

IMPLEMENTASI ALGORITMA MEL-FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENTS (MFCC) PADA ANALISIS INTONASI DAN KEJELASAN SUARA PUBLIC SPEAKING SISWA SMK DI SMK SWASTA BINAGUNA TANAH JAWA

Sintia Dewi Manurung, Khairuddin Nasution, Rachmat Aulia, Zainuddin Nasution
Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Email : sintiamanurung11@gmail.com

Informasi	Abstract
Volume : 3 Nomor : 9 Bulan : September Tahun : 2026 E-ISSN : 3062-9624	<i>Public speaking ability is an important communication skill in education, organizations, the workplace, and social life. However, many vocational high school students still experience difficulties in speaking in public, including unstable intonation, irregular speech tempo, unclear articulation, and nervousness. The evaluation of public speaking skills is also still commonly conducted manually, which may result in subjective assessments and requires relatively considerable time. This study aims to design and develop an Android-based public speaking analysis application by applying the Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) method as a technique for extracting speech features. The developed system focuses on analyzing intonation and voice clarity based on users' audio recordings. The research stages include voice recording, pre-processing, feature extraction using MFCC, and analysis of voice characteristics based on predetermined parameters. The application is designed to provide information regarding intonation quality and voice clarity as a form of feedback for users. Through this application, vocational high school students are expected to practice public speaking independently, conveniently, and in a more structured manner using Android devices. This study is expected to provide consistent assessment results based on speech parameter calculations by utilizing speech signal processing technology.</i> Keywords: Public Speaking, Android, Speech Processing, MFCC, Voice Intonation, Voice Clarity.

Abstrak

Kemampuan public speaking merupakan salah satu keterampilan komunikasi yang penting dalam bidang pendidikan, organisasi, pekerjaan, dan kehidupan sosial. Namun, masih banyak siswa SMK yang mengalami kesulitan dalam berbicara di depan umum, seperti ketidakstabilan intonasi, tempo bicara yang tidak teratur, artikulasi yang kurang jelas, serta rasa gugup. Proses evaluasi kemampuan public speaking yang masih dilakukan secara manual juga berpotensi menghasilkan penilaian yang subjektif dan membutuhkan waktu relatif lama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi analisis public speaking berbasis Android dengan menerapkan metode Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) sebagai teknik ekstraksi fitur suara. Sistem yang dikembangkan difokuskan pada analisis intonasi dan kejelasan suara berdasarkan rekaman audio pengguna. Tahapan penelitian meliputi perekaman suara, pre-processing, ekstraksi fitur menggunakan MFCC, dan analisis karakteristik suara berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Aplikasi dirancang untuk menghasilkan informasi mengenai kualitas intonasi dan kejelasan suara sebagai bentuk umpan balik bagi pengguna. Dengan adanya aplikasi ini, siswa SMK diharapkan dapat

melakukan latihan public speaking secara mandiri, praktis, dan lebih terarah melalui perangkat Android. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil penilaian berbasis perhitungan parameter suara secara konsisten dengan memanfaatkan teknologi pengolahan sinyal suara.

Kata kunci: *Public Speaking, Android, Speech Processing, MFCC, Intonasi Suara, Kejelasan Suara.*

A. PENDAHULUAN

Kemampuan public speaking merupakan salah satu keterampilan komunikasi yang sangat penting dalam berbagai bidang kehidupan, baik dalam dunia Pendidikan, pekerjaan, organisasi, maupun lingkungan sosial. Kemampuan berbicara didepan umum yang baik dapat membantu seseorang menyampaikan informasi secara efektif, meningkatkan rasa percaya diri, serta membangun hubungan komunikasi yang lebih baik dengan audiens. Pada era digital saat ini, kebutuhan terhadap kemampuan komunikasi verbal semakin meningkat seiring berkembangnya aktivitas presentasi daring, seminar virtual, wawancara kerja online, serta konten digital berbasis komunikasi public (Aini, Fanani, & Afirianto, 2023).

Namun demikian, masih banyak individu, khususnya siswa SMK, yang mengalami kendala dalam public speaking, seperti intonasi yang tidak stabil, tempo bicara yang tidak teratur, artikulasi yang kurang jelas, penggunaan filler words, serta kecemasan berbicara di depan umum (Lordianto & Engel, 2023). Selain itu, proses evaluasi kemampuan public speaking umumnya masih dilakukan secara manual oleh pelatih atau pengajar sehingga penilaian yang diberikan cenderung subjektif dan membutuhkan waktu yang relatif lama.

Di sisi lain, perangkat mobile berbasis Android saat ini telah menjadi perangkat yang hampir dimiliki oleh setiap orang, termasuk mahasiswa dan siswa, dan dilengkapi dengan mikrofon serta kemampuan komputasi yang cukup untuk melakukan perekaman dan pengolahan sinyal suara secara langsung (on-device). Hal ini menjadikan Android sebagai platform yang sesuai untuk mengimplementasikan sebuah aplikasi yang dapat membantu pengguna berlatih dan mengevaluasi kemampuan public speaking-nya secara mandiri, kapan pun dan di mana pun, tanpa harus bergantung pada penilaian instruktur secara langsung.

Perkembangan teknologi mobile dan pengolahan sinyal suara (speech processing) memberikan peluang dalam pengembangan sistem yang mampu membantu pengguna melatih kemampuan public speaking secara mandiri. Aplikasi berbasis Android menjadi media yang efektif karena memiliki tingkat aksesibilitas dan fleksibilitas yang tinggi dalam penggunaannya. Dalam proses pengolahan suara, salah satu metode yang banyak digunakan adalah Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC). Metode MFCC merupakan teknik

ekstraksi ciri suara yang mampu merepresentasikan karakteristik suara berdasarkan sistem pendengaran manusia sehingga banyak diterapkan pada sistem pengenalan suara (speech recognition) karena memiliki tingkat akurasi yang baik dalam proses identifikasi dan analisis suara (Sasilo dkk., 2022).

Meskipun MFCC telah banyak dibuktikan efektif dalam berbagai penelitian speech recognition, metode ini juga memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan. Beberapa penelitian melaporkan bahwa performa MFCC sangat sensitif terhadap derau (noise) pada lingkungan perekaman, sehingga akurasi ekstraksi ciri dapat menurun drastis ketika sinyal suara terekam pada kondisi yang tidak ideal atau bising (Prayogi, 2019). Selain itu, koefisien cepstral pada orde rendah (low order) cenderung sensitif terhadap kemiringan spektrum (spectral slope), sementara koefisien pada orde tinggi (high order) lebih rentan terhadap gangguan derau, sehingga diperlukan penanganan khusus seperti cepstral liftering untuk meminimalkan sensitivitas tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu aplikasi Android yang mampu melakukan analisis public speaking dengan memanfaatkan metode MFCC sebagai teknik ekstraksi fitur suara. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam mengevaluasi kualitas berbicara berdasarkan parameter tertentu seperti intonasi, tempo bicara, kejelasan pengucapan, dan kestabilan suara. Dengan adanya sistem analisis berbasis audio, pengguna dapat memperoleh umpan balik secara objektif sehingga proses latihan public speaking menjadi lebih efektif dan terarah.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi bagaimana merancang dan membangun aplikasi berbasis Android untuk analisis public speaking, bagaimana penerapan metode MFCC dalam proses analisis intonasi dan kejelasan suara pada public speaking, serta bagaimana hasil analisis suara yang dihasilkan aplikasi dapat memberikan informasi mengenai kualitas berbicara pengguna. Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek, yaitu sampel penelitian berjumlah 20 orang siswa, aplikasi tidak menganalisis aspek lain seperti ekspresi wajah, gerakan tubuh, maupun bahasa tubuh pengguna, format audio yang digunakan dalam proses rekaman dan analisis adalah WAV, aplikasi dikembangkan menggunakan framework React Native versi 0.85 dengan bahasa pemrograman JavaScript dan Visual Studio Code versi 1.136 sebagai lingkungan pengembangan, serta aplikasi dikembangkan pada platform Android versi 17 dengan menggunakan MongoDB sebagai basis data dan backend/API sebagai perantaranya. Adapun tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi analisis public speaking

berbasis Android, mengimplementasikan metode MFCC dalam proses ekstraksi fitur suara pengguna, serta memberikan umpan balik kepada pengguna mengenai kualitas suara sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan kemampuan public speaking pengguna.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih enam bulan, yaitu April hingga Agustus 2026, dengan lokasi pengambilan data, wawancara, dan uji coba aplikasi di SMK Swasta Binaguna Tanah Jawa, Simalungun, Sumatera Utara, sedangkan pengembangan dan pengujian teknis dilakukan di Laboratorium Komputer Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, studi literatur, dan eksperimen. Data utama berupa rekaman suara pengguna dalam format WAV yang kemudian dianalisis menggunakan metode MFCC untuk memperoleh karakteristik suara. Proses analisis terdiri atas perekaman, pre-processing melalui pre-emphasis, frame blocking, dan windowing, ekstraksi fitur MFCC menggunakan FFT, mel filter bank, logaritma, dan DCT, kemudian klasifikasi menggunakan Euclidean Distance. Hasil analisis berupa kategori intonasi dan kejelasan suara, yaitu Baik, Cukup, atau Kurang, serta riwayat rekaman yang tersimpan dalam basis data.

Perancangan sistem menggunakan tiga lapisan utama, yaitu akuisisi data, pemrosesan sinyal, dan analisis keputusan. Metode MFCC diterapkan untuk mengubah sinyal suara menjadi koefisien yang merepresentasikan karakteristik spektral suara, kemudian diturunkan menjadi fitur intonasi dan kejelasan yang dibandingkan dengan nilai baseline dari 20 siswa menggunakan Euclidean Distance. Alur sistem dimulai dari perekaman suara, penyimpanan dalam format WAV, pre-processing, FFT, mel filter bank, DCT, perhitungan fitur, klasifikasi, hingga penyimpanan hasil pada MongoDB melalui backend/API. Sistem juga dirancang menggunakan UML, basis data MongoDB yang terdiri atas collection pengguna, rekaman, dan hasil analisis, serta arsitektur client-server dengan pemrosesan MFCC secara on-device. Antarmuka aplikasi meliputi halaman masuk, dashboard siswa, halaman rekam, dan halaman hasil analisis yang menampilkan skor, kategori, rincian intonasi dan kejelasan, serta umpan balik untuk membantu pengguna meningkatkan kemampuan public speaking.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Halaman Antarmuka Aplikasi

Halaman Masuk (Login)

Halaman masuk merupakan halaman awal yang digunakan pengguna untuk melakukan autentikasi sebelum mengakses fitur aplikasi. Pada halaman ini terdapat kolom *email* dan *password* yang harus diisi oleh pengguna sesuai dengan akun yang telah terdaftar. Setelah data autentikasi diisi, pengguna dapat menekan tombol **masuk** untuk melanjutkan ke halaman utama aplikasi. Selain itu, tersedia pilihan **daftar sekarang** yang dapat digunakan oleh pengguna yang belum memiliki akun. Halaman ini juga menyediakan informasi akun demo yang dapat digunakan untuk mengakses aplikasi sebagai siswa maupun guru.



Gambar 1 Halaman Masuk

Halaman Dashboard Siswa

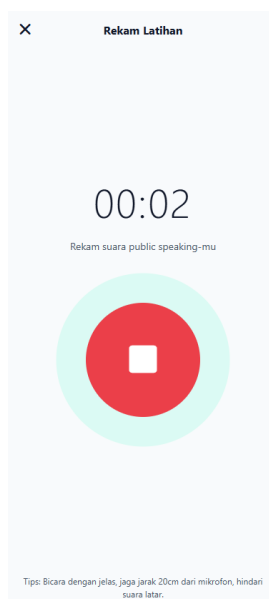
Setelah berhasil masuk, siswa diarahkan ke halaman *Dashboard* Siswa yang merupakan halaman utama yang menampilkan beberapa aktivitas latihan yang telah dilakukan pengguna, meliputi nama, tanggal latihan, durasi rekaman, dan skor yang diperoleh. Halaman ini juga menyediakan tombol Mulai Latihan yang digunakan untuk mengakses proses perekaman suara. Selain itu, terdapat bagian Tips Public Speaking yang berisi informasi pendukung bagi pengguna dalam melakukan latihan.



Gambar 2 Dashboard Siswa

Halaman Rekam Suara

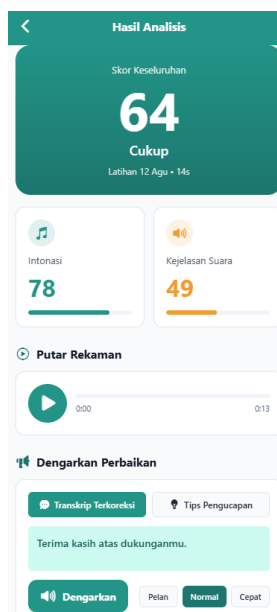
Halaman Rekam Latihan digunakan pengguna untuk merekam suara secara langsung melalui mikrofon perangkat. Halaman ini menampilkan penghitung waktu selama proses perekaman berlangsung, dan tombol perekaman yang digunakan untuk mengontrol proses rekaman. Pada bagian bawah halaman juga terdapat petunjuk agar pengguna berbicara dengan jelas, menjaga jarak sekitar 20 cm dari mikrofon, serta menghindari suara latar yang dapat mengganggu proses perekaman.



Gambar 3 Rekam Suara

Halaman Hasil Analisis

Halaman hasil analisis merupakan halaman yang menampilkan hasil pengolahan rekaman suara pengguna yang memberikan informasi mengenai skor keseluruhan beserta kategori hasil (misalnya “Cukup”), dan nilai pada aspek yang dianalisis, yaitu intonasi dan kejelasan suara. Terdapat fitur putar rekaman untuk mendengarkan Kembali hasil rekaman, serta fitur dengarkan perbaikan berupa transkrip terkoreksi, tips pengucapan, dan opsi mendengarkan umpan balik dengan kecepatan suara yang dapat disesuaikan.



Gambar 4 Halaman Hasil Analisis

Halaman Riwayat Latihan

Halaman Riwayat Latihan menampilkan seluruh daftar latihan yang pernah dilakukan oleh pengguna secara terurut berdasarkan waktu, lengkap dengan tanggal, jam, nilai intonasi, nilai kejelasan, dan skor keseluruhan pada setiap latihan. Halaman ini memungkinkan pengguna memantau perkembangan kemampuan *public speaking*-nya dari waktu ke waktu.



Riwayat Latihan		
7 rekaman total		
Latihan 12 Agu	12 Agu 2026, 03:15 Intonasi 78 Kkejelasan 49	64
Latihan 5 Agu	5 Agu 2026, 02:34 Intonasi 62 Kkejelasan 38	50
Latihan 3 Agu	3 Agu 2026, 02:21 Intonasi 75 Kkejelasan 69	72
Latihan 3 Agu	3 Agu 2026, 19:58 Intonasi 76 Kkejelasan 83	80
Latihan 3 Agu	3 Agu 2026, 03:29 Intonasi 0 Kkejelasan 82	41
Latihan 3 Agu	3 Agu 2026, 03:28 Intonasi 63 Kkejelasan 78	70
Latihan Public Speaking	3 Agu 2026, 05:20 Intonasi 40 Kkejelasan 96	68

Gambar 5 Halaman Riwayat

Dashboard Guru

Dashboard Guru menampilkan rekapitulasi hasil latihan seluruh siswa dalam bentuk daftar peringkat (*leaderboard*), lengkap dengan ringkasan jumlah total siswa, total rekaman, dan rata-rata skor kelas. Melalui halaman ini, guru dapat memantau dan mengevaluasi perkembangan kemampuan *public speaking* siswa secara menyeluruh guna mendukung proses pembelajaran.



Selamat datang, Bu Sari (Guru)		
25	31	70.4
Total Siswa	Total Rekaman	Rata-rata
Daftar Siswa		
Z	ZHAHIRA NAINGGOLAN X-PHT • 1 rekaman	Rata-rata 97
N	Nada M.S Hutabarat X-Perhotelan • 2 rekaman	Rata-rata 95
N	NINGRUM ANIZAH X PERHOTELAN • 1 rekaman	Rata-rata 95
C	Chelsi Panjaitan 10PHT • 1 rekaman	Rata-rata 90
S	Sentia romaito samosir X PERHOTELAN • 1 rekaman	Rata-rata 89

Gambar 6 Halaman Dasboard Guru

Hasil Pengujian Black-Box

Tabel 1 Hasil Pengujian Black-box

No	Fitur	Langkah pengujian	Hasil diharapkan	Hasil aktual	Status
01	Rekam suara	Tekan rekam, bicara ± 20 detik, tekan stop	File WAV tersimpan dan siap diproses	File WAV berhasil tersimpan	Valid
02	Ekstraksi MFCC	Audio diproses modul MFCC	Vektor koefisien MFCC dihasilkan	Koefisien berhasil dihitung tanpa error	Valid
03	Klasifikasi intonasi	Koefisien diproses Euclidean Distance	Skor dan kategori intonasi tampil	Skor dan kategori tampil sesuai threshold	Valid
04	Klasifikasi kejelasan	Koefisien diproses Euclidean Distance	Skor dan kategori kejelasan tampil	Skor dan kategori tampil sesuai threshold	Valid
05	Tampilan hasil	Pengguna menunggu hingga analisis selesai	Halaman hasil tampil lengkap	Kategori, skor, dan saran tampil	Valid
06	Riwayat hasil	Pengguna buka menu riwayat	Daftar riwayat analisis tampil	Riwayat tampil sesuai urutan waktu	Valid
07	Durasi audio <2 detik	Rekam suara < 2 detik	Peringatan durasi minimal muncul	Peringatan tampil, analisis dibatalkan	Valid
08	Format selain WAV	Upload file non-audio	Sistem menolak dan tampilkan error	Pesan error tampil, file tidak diproses	Valid

Skenario pengujian black-box menunjukkan bahwa hasil aktual telah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Setiap fitur utama dapat menjalankan fungsi sebagaimana dirancang,

sedangkan mekanisme error handling mampu menangani input yang tidak valid dengan memberikan peringatan atau pesan kesalahan yang sesuai. Dengan demikian, berdasarkan hasil pengujian tersebut, aplikasi dapat dinyatakan telah berfungsi dengan baik secara fungsional.

Hasil Pengujian Pada Data Siswa

Tabel 2 Tabel Hasil Pengujian Pada Siswa

No	Nama Responden	Kelas	Jumlah Rekaman	Rata-rata Skor	Kategori
1	Zhahira Nainggolan	X PHT	1	97	Baik
2	Nada M.S Hutabarat	X Perhotelan	2	95	Baik
3	Ningrum Anizah	X Perhotelan	1	95	Baik
4	Chelsi Panjaitan	X PHT	1	90	Baik
5	Sentia Romaito Samosir	X Perhotelan	1	89	Baik
6	Angelita Dolok Saribu	X PHT	1	88	Baik
7	Naomi Hutabarat	X TKJ	1	85	Baik
8	Angel Sinaga	XI TKJ	1	82	Baik
9	Nicolas Sianturi	X Perhotelan	2	78	Cukup
10	Niel	X PHT	1	76	Cukup
11	Elfaltri Sitorus	X PHT	1	75	Cukup
12	Grace Efrelin Simanjuntak	X PHT	1	73	Cukup
13	Daniel Herialdo Tambunan	X PHT	1	70	Cukup
14	Eiya Amora Silaban	X PHT	2	68	Cukup
15	Gebi Fiona Siregar	X PHT	2	64	Cukup
16	Andi Pratama	XII TKJ	6	63	Cukup
17	Antoni Pasaribu	X PHT	1	61	Cukup
18	Wansos aruan	X PHT	1	53	Kurang
19	Cici Sijabat	X PHT	2	51	Kurang
20	Frimawati Gultom	X Perhotelan	1	45	Kurang

Tabel diatas, meliputi nama responden, kelas, jumlah rekaman yang dilakukan, nilai rata-rata (skor) hasil analisis, serta kategori hasil berdasarkan ambang batas (threshold) yang telah ditetapkan pada aplikasi, yaitu kategori “Baik” untuk skor ≥ 80 , “Cukup” untuk skor 60–79, dan “Kurang” untuk skor < 60 , jumlah keseluruhan responden yang melakukan pengujian aplikasi adalah sebanyak 20 orang, dengan total rekaman yang dilakukan sebanyak 30 rekaman. Sebagian besar responden hanya melakukan satu kali rekaman, sedangkan beberapa

responden melakukan lebih dari satu kali rekaman, dengan jumlah rekaman terbanyak dilakukan oleh responden bernama Andi Pratama sebanyak 6 rekaman.

Analisis Statistik Deskriptif

Untuk mengetahui gambaran umum mengenai hasil pengujian aplikasi, dilakukan perhitungan statistik deskriptif terhadap data rata-rata skor pada Tabel 1, meliputi nilai rata-rata (*mean*), simpangan baku (standar deviasi), nilai tengah (*median*), nilai maksimum, nilai minimum, dan rentang (*range*).

Perhitungan Nilai Rata-rata (Mean)

Nilai rata-rata dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = (\sum_{i=1}^n X_i) / n$$

dengan $\bar{X}$ adalah nilai rata-rata, X_i adalah skor responden ke- i , dan n adalah jumlah responden. Berdasarkan data pada Tabel 4.1, jumlah keseluruhan skor ($\sum X_i$) adalah sebagai berikut:

$$\sum X_i = 97 + 95 + 95 + 90 + 89 + 88 + 85 + 82 + 78 + 76 + 75 + 73 + 70 + 68 + 64 + 63 + 61 + 53 + 51 + 45$$

$$\sum X_i = 1498$$

$$\bar{X} = 1498 / 20 = 74.9$$

Dengan demikian, nilai rata-rata keseluruhan hasil analisis dari 20 responden adalah sebesar 74.9.

Perhitungan Simpangan Baku

Simpangan baku digunakan untuk mengetahui seberapa besar sebaran (variasi) data skor terhadap nilai rata-rata, dihitung menggunakan rumus:

$$s = \sqrt{(\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2) / (n - 1)}$$

Tahap pertama adalah menghitung selisih tiap skor terhadap nilai rata-rata ($X_i - \bar{X}$) beserta kuadratnya, sebagaimana disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Perhitungan Simpangan Skor Terhadap Nilai Rata-rata

No	Nama Responden	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	Zhahira Nainggolan	97	22.1	488.41

2	Nada M.S Hutabarat	95	20.1	404.01
3	Ningrum Anizah	95	20.1	404.01
4	Chelsi Panjaitan	90	15.1	228.01
5	Sentia Romaito Samosir	89	14.1	198.81
6	Angelita Dolok Saribu	88	13.1	171.61
7	Naomi Hutabarat	85	10.1	102.01
8	Angel Sinaga	82	7.1	50.41
9	Nicolas Sianturi	78	3.1	9.61
10	Niel	76	1.1	1.21
11	Elfaltri Sitorus	75	0.1	0.01
12	Grace Efrelin Simanjuntak	73	-1.9	3.61
13	Daniel Herialdo Tambunan	70	-4.9	24.01
14	Eiya Amora Silaban	68	-6.9	47.61
15	Gebi Fiona Siregar	64	-10.9	118.81
16	Andi Pratama	63	-11.9	141.61
17	Antoni Pasaribu	61	-13.9	193.21
18	Wansos aruan	53	-21.9	479.61
19	Cici Sijabat	51	-23.9	571.21
20	Frimawati Gultom	45	-29.9	894.01

Jumlah total kuadrat selisih adalah $\Sigma(X_i - \bar{X})^2 = 4531.79$ sehingga:

$$s^2 = 4531.79 / (20 - 1) = 4531.79 / 19 = 238.51$$

$$s = \sqrt{238.51} = 15.44$$

Nilai simpangan baku yang diperoleh adalah sebesar 15.44. Nilai ini menunjukkan bahwa secara umum skor responden tersebar cukup lebar di sekitar nilai rata-rata, yang mengindikasikan adanya variasi kemampuan public speaking yang cukup beragam di antara responden yang diuji.

Nilai Median, Maksimum, Minimum, dan Rentang

Data skor yang telah diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar adalah: 45, 51, 53, 61, 63, 64, 68, 70, 73, 75, 76, 78, 82, 85, 88, 89, 90, 95, 95, 97. Karena jumlah data ($n = 20$) merupakan bilangan genap, maka nilai median merupakan data pada urutan ke-10, yaitu 75.

Tabel 4 Ringkasan Statistik Deskriptif Hasil Pengujian

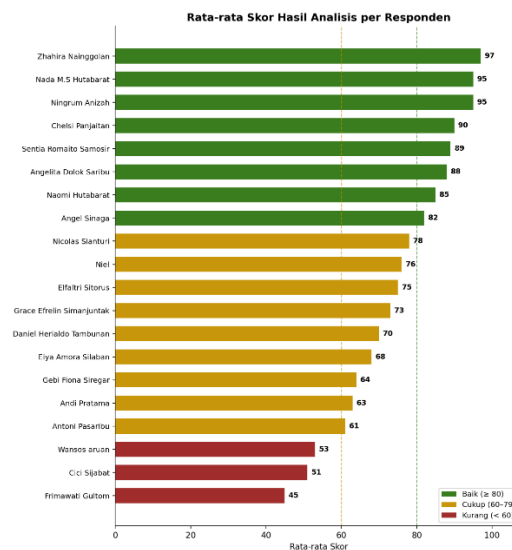
Ukuran Statistik	Nilai
Jumlah Responden (n)	20
Total Skor (ΣX_i)	1498
Rata-rata (Mean)	74.9

Median	75
Simpangan Baku (s)	15.44
Nilai Maksimum	97
Nilai Minimum	45
Rentang (Range)	52

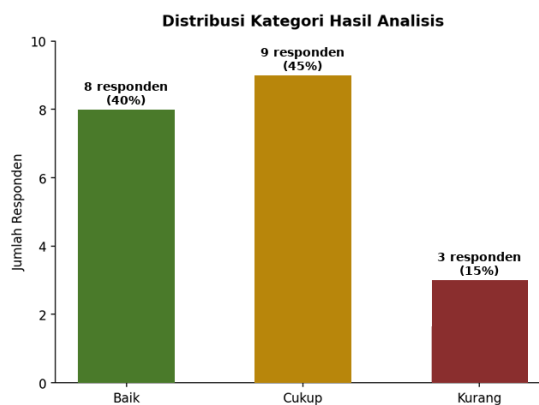
Distribusi Kategori Hasil Analisis

Tabel 5 Distribusi Kategori Hasil Analisis

Kategori	Rentang Skor	Jumlah Responden	Persentase
Baik	≥ 80	8	40%
Cukup	60 – 79	9	45%
Kurang	< 60	3	15%
Total	-	20	100%



Gambar 7 Grafik Rata-rata Skor Hasil Analisis per Responden



Gambar 8 Grafik Distribusi Kategori Hasil Analisis

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 8, sebagian besar responden berada pada kategori “Cukup” yaitu sebanyak 9 responden (45%), diikuti oleh kategori “Baik” sebanyak 8 responden (40%), dan kategori “Kurang” sebanyak 3 responden (15%). Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa yang diuji sudah memiliki kemampuan intonasi dan kejelasan suara yang cukup baik, meskipun masih terdapat sebagian kecil siswa yang perlu meningkatkan kemampuan *public speaking*-nya.

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap 20 responden, aplikasi yang dibangun terbukti mampu melakukan perekaman suara, mengekstraksi ciri suara menggunakan metode MFCC, serta menghasilkan nilai rata-rata (skor) yang dapat dikategorikan ke dalam kelompok Baik, Cukup, dan Kurang secara otomatis. Nilai rata-rata keseluruhan responden sebesar 74.9 dengan simpangan baku 15.44 menunjukkan bahwa kemampuan *public speaking* siswa yang diuji cukup bervariasi, dengan skor terendah 45 (Frimawati Gultom) dan skor tertinggi 97 (Zhahira Nainggolan).

Responden dengan skor tinggi (kategori Baik) umumnya menghasilkan intonasi suara yang lebih stabil dan artikulasi yang lebih jelas ketika berbicara, sehingga koefisien MFCC yang diekstraksi memiliki karakteristik yang mendekati nilai referensi (baseline) kategori Baik. Sebaliknya, responden dengan skor rendah (kategori Kurang), seperti Cici Sijabat (51) dan Frimawati Gultom (45), kemungkinan memiliki intonasi yang kurang stabil atau kejelasan suara yang kurang optimal pada saat perekaman, misalnya karena volume suara yang terlalu kecil, tempo bicara yang terlalu cepat, atau kondisi lingkungan perekaman yang kurang kondusif (adanya *noise*).

Hasil pengujian ini juga menunjukkan bahwa sistem cukup konsisten dalam membedakan kualitas suara antar-responden, terlihat dari sebaran skor yang proporsional dan sesuai dengan ekspektasi (responden dengan intonasi dan kejelasan suara yang secara subjektif lebih baik cenderung memperoleh skor yang lebih tinggi). Meskipun demikian, terdapat beberapa keterbatasan pada pengujian ini, di antaranya jumlah rekaman yang tidak merata antar-responden (sebagian besar hanya satu kali rekaman), serta belum dilakukannya perbandingan secara langsung antara hasil penilaian sistem dengan penilaian manual oleh pengajar/pelatih *public speaking* sebagai validasi tambahan. Hal ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengembangan dan pengujian lebih lanjut pada penelitian berikutnya.

D. KESIMPULAN

Berhasil merancang dan mengimplementasikan aplikasi analisis public speaking berbasis Android menggunakan framework React Native dan basis data MongoDB, yang memungkinkan siswa melakukan latihan secara mandiri. Algoritma Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC) melalui 7 tahapan ekstraksi sinyal audio WAV berhasil mengekstrak fitur akustik suara.

Hasil pengujian dan kinerja aplikasi menunjukkan seluruh skenario pengujian fungsional menggunakan Black Box yang terdiri atas 8 skenario berjalan sesuai dengan yang diharapkan, sehingga diperoleh tingkat keberhasilan pengujian sebesar 100%. Selanjutnya, berdasarkan hasil pengujian lapangan terhadap 20 siswa dengan total 30 sampel audio, diperoleh nilai rata-rata sebesar 74,9, dengan nilai tertinggi sebesar 97 dan nilai terendah sebesar 45. Berdasarkan hasil pengelompokan nilai, sebanyak 8 siswa berada pada kategori Baik, 9 siswa berada pada kategori Cukup, dan 3 siswa berada pada kategori Kurang.

E. REFERENSI

Aini, O. D. N., Fanani, L., & Afirianto, T. (2023). Evaluasi dan Perancangan Pengalaman Pengguna Aplikasi Mobile Kursus Public Speaking (Oberi App) menggunakan Metode Shadowing dan Design Thinking. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(5), 2443–2452.

Almanfaluthi, L., Buono, A., & Nurhadryani, Y. (2022). Pemodelan Sistem Identifikasi Pembicara Dengan MFCC dan Support Vector Machine. *JUPITER : Journal of Computer & Information Technology*, 3(1), 1–9.s

Android Developers. (2024). Android Developers Documentation.

- Cobos, M., Ahrens, J., Kowalczyk, K., et al. (2022). An Overview of Machine Learning and Other Data-Based Methods for Spatial Audio Capture, Processing, and Reproduction. *EURASIP Journal on Audio, Speech, and Music Processing*.
- Farhanah, N. D., & Almais, A. T. W. (2022). Manajemen Perangkat Lunak Aplikasi Sistem Informasi Berbasis Android. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 5(2), 52–56.
- Febriani, R., & Putra, D. (2022). Analisis Intonasi dalam Komunikasi Verbal pada Public Speaking. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Komunikasi*.
- Gregory, H. (2021). *Public Speaking for College and Career*. New York: McGraw-Hill.
- Hartono, F. B. (2026). Systematic Literature Review Pengembangan Aplikasi Mobile Cross-Platform: Tren, Kinerja, dan Tantangan Flutter, React Native, Xamarin. *Indonesian Journal Computer Science*, 5(1), 75–82.
- Jaman, U., & Fergina, A. (2022). Implementasi Speech Recognition Berbasis Android Dalam Optimalisasi Komunikasi Bagi Penyandang Tunarungu. *Jurnal Teknologi Informasi Kaputama*.
- Kosinski, M. (2024). What is a database? IBM.
- Król, A., & Szymczyk, T. (2022). Comparative Analysis of the Quality of Recorded Sound in the Function of Different Recording Formats. *Journal of Computer Sciences Institute*, 24, 189–194.
- Lordianto, & Engel. (2023). Analisis kendala public speaking pada peserta didik. *Jurnal Pendidikan dan Komunikasi*.
- Lordianto, R. L., & Engel, M. M. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Latihan Public Speaking Berbasis iOS Menggunakan Teknologi Live Streaming Video Agora.io. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 9(1), 10–23.
- Meta. (2026). *React Native Documentation*.
- MongoDB, Inc. (2026). *Documents*. MongoDB Documentation.
- Object Management Group. (2023). *OMG Unified Modeling Language Version 2.5.1*.

- Putra, I. K. G. D. (2009). Sistem Biometrika. Yogyakarta: Andi.
- Rabiner, L. R., & Juang, B. H. (1993). Fundamentals of Speech Recognition. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Roger, V., Farinas, J., & Piquier, J. (2022). Deep Neural Networks for Automatic Speech Processing: A Survey from Large Corpora to Limited Data. EURASIP Journal on Audio, Speech, and Music Processing.
- Sasilo, A. A., dkk. (2022). Sistem Pengenalan Suara dengan Metode Mel Frequency Cepstral Coefficients dan Gaussian Mixture Model. Komputika: Jurnal Sistem Komputer.