prototipe tersebut telah sesuai dengan spesifikasi analisis dan perancangan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Hasil akhir dari fase konstruksi adalah *platform*, *hardware* dan *software* yang digunakan, serta daftar batasan implementasi, dan rencana pengujian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Fase Analisis Persyaratan

Peneliti Analisis persyaratan merupakan suatu proses untuk mendapatkan informasi, mode, spesifikasi tentang perangkat lunak yang diinginkan klien/pengguna. Kedua belah pihak, yaitu klien dan pembuat perangkat lunak terlibat aktif dalam tahap ini. Informasi dari klien yang akan menjadi acuan untuk melakukan desain perangkat lunak.

1) Komunikasi Dan Perancangan

Komunikasi dan perancangan meliputi pembahasan mengenai rencana kerja (lihat pada gambar 3), manajemen risiko dan manajemen perubahan.

TABEL II. DAFTAR PENGGUNA DAN TANGGUNG JAWABNYA

No	Pengguna	Tujuan dan Tanggung Jawab
1	User (Masyarakat Umum)	Menjalankan aplikasi, Mendengar suara yang akan dibunyikan (suara midi) lalu menginput data berupa suara yang direkam secara langsung.

TABEL III. DAFTAR AKTOR BESERTA TUGAS DAN TANGGUNG JAWABNYA

No	Pengguna	Tujuan dan Tanggung Jawab
1	User (Masyarakat Umum)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjalankan aplikasi sesuai petunjuk 2. Mendengarkan nada yang akan dibunyikan sistem 3. Menginput data (merekam suara) 4. Melihat hasil dari proses rekaman

1) Studi Kelayakan

Langkah ini merupakan kebutuhan dalam penelitian, kebutuhan yang dimaksud meliputi kebutuhan akan biaya penelitian berupa perkiraan biaya dan jadwal penelitian ini dilakukan.

2) Spesifikasi Pengguna

Pada tahap ini, kita mengidentifikasi dan menetapkan semua kebutuhan dari pengguna. Dari informasi, mode, spesifikasi tentang perangkat lunak yang diinginkan klien/pengguna, kedua belah pihak yaitu klien dan pembuat perangkat lunak terlibat aktif dalam tahap ini. Informasi dari klien yang akan menjadi acuan untuk melakukan desain perangkat lunak (Lihat Tabel II).

3) Spesifikasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses identifikasi dan menetapkan spesifikasi sistem aplikasi pengevaluasi ketepatan nada penyanyi paduan suara. Pada aplikasi ini terdapat tampilan awal dengan dua menu yaitu menu mulai dan panduan, dan juga terdapat tampilan rekam suara, dan tampilan hasil akhir.

B. Fase Analisis Modeling

Fase berikutnya adalah fase analisis modeling yang bertujuan menganalisis semua kegiatan dalam arsitektur sistem secara keseluruhan dengan cara identifikasi dan abstraksi sistem yang mendasar. Proses yang dilakukan dimulai dari mengidentifikasi aktor dan use case dengan merancang aplikasi yang akan dikembangkan, menggambarkan aliran control untuk mengetahui hubungan aktor dan objek, menggambarkan komunikasi antar objek dan aktor, menggambarkan perubahan keadaan suatu objek pada aplikasi kelas tertentu, memodelkan perilaku use case serta objek pada aplikasi dan menggambarkan perubahan suatu objek pada kelas tertentu.

TABEL IV. DAFTAR *INTERFACE*, *CONTROL*, DAN *ENTITY* UNTUK SETIAP OBJEK

No	Objek	Interface	Control	Entity
1	Mulai	Button	-	User
2	Rekam suara	Record Icon	Matching frequency	User
3	Panduan	Button	-	User

1) Mengidentifikasi Pelaku Bisnis

Identifikasi para pelaku bisnis pengguna aplikasi merupakan salah satu proses penting dalam pembuatan aplikasi, sehingga para programmer tau siapa saja yang akan menggunakan aplikasi yang akan dibuat (Lihat tabel III).

2) Menganalisis Poses dan Kinerja Sistem

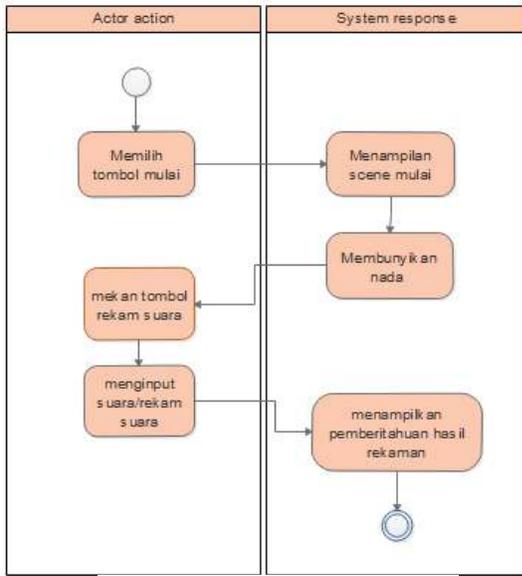
Proses bisnis secara manual, pelatih harus melakukan pengevaluasi penyanyi secara satu-persatu dengan menggunakan paino, pelatih akan membunyikan satu atau beberapa nada pada piano dan penyanyi harus membunyikan nada tersebut, proses ini membutuhkan waktu beberapa jam untuk mengavluasi ketepatan nada dari semua penyanyi. Proses bisnis yang sudah menggunakan aplikasi tahapan awal pasa saat membuka aplikasi yaitu, user harus milih menu Panduan, pilihan ini bertujuan agar user mengetahui cara menggunakan aplikasi pengevaluasi ketepatan nada penyanyi pausan suara. Selanjutnya, user harus kembali ke menu awal dan milih menu Mulai, setelah menu mulai maka aplikasi akan mengarahkan user ke halaman selanjutnya dimana user harus mendengar nada yang akan dibunyikan sistem dan setelah itu user harus menekan tombol untuk merekam suara, user harus membuyikan nada yang sistem bunyikan, jika user membunyikan dengan benar maka akan pemberitahuan bahwa berhasil mebunyikan nadanya dan sistem akan menuju ke level berikutnya dengan nada yang berbeda, dab jika user gagal membunyikan nada tersebut maka akan muncul pemberitahuan gagal dan harus mengulangi kembali dengan nada yang sama. Proses bisnis ini akan memudahkan pelatih dan penyanyi dalam mengevaluasi ketepatan nada tanpa memakan waktu yang lama. (lihat Gambar 4-6)

3) Memodelkan Interaksi Objek dan Behaviours

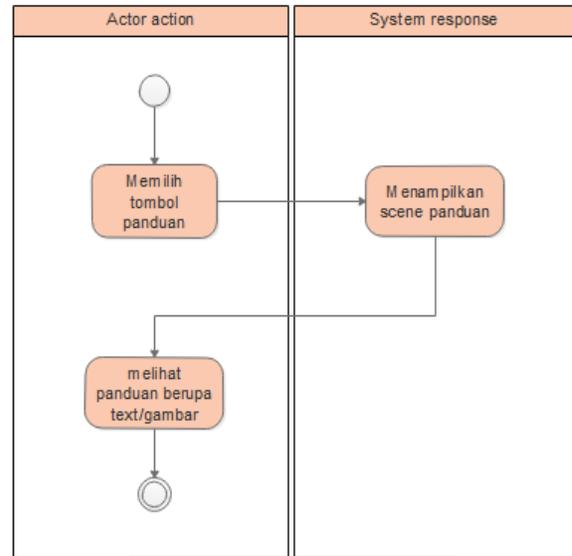
Daftar interface, control dan entity untuk setiap objek (Lihat tabel IV)

C. Fase Desain Modeling

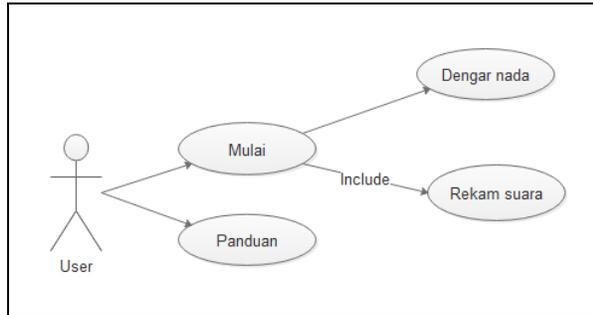
Permodelan aplikasi berdasarkan kesepakatan antara pengembang dan pengguna yang sebelumnya telah dievaluasi. Tahapan bisa dilihat pada gambar 7-13.



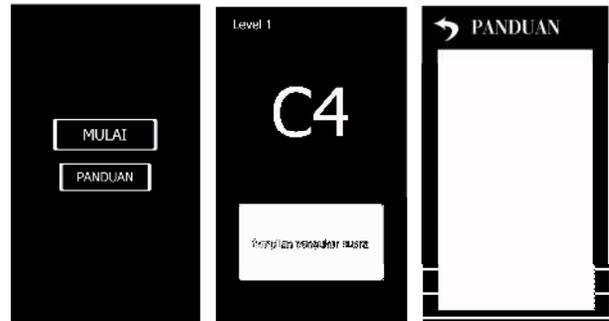
Gambar 5. Activity Diagram Rekam Suara



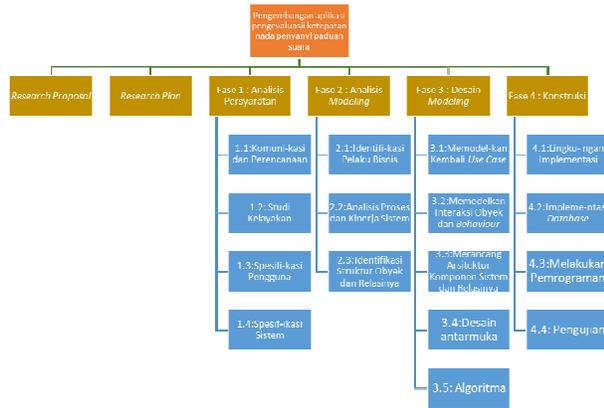
Gambar 6. Activity Diagram Panduan



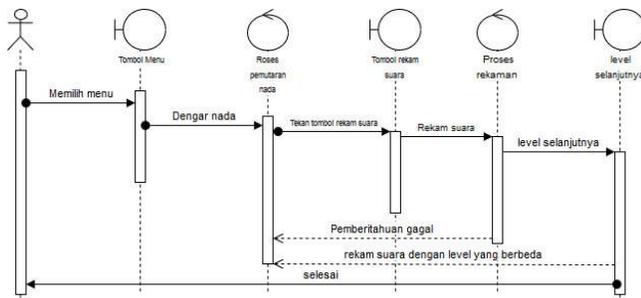
Gambar 4. Diagram Use Case Aplikasi



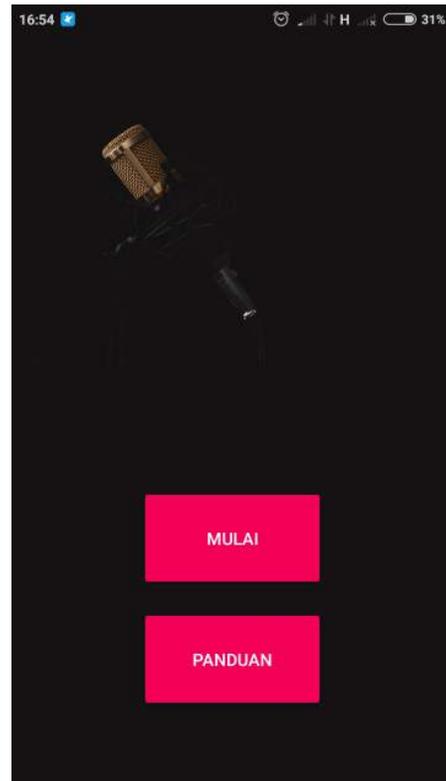
Gambar 8. Desain Antar Muka Aplikasi



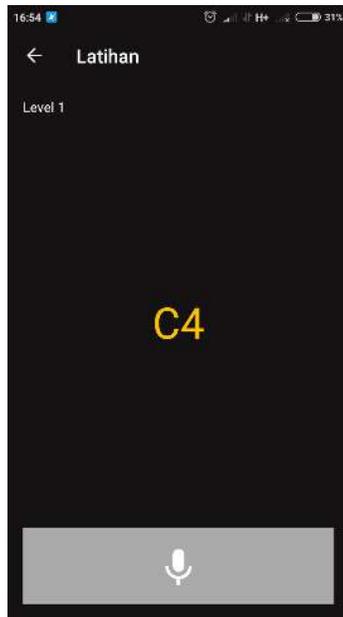
Gambar 3. Rencana Kerja Sistem



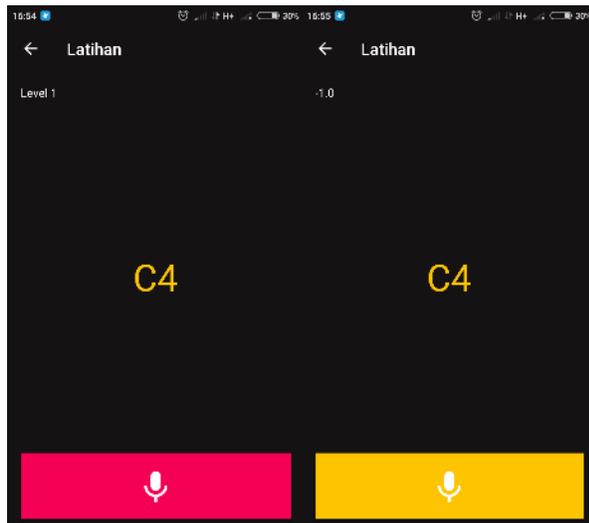
Gambar 7. Sequence Diagram



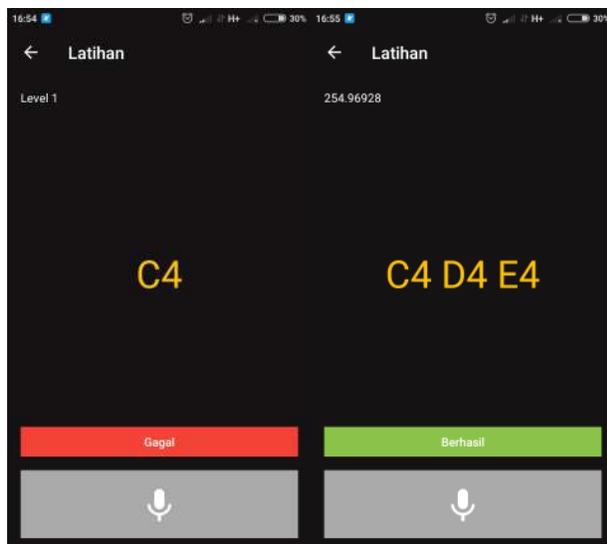
Gambar 9. Tampilan Awal Aplikasi



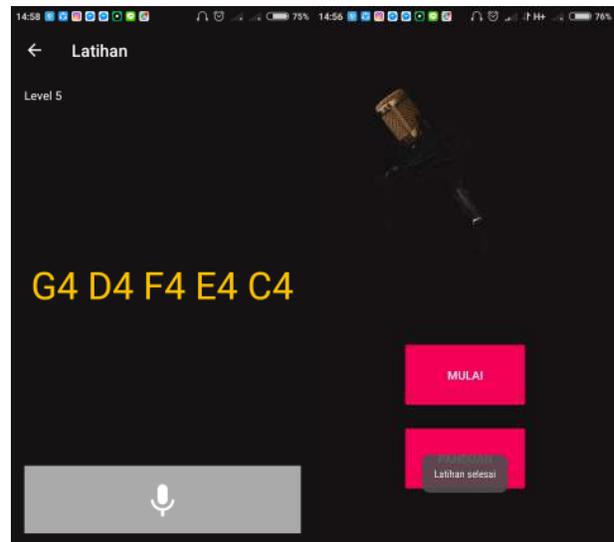
Gambar 10. Tampilan Latihan dengan perintah untuk mendengar nada



Gambar 11. Tampilan Tombol Rekam Suara Warnah Merah dan Kuning



Gambar 12. Tampilan Pemberitahuan Gagal dan Berhasil



Gambar 13. Tampilan Halaman Level 5 dan Pemberitahuan Selesai

Gambar 7 merupakan *Sequence diagram* yang terjadi pengulangan dengan tujuan agar mendapatkan hasil perancangan sistem yang memenuhi syarat. Dengan berdasarkan Berdasarkan skenario yang ada pada use case di tahap sebelumnya.

Gambar 8 merupakan rancangan halaman antarmuka pada Aplikasi Pengevaluasi Ketepatan Nada Penyanyi Paduan Suara Berbasis Android.

Gambar 9 merupakan halaman awal dari aplikasi saat aplikasi dijalankan pertamakali, pada halaman ini terdapat dua menu yaitu mulai dan panduan, dimana menu "mulai" untuk memulai tahap pengevaluasi nada *user* dan menu "panduan" untuk melihat cara-cara menggunakan aplikasi Pengevaluasi ketepatan nada penyanyi paduan suara.

Gambar 10 merupakan tampilan setelah *user* memilih mulai, pada halaman ini user diharuskan mendengar nada yang akan dibunyikan aplikasi, tahap ini adalah tahap level 1 aplikasi hanya membunyikan satu nada yaitu C4 dengan frekuensi 261.6 hz, setelah user mendengar nadanya *user* harus menunggu beberapa saat sampai tombol simbol rekam suara berubah warna.

Gambar 11 merupakan halaman merupakan lanjutan dari gambar sebelumnya, dimana pada gambar sebelumnya *user* diharuskan mendengar satu nada. Pada tahap ini setelah *user* menunggu beberapa saat tombol rekam suara pada aplikasi telah berubah warna menjadi warna merah. Pada gambar ini juga user harus menekan tombol rekam suara sampai tombolnya berubah menjadi warna kuning, dan pada saat tombol menjadi warna kuning user harus merekam suara dengan mengikuti nada yang telah dibunyikan sebelumnya nada C4 dengan frekuensi 261.6 hz. Pada saat user melakukan proses rekaman akan terlihat frekuensi yang dibunyikan user yang terletak pada bagian kiri atas halaman aplikasi.

Gambar 12 merupakan halaman yang menampilkan pemberitahuan Gagal, hal ini terjadi ketika *user* tidak membunyikan nada dengan benar atau frekuensi suara *user* dan frekuensi suara midi tidak sama. Pada saat *user* gagal membunyikan nada dengan benar maka secara otomatis aplikasi akan membunyikan kembali nada pada

TABEL V. PENGUJIAN *BLACK-BOX* PENGGUNAAN

N o	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	User Interf ace	Pengujian pada Icon Aplikasi	Klik icon Aplikasi pada perangk at Android	Menampil an Splashscree n, Membuka Aplikasi dan Menampil an Menu Utama	Berhasil
2		Pengujian pada Menu Utama	Klik icon Menu Mulai Klik Icon Panduan	Menampil an halaman Latihan Menampil an halaman panduan	Berhasil Berhasil
3		Pengujian Rekam Suara	Klik icon Record	Merekam suara	Berhasil

level yang sama dan *user* harus membunyikan nadanya kembali, proses ini akan terulang sampai *user* membunyikan nada dengan benar. Pada saat *user* berhasil membunyikan nada dengan benar maka aplikasi menampilkan pemberitahuan berhasil dan otomatis akan dilanjutkan ke level selanjutnya dengan jumlah nada yang berbeda yaitu C4, D4, E4 dengan masing-masing frekuensi yang berbeda.

Gambar 13 Merupakan halaman rekam suara level 5, *user* akan sampai ke level ini jika telah berhasil melwewati level-level sebelumnya dengan jumlah dan jenis note nada yang berbeda. Pada level ini akan membunyikan 5 note nada yang harus dibunyikan *user* dengan frekuensi yang berbeda yaitu G4 dengan frekuensi 392.0 Hz, D4 dengan frekuensi 293.7 Hz, F4 dengan frekuensi 349.2 Hz, E4 dengan frekuensi 329.6 Hz, C4 dengan frekuensi 261.6 Hz. Dan jika *user* telah menyelesaikan latihan maka secara otomatis akan berpindah kehalaman awal dengan pemberitahuan bahwa latihan selesai.

D. Fase Konstruksi

Fase konstruksi merupakan tahapan pembuatan aplikasi yang mengacu pada tahapan sebelumnya dimana untuk menunjukkan platform, hardware dan software yang digunakan serta batasan dalam implementasi dan menguji performansi dari aplikasi yang akan dikembangkan.

TABEL VI. PENGUJIAN *BLACK-BOX SYSTEM*

N o	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Version Android	Pengujian kompatibi litas Versi Operating System Android	Pengujian pada Android Versi 7.1.2 (Nougat)	Kompatibel dengan Android Versi 7.1.2 (Nougat)	Berhasil

Metode Pengujian sistem dalam penelitian ini adalah *Black-box testing* atau pengujian kotak hitam, dimana pengujian ini mengikuti nama dari pengujian itu sendiri, yaitu pengujian ini hanya melihat fungsional sebuah sistem atau hanya menguji sebuah sistem dengan demonstrasi nyata sistem itu tersebut apakah input diterima dengan benar, dan apakah sistem memberikan output yang sesuai (Lihat tabel V dan VI)

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Implementasi sebuah teknologi dalam bidang musik paduan suara di zaman sekarang merupakan sebuah solusi yang dapat meningkatkan kualitas bermusik paduan suara. Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Pengevaluasi Ketepatan Nada Penyanyi Paduan Suara Berbasis Android telah berhasil dibangun dan dapat menjadi sarana bagi sebuah kelompok paduan suara untuk melakukan evaluasi ketepatan penyanyi paduan suara dengan lebih cepat dan akurat, dan juga dapat digunakan bagi masyarakat umum tanpa adanya seorang yang profesional yang mendampingi. Namun penulis menyadari bahwa penelitian ini masih banyak kekuarangan baik dalam proses penyusunan baik data, analisa, konsep, sampai hasil perancangan aplikasi. Bertumpuh pada evaluasi akan kelebihan dan kekurangan dari hasil penelitian ini kiranya aplikasi ini dapat berguna bagi penulis maupun pihak-pihak lain yang membutuhkan informasi mengenai konteks dalam judul untuk penyusunan tugas akhir selanjutnya, dan juga bagi kelompok paduan suara yang membutuhkan. Kiranya laporan tugas akhir ini dapat diterima sebagai hasil penerapan ilmu yang telah didapat melalui kegiatan perkuliahan dan bimbingan dari para dosen di Fakultas Teknik Jurusan Elektro Program Studi Informatika Universitas Sam Ratulangi Manado. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

B. Saran

Setelah melakukan penelitian, apabila ada yang ingin mengembangkan penelitian ini, disarankan agar:

- 1) Dapat menyempurnakan aplikasi ini dengan menambah fitur-fitur dan fungsi yang belum sempurna.
- 2) menyempurnakan aplikasi ini dengan memberikan desain yang lebih menarik.

KUTIPAN

- [1] Arif Syaifuddin, Suryono. (2014). *Fast Fourier Transform (Fft) Untuk Analisis Sinyal Suara Doppler Ultrasonik*. Jurusan Fisika, FSM, Universitas Diponegoro. Semarang.
- [2] Developers Android Studio. Meet Android Studio, Agustus 7, 2018, [Online].
Diambil dari <https://developer.android.com/studio/intro/index.html>
- [3] Egisthi Vonny, Andreswari Desi, Setiawan Yudi (2016). *Aplikasi Latih Vokal Dengan Menggunakan Metode Harmonic Product Spectrum (Hps) Dan Boyer Moore Berbasis Android*. Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Universitas Bengkulu. Bengkulu
- [4] Allen D. Elster, MD FACR. Fourier Transform. Questions And Answers In Mri [Online].
Diambil dari <http://mriquestions.com/fourier-transform-ft.html>
- [5] Google Developer Training Team. (2016). eBook Android Developer Fundamentals Course: Lear to develop Android Aplikations: GitBook, diambil dari www.gitbook.com
- [6] Haviluddin. 2011. *Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)*. Jurnal Informatika Mulawarman, Vol.6 No 1.
- [7] Irvan Hadyansyah¹, Gelar Budiman², Unang Sunarya³. (2013). *Aplikasi Identifikasi Nada Suara Manusia Menggunakan Metode Fft Berbasis Android. Tugas Akhir*. Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.
- [8] Peres Sampebua' 2017. *Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Jenis Suara Pada Paduan Suara Berbasis Android*. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Samratulangi Manado. Manado.
- [9] Santika Wiguna¹, Koredianto Usman², Ahmad Rizal³. 2009. *Deteksi Frekuensi Nada Dasar Piano Berbasis Korelasi, Discrete Cosine Transform, Dan Fast Fourier Transform*. Tugas Akhir. Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom.
- [10] Setiawan Ade. 2011. *Rapid Application Development*. Sistem Informasi, Universitas Gunadarma. Jakarta.
- [11] GitHub JorenSix. TarsosDSP
[Online] : <https://github.com/JorenSix/TarsosDSP>.
- [12] Trio Syafaat 2016. *Implementasi Fast Fourier Transform Pada Pengenalan Nada Piano Bebas Android*. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- [13] Yuana Rosihan (2013). eBook Java SE: Pemrograman Java. Diambil www.blog.rosihanari.net.

Himpunan Mahasiswa Elektro (HME), menjadi bagian dari POSITIVISME. Dan saya juga bergabung di salah Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) di Fakultas yaitu Biro Paduan Suara Mahasiswa Fakultas Teknik Unsrat (BPSM-FT Unsrat) yang biasa disebut Blue Choir. Dan Puji Tuhan Saya dapat menyelesaikan Studi dengan hasil Yang Baik.



TENTANG PENULIS

Michael Maxi Takrendengan merupakan nama lengkap dari penulis. anak ke-4 dari 4 bersaudara, dilahirkan di Manokwari pada 13 Maret 1997. Saya menempuh pendidikan dimulai dari SD Negeri 121 Manado (2002-2008), kemudian melanjutkan studi ke menengah pertama di SMP Negeri 8

Manado (2008-2011), dan pada jenjang menengah atas saya melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 1 Manado (2011-2014).

Di tahun 2014 saya lulus dari bangku SMA kemudian melanjutkan pendidikan S-1 di salah satu perguruan tinggi yang ada di Manado Sulawesi Utara yaitu Universitas Sam Ratulangi Manado, dengan mengambil Program Studi S-1 Teknik Informatika di Jurusan Elektro Fakultas Teknik. Selama berada di bangku perkuliahan, saya telah bergabung dalam organisasi kemahasiswaan yaitu