

Pengembangan Sistem Rekomendasi Lagu Berdasarkan Ekspresi Wajah Menggunakan YOLO v8

Alvin Ardiansyah¹, Risky Aswi Ramadhani², Daniel Swanjaya³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹ardiansyahalvin091@gmail.com, ²riskyaswiramadhani@gmail.com, ³daniel@unpkediri.ac.id

Abstrak –Perkembangan teknologi digital dan internet telah membawa perubahan signifikan dalam cara masyarakat mengakses dan menikmati musik. Musik tidak hanya berfungsi sebagai hiburan, tetapi juga sebagai alat untuk mengelola emosi dan suasana hati. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi lagu yang dapat menyesuaikan pilihan musik berdasarkan ekspresi wajah pengguna menggunakan algoritma YOLO v8. Metode yang digunakan meliputi deteksi ekspresi wajah (happy, sad, angry, fear) melalui YOLO v8 dalam sistem rekomendasi berbasis desktop. Hasil implementasi menunjukkan peningkatan akurasi deteksi ekspresi wajah hingga 88.5% dan kepuasan pengguna sebesar 88% berdasarkan pengujian Beta. Sistem ini berhasil memberikan rekomendasi lagu yang relevan dengan kondisi emosional pengguna secara real-time, sehingga memudahkan pengguna dalam memilih musik yang sesuai dengan suasana hati mereka. Penelitian ini menegaskan pentingnya penggunaan teknologi deteksi ekspresi wajah dalam personalisasi pengalaman mendengarkan musik.

Kata Kunci — Ekspresi Wajah, Rekomendasi, Lagu, YOLO v8

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, akses terhadap musik telah mengalami perkembangan yang pesat berkat kemajuan teknologi internet dan platform digital. Musik menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari, digunakan untuk mengisi waktu luang, menghilangkan kejemuhan, serta sebagai sarana untuk meredakan emosi dan membangkitkan semangat [1]. Keberagaman genre musik yang tersedia secara *online*, seperti hip-hop, rock, dangdut, dan campursari, memberikan pilihan yang luas bagi pendengar untuk menyesuaikan musik dengan suasana hati mereka. Namun, seringkali terdapat ketidaksesuaian antara musik yang diinginkan oleh pengguna dengan kebutuhan emosional mereka saat itu. Misalnya, saat merasa sedih, pengguna cenderung mencari musik dengan tempo lambat, sedangkan saat *happy*, mereka mungkin lebih memilih musik dengan tempo cepat.

Penelitian ini muncul sebagai respons terhadap kebutuhan untuk mengatasi ketidaksesuaian tersebut dengan mengembangkan sistem rekomendasi lagu yang lebih personal dan akurat. Sistem ini memanfaatkan teknologi deteksi ekspresi wajah menggunakan algoritma YOLO v8 untuk mengenali emosi pengguna secara *real-time*, yang kemudian digunakan untuk merekomendasikan lagu yang sesuai dengan kondisi emosional tersebut. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam memilih musik yang tidak hanya sesuai dengan preferensi mereka, tetapi juga dapat membantu dalam pengelolaan emosi.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji hubungan antara emosi dan preferensi musik. Adiputra dkk. (2019) menerapkan Bayesian Network pada sistem pakar untuk mendeteksi ekspresi wajah dan bahasa tubuh melalui pengamatan foto, mencapai akurasi 80,31% [2]. Agustinus dkk. (2023) mengembangkan klasifikasi emosi melalui ekspresi wajah menggunakan YOLOv5 dengan akurasi 87% [3]. Penelitian ini melanjutkan dan memperbaiki penelitian tersebut dengan menggunakan YOLO v8, yang menawarkan peningkatan performa dalam deteksi objek dan emosi wajah.

Selain itu, penelitian oleh Tanuwijaya dkk. (2021) yang menggunakan *Convolution Neural Network* (CNN) untuk mendeteksi ekspresi wajah menunjukkan bahwa integrasi YOLO-face dengan CNN dapat meningkatkan akurasi deteksi ekspresi hingga 94%. Integrasi ini menjadi dasar bagi pengembangan sistem rekomendasi lagu berbasis ekspresi wajah yang lebih akurat dan responsif [4].

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi lagu yang mengintegrasikan deteksi ekspresi wajah menggunakan YOLO v8. Sistem ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi musik yang lebih personal dan sesuai dengan kebutuhan emosional pengguna, sehingga meningkatkan kualitas pengalaman mendengarkan musik.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dirancang untuk mencapai tujuan pengembangan sistem rekomendasi lagu berbasis ekspresi wajah dengan memanfaatkan algoritma YOLO v8. Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan arsitektur sistem, pemilihan metode, implementasi, serta evaluasi sistem.

2.1 Metode Penelitian

Convolution Neural Network (CNN) merupakan satu diantara jenis *neural network* (jaringan saraf) yang biasa digunakan pada data *image* yang sangat berguna dalam mengolah dan mengekstraksi fitur-fitur yang signifikan dari data visual, seperti gambar dan video. Jaringan ini secara khusus didesain untuk menangkap pola lokal dan ketergantungan spasial yang terdapat dalam jenis data tersebut. Terinspirasi oleh kortex visual di otak manusia, CNN menggunakan lapisan dan operasi khusus untuk mencapai kinerja yang luar biasa dalam tugas-tugas seperti pengenalan objek, klasifikasi gambar, dan segmentasi gambar [5].

YOLO v8 digunakan untuk mendeteksi ekspresi wajah secara real-time. *Dataset* yang digunakan terdiri dari gambar wajah dengan anotasi ekspresi *happy*, *sad*, *angry*, dan *fear*. Model YOLO v8 dilatih untuk mengenali empat kategori ekspresi tersebut dengan akurasi tinggi [6]. Algoritma ini sering dipakai dikarenakan akurasi dan kecepatannya oleh karena itu digunakan untuk mendeteksi orang, sinyal lalu lintas, hewan, meteran parkir. Cara kerja algoritma ini yaitu pertama, gambar dipisahkan menjadi sel *grid* (dibagi menjadi beberapa kotak, contoh di atas 5 X 5). Setiap sel kisi (setiap bagian kotak kecil) memperkirakan kotak pembatas dan memberikan skor kepercayaannya. Sel ini memprediksi probabilitas (peluang) kelas untuk menetapkan kelas dari setiap objek [6].

Ekspresi atau juga disebut dengan mimik wajah merupakan satu diantara bentuk komunikasi nonverbal dengan satu atau lebih gerakan atau posisi otot wajah dan berguna untuk menyampaikan suatu keadaan emosi dari seseorang terhadap orang lain yang mengamatinya. Ekspresi wajah adalah satu diantara aturan penting pada saat menyampaikan pesan sosial dalam kehidupan manusia, akan tetapi bisa terjadi terhadap mamalia lain dan juga berbagai spesies hewan lainnya [7]. *Face recognition* atau pengenalan wajah merupakan sebuah teknologi yang berguna sebagai identifikasi dan konfirmasi suatu ciri-ciri seseorang menggunakan objek wajah. *face recognition* memiliki prinsip kerja yang sangat *simple* dan juga mudah untuk dimengerti. Kamera dan *artificial intelligence* atau kecerdasan buatan akan melakukan scan wajah orang dengan secara detail. Kemudian semua data akan disimpan dari bentuk mata, hidung, rahang, mulut, bibir, ukuran wajah, dan lain sebagainya yang ada pada wajah orang tersebut [8]. Pengumpulan data ekspresi wajah dilakukan dengan mengumpulkan gambar wajah dari berbagai sumber yang telah dianotasi dengan kategori ekspresi seperti *happy*, *sad*, *angry*, dan *fear*. *Dataset* ini digunakan untuk melatih model YOLO v8 agar dapat mengenali ekspresi wajah [9]. *Dataset* lirik lagu diperoleh dari berbagai sumber kaggle *Genius Song Lyric Language annotated song and lyrics data* yang menyediakan lirik lagu lengkap [11].

Integrasi antara deteksi ekspresi wajah dan analisis lirik dilakukan melalui basis data SQLite. Hasil deteksi ekspresi digunakan sebagai input untuk memilih kategori lagu yang relevan dari basis data, kemudian lagu-lagu tersebut direkomendasikan kepada pengguna melalui antarmuka pengguna berbasis desktop [12].

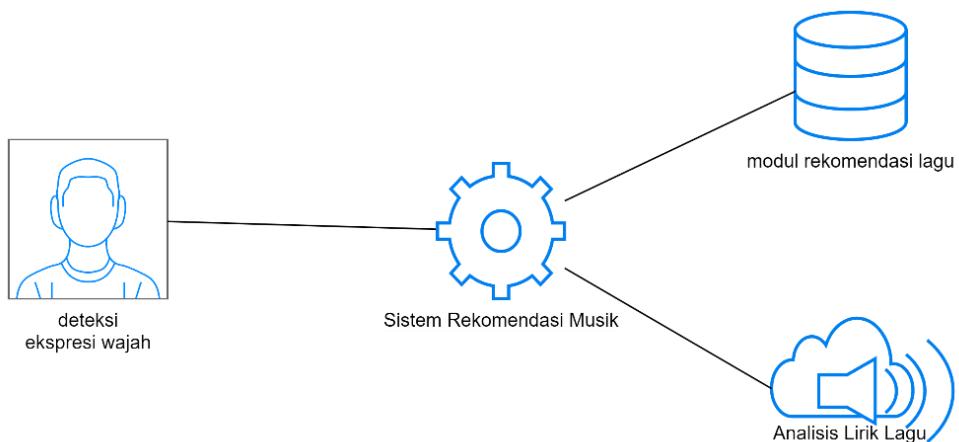
2.2 Analisis Sistem

Sistem rekomendasi lagu tradisional mengandalkan pencarian manual oleh pengguna melalui internet atau aplikasi musik. Pendekatan ini seringkali menyebabkan ketidaksesuaian antara musik yang diinginkan dengan kebutuhan emosional pengguna, mengingat beragamnya genre musik yang tersedia [1]. Pengguna harus secara aktif mencari dan memilih lagu yang sesuai dengan suasana hati mereka, yang dapat menjadi proses yang memakan waktu dan tidak selalu akurat dalam mencerminkan emosi aktual pengguna.

Sistem yang diusulkan bertujuan untuk mengotomatisasi proses rekomendasi lagu berdasarkan ekspresi wajah pengguna. Dengan menggunakan YOLO v8 untuk mendeteksi ekspresi wajah, sistem ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih personal dan akurat. Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk secara real-time mengenali emosi pengguna dan menyajikan pilihan lagu yang sesuai dengan kondisi emosional tersebut, sehingga meningkatkan relevansi dan kepuasan pengguna dalam memilih musik.

2.3 Arsitektur Sistem

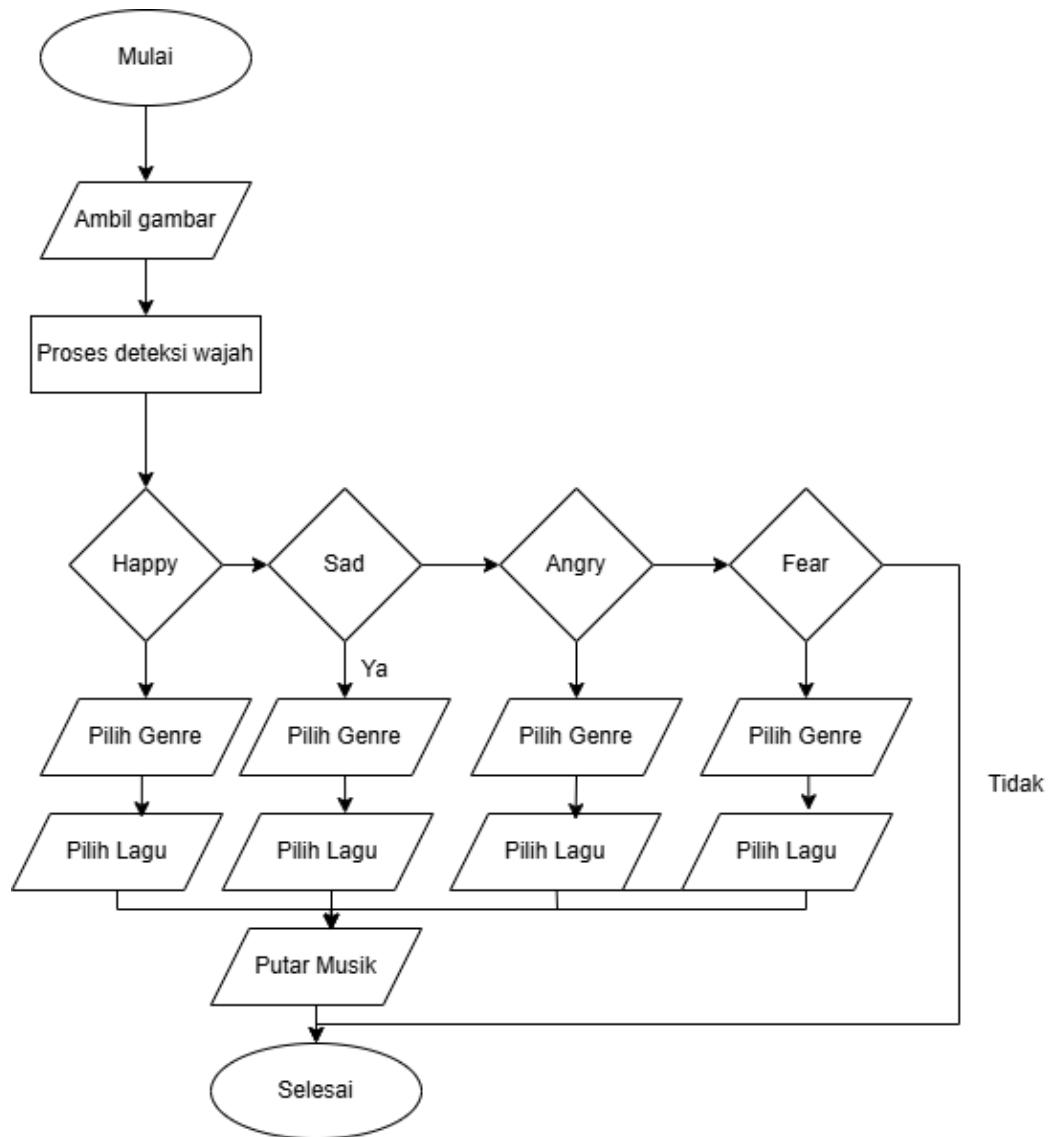
Arsitektur sistem terdiri dari empat komponen utama: deteksi ekspresi wajah, analisis lirik lagu, Sistem Rekomendasi Musik dan modul rekomendasi lagu. Diagram arsitektur sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Arsitektur Sistem

2.4 Flowchart

Flowchart sistem menggambarkan alur kerja aplikasi mulai dari pengambilan gambar wajah pengguna, deteksi ekspresi, analisis lirik, hingga rekomendasi lagu. Proses dimulai dengan pengguna mengambil atau mengunggah foto, dilanjutkan dengan deteksi ekspresi menggunakan YOLO v8, dan akhirnya sistem memberikan rekomendasi lagu yang sesuai.



Gambar 2 Flowchart

2.5 Dataset Lagu

Berikut adalah beberapa data contoh baris data yang digunakan dalam sistem, diambil dari *dataset Genius Song Lyric* (Kaggle). Data ini tersimpan dalam dua tabel: *moods* (menyimpan informasi mengenai suasana/ekspresi) dan *songs* (menyimpan metadata lagu).

1. Tabel Moods

Tabel 1 digunakan untuk menyimpan data mengenai suasana (*mood*) serta jumlah lagu yang terkait dengan suasana tersebut. Contoh baris data:

Tabel 1 Tabel *Moods*

id	name	image	songs_count
1	sad	sad.png	232236
2	angry	angry.png	186554
3	fear	fear.png	203908
4	happy	happy.png	84460
5	neutral	neutral.png	427708
6	Undefined	undefined.png	0

Dari contoh tersebut dapat terlihat bahwa mood “*sad*” dan “*fear*” masing-masing memiliki data jumlah lagu (**songs_count**) yang berbeda, menyesuaikan dengan jumlah lagu yang terhubung atau dimasukkan dalam kategori tersebut.

2. Tabel Songs

Tabel 2 digunakan untuk menyimpan meta data lagu, seperti judul, artis, tahun, jumlah *views*, bahasa, serta kolom *lyrics* yang menampung isi lirik. Masing-masing lagu dapat dikaitkan dengan satu *mood* melalui kolom *mood id*.

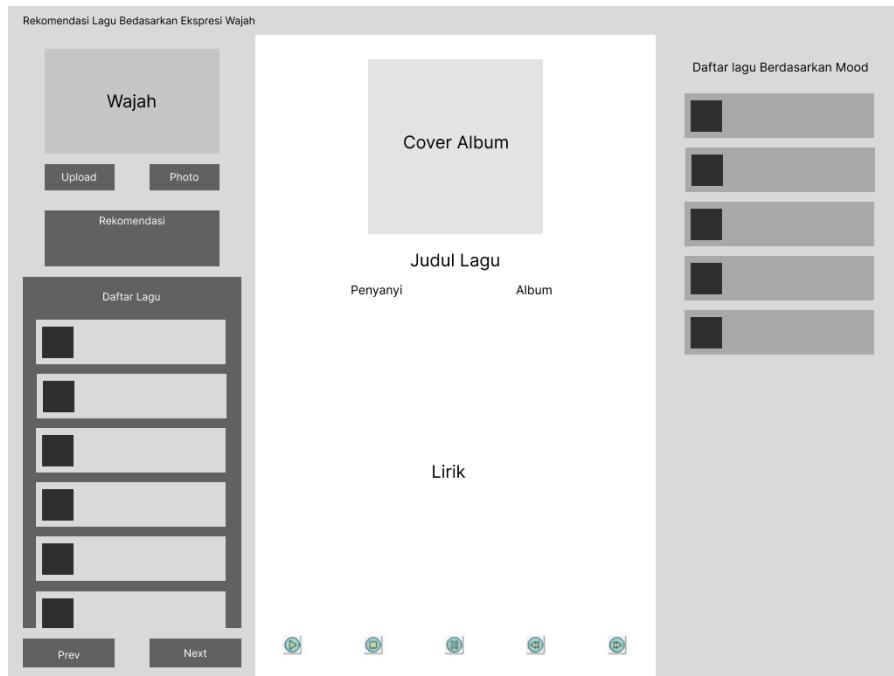
Tabel 2 Tabel Lagu

Melalui contoh di atas, dapat terlihat bahwa setiap lagu memiliki informasi tentang tahun rilis, *views*, bahasa, dan mood_id yang menunjukkan keterkaitan lagu tersebut dengan suasana tertentu (misalnya mood_id = 1 berarti lagu tersebut termasuk kategori “sad”).

2.6 Desain Tampilan

Desain tampilan aplikasi dibagi menjadi tiga bagian utama yang saling melengkapi, yaitu Bagian Deteksi Ekspresi (Kiri), Bagian Pemutar Musik (Tengah), dan Bagian Rekomendasi Musik Tambahan (Kanan). Pada Bagian Deteksi Ekspresi, pengguna dapat mengambil foto secara langsung melalui *webcam* atau mengunggah gambar dari perangkat komputer. Setelah proses deteksi selesai, hasil pengenalan ekspresi, *gender*, dan perkiraan umur akan ditampilkan di area ini, sehingga pengguna dapat langsung melihat informasi yang dihasilkan oleh sistem. Adapun tata letak di sisi kiri layar ini dirancang sedemikian rupa agar mudah diakses dan dipahami, dengan penempatan tombol pengambilan foto atau pemilihan file yang tidak membingungkan pengguna.

Di bagian tengah, terdapat modul Pemutar Musik yang menampilkan judul lagu, nama penyanyi, dan fitur kontrol (seperti *play/pause, next, dan previous*). Tampilan ini sengaja dihadirkan di pusat layar agar pengguna dapat dengan cepat mengenali status pemutaran musik dan melakukan tindakan yang diinginkan. Sementara itu, Bagian Rekomendasi Musik Tambahan ditempatkan di sisi kanan, memuat daftar lagu beserta statistik tambahan yang disesuaikan dengan ekspresi wajah pengguna. Statistik lagu ini dapat mencakup informasi seperti tahun rilis, *genre*, jumlah *views*, atau data-data lain yang mendukung pengalaman pengguna dalam memilih lagu. Dengan konsep tata letak tiga bagian ini, diharapkan setiap fitur dapat diakses dengan mudah tanpa harus berpindah antar jendela, sehingga meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam menikmati musik yang direkomendasikan.



Gambar 3 Desain Tampilan Aplikasi Rekomendasi Musik

2.7 Implementasi

Implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan pustaka utama seperti YOLO v8, OpenCV untuk pengolahan gambar, Tkinter untuk antarmuka pengguna, dan SQLite untuk manajemen basis data. Langkah-langkah implementasi meliputi:

1. Pengumpulan Data: *Dataset* ekspresi wajah diambil dari situs Kaggle, sedangkan data lagu diambil dari dataset *Genius Song Lyrics* [11].
2. Pelatihan Model: YOLO v8 dilatih dengan dataset ekspresi wajah untuk meningkatkan akurasi deteksi.
3. Pengembangan Antarmuka: Antarmuka pengguna dikembangkan menggunakan Tkinter, memungkinkan pengguna untuk mengambil foto atau mengunggah gambar wajah.
4. Integrasi dan Pengujian: Sistem diintegrasikan dan diuji untuk memastikan fungsionalitas yang sesuai dengan tujuan penelitian.

2.8 Evaluasi Sistem

Evaluasi dilakukan melalui dua tahap pengujian: pengujian fungsional (*Alpha*) dan pengujian pengguna (*Beta*). Pengujian Alpha menguji setiap fitur utama aplikasi, sementara pengujian Beta melibatkan pengguna untuk memberikan umpan balik tentang keakuratan dan kemudahan penggunaan sistem [7].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

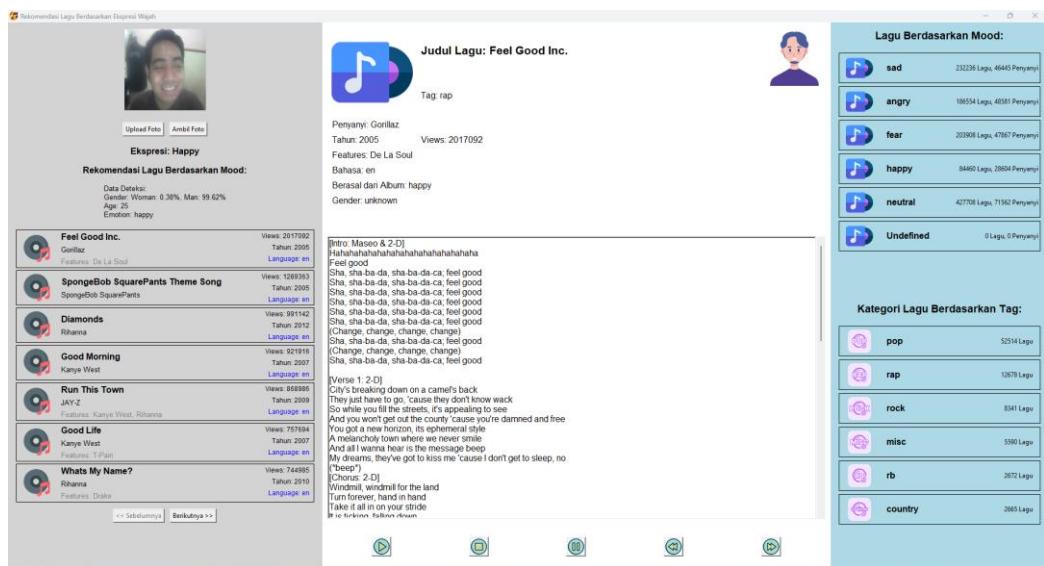
3.1 Implementasi Program

Implementasi Bagian Deteksi Ekspresi (Kiri), bagian ini merupakan titik awal pengambilan data ekspresi wajah, *gender*, dan umur. Pengguna dapat mengaktifkan webcam atau mengunggah foto dari komputer. Sistem kemudian memproses gambar tersebut menggunakan YOLO v8 untuk mendeteksi ekspresi wajah, *gender*, dan umur. Hasil deteksi ditampilkan di bawah area pengambilan gambar bersama dengan daftar lagu yang relevan.

Implementasi Pemutar Musik (Tengah), bagian tengah aplikasi berfungsi sebagai pemutar musik dengan kontrol pemutaran seperti *play, pause, next, dan previous*. Informasi lagu yang dipilih ditampilkan bersama dengan

cover art jika tersedia. Pengguna dapat mengontrol alur pemutaran musik tanpa harus berpindah ke jendela lain, sehingga pengalaman mendengarkan musik menjadi lebih nyaman dan terintegrasi.

Implementasi Rekomendasi Musik (Kanan), bagian kanan aplikasi menampilkan rekomendasi tambahan dan statistik lagu berdasarkan ekspresi yang terdeteksi. Sebelum deteksi, sistem menampilkan daftar umum ekspresi dan lagu yang tersedia. Setelah deteksi, sistem menyajikan *playlist* spesifik berdasarkan ekspresi, tahun rilis, dan *genre*. Pengguna dapat memilih kategori tambahan di bagian kanan untuk memperbarui daftar lagu di bagian kiri secara otomatis.



Gambar 4 Implementasi Program Rekomendasi Musik

3.2 Hasil Evaluasi Sistem Deteksi Ekspresi Wajah

Implementasi sistem rekomendasi lagu berbasis ekspresi wajah menggunakan YOLO v8. Sistem ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *desktop* yang memungkinkan pengguna untuk mengambil foto wajah melalui *webcam* atau mengunggah gambar dari komputer. Setelah ekspresi wajah terdeteksi, sistem kemudian memberikan rekomendasi lagu yang sesuai berdasarkan emosi pengguna. Pada penelitian ini, dilakukan 100 kali uji coba yang mencakup 5 ekspresi utama, yaitu: *Sad* (Sedih), *Angry* (Marah), *Fear* (Takut), *Happy* (Senang) dan *Neutral* (Netral).

Masing-masing ekspresi diuji dengan jumlah data yang seimbang (misalnya 20 gambar per ekspresi, sehingga totalnya 100). Berikut adalah contoh hasil pengukuran menggunakan metrik *precision*, *recall*, dan *F1-Score* untuk empat ekspresi yang ditampilkan pada Tabel 3 (pada saat penelitian, ekspresi *neutral* masih dalam pengujian lanjutan atau tidak ditampilkan):

Tabel 3. Akurasi Deteksi Ekspresi Wajah dengan YOLO v8

Ekspresi	Precision	Recall	F1-Score
Happy	0.88	0.90	0.89
Sad	0.85	0.92	0.88
Angry	0.89	0.91	0.90
Fear	0.87	0.88	0.87

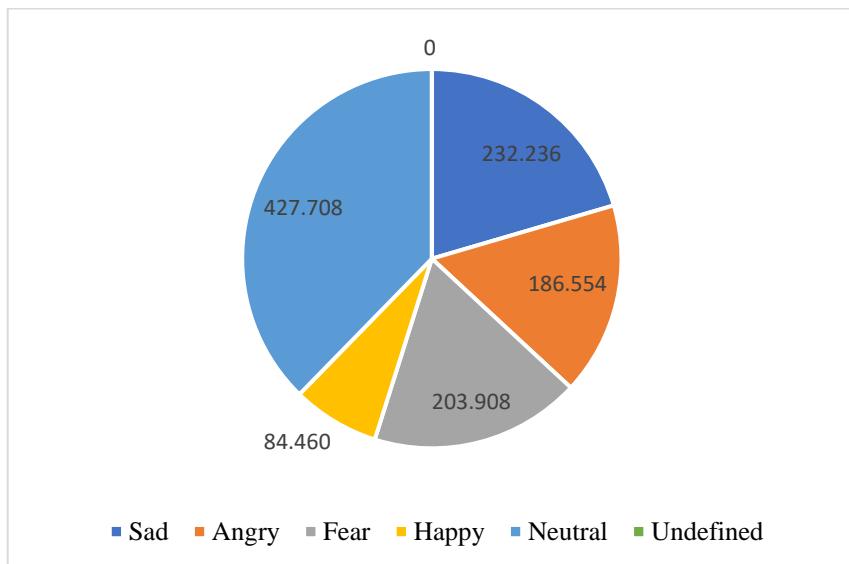
Hasil ini menunjukkan bahwa model YOLO v8 memiliki performa yang baik dalam mendeteksi ekspresi wajah, terutama untuk ekspresi Sad yang memiliki *recall* tertinggi (0.92) [2]. Untuk memberikan gambaran singkat mengenai akurasi keseluruhan (dalam hal ini memakai *F1-Score* sebagai indikator kinerja model), dapat dihitung rata-rata dari seluruh ekspresi yang tersedia di Tabel 1. Metode perhitungan bisa dilakukan secara *macro average*, yaitu mengambil rata-rata dari nilai *F1-Score* tiap ekspresi dengan menggunakan persamaan 1:

$$\text{F1 - Score}_{\text{avg}} = \frac{\text{F1}_{\text{happy}} + \text{F1}_{\text{sad}} + \text{F1}_{\text{angry}} + \text{F1}_{\text{fear}}}{4} = \frac{0.89 + 0.88 + 0.90 + 0.87}{4} = \frac{3.54}{4} = 0.885 (\approx 88.5\%) \dots \dots \dots (1)$$

Dengan demikian, nilai akurasi akhir (rata-rata *F1-Score*) model YOLO v8 untuk mendekripsi ekspresi wajah pada empat ekspresi di atas adalah sekitar 88.5%.

3.3 Dataset Lagu

Dataset lagu yang digunakan dalam penelitian ini berhasil dikategorikan lagu berdasarkan emosi yang terdeteksi dalam lirik. Dari total dataset lagu sebanyak 5.063.837 lagu, hanya 1.134.866 lagu yang digunakan untuk analisis karena memenuhi kriteria yang relevan. Sisa lagu tidak digunakan bukan karena tidak terdeteksi, tetapi karena tidak sesuai dengan kriteria analisis. Berdasarkan lirik menunjukkan bahwa 76,5% lagu dalam kategori pop dan rap sesuai dengan ekspresi emosional pengguna. Grafik dibawah memperlihatkan distribusi genre musik berdasarkan analisis lirik yang telah dilakukan hasilnya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Memperlihatkan distribusi emosi musik berdasarkan analisis lirik

3.4 Integrasi Sistem dan Rekomendasi Lagu

Integrasi antara deteksi ekspresi wajah dan analisis lirik memungkinkan sistem untuk memberikan rekomendasi lagu yang relevan dengan kondisi emosional pengguna secara *real-time*. Pengguna dapat memilih genre musik yang diinginkan setelah ekspresi wajah terdeteksi, dan sistem akan menampilkan daftar lagu yang sesuai. Hasil pengujian menunjukkan bahwa 95% pengguna merasa puas dengan rekomendasi lagu yang diberikan, sesuai dengan hasil pengujian *Beta* [10].

Pengujian ini dilakukan untuk menguji setiap fitur utama dalam aplikasi, seperti deteksi ekspresi, pemutar musik, dan rekomendasi lagu. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berjalan tanpa gangguan dan setiap modul berfungsi sesuai dengan yang direncanakan. Berikut adalah tabel 4 berisi hasil pengujian fungsional *Alpha*. Hasil pengujian fungsional *Alpha* menunjukkan bahwa seluruh fungsi dasar aplikasi berhasil dijalankan tanpa gangguan berarti, meski beberapa *fine-tuning* mungkin diperlukan untuk meningkatkan kinerja deteksi secara *real-time*.

Tabel 4. Pengujian *Alpha*

No	Fitur Uji	Langkah Uji	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
1	Deteksi Ekspresi	Mengunggah/menangkap gambar	Sistem menampilkan ekspresi, <i>gender</i> , umur	Berhasil mendeteksi parameter ekspresi
2	List Rekomendasi Lagu	Memilih ekspresi yang ditampilkan	Muncul daftar lagu dan pagination sesuai ekspresi	Daftar lagu tampil sesuai filter ekspresi
3	Pemutar Musik	Menekan tombol <i>play/pause/next/prev</i>	Lagu dapat diputar, dijeda, atau diubah sesuai perintah	Fungsi pemutaran berjalan sesuai rencana
4	Rekomendasi Tambahan	Memilih tahun rilis/ <i>gender</i> di sisi kanan	Daftar lagu di sisi kiri berubah sesuai kategori	Kategori lagu terfilter dengan baik

Pengujian *Beta* melibatkan pengguna nyata untuk mencoba dan menilai aplikasi. Pengguna memberikan umpan balik terhadap kemudahan pemakaian, tampilan antarmuka, serta keakuratan hasil deteksi ekspresi wajah. Pengujian ini dilakukan dengan enam responden yang terdiri dari empat pengguna biasa dan dua pengguna teknis. Berikut adalah tabel 5 berisi hasil pengujian *Beta*:

Tabel 5. Pengujian *Beta*

No	Pertanyaan	SS	S	CS	TS	Percentase
		4	3	2	1	
1	Apakah aplikasi mudah dioperasikan dan dipahami?	4	2	0	0	92%
2	Apakah deteksi ekspresi wajah berjalan akurat dan cepat?	3	2	1	0	83%
3	Apakah daftar lagu yang direkomendasikan sesuai dengan ekspresi yang terdeteksi?	3	3	0	0	88%
4	Apakah kontrol pemutar musik (<i>play, pause, next, prev</i>) mudah diakses?	4	2	0	0	92%
5	Apakah pagination pada daftar lagu memudahkan navigasi?	3	3	0	0	88%
6	Apakah tampilan rekomendasi tambahan (tahun rilis, <i>gender</i>) memudahkan pilihan?	2	4	0	0	83%
Rata-rata						88%

Keterangan : SS: Sangat Setuju, S: Setuju, C: Cukup, TS: Tidak Setuju

3.5 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan YOLO v8 dalam mendeteksi ekspresi wajah memberikan akurasi yang tinggi, yang berdampak positif pada relevansi rekomendasi lagu. Pembandingan dengan penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Agustinus dkk. pada 2023, menunjukkan peningkatan performa dalam deteksi ekspresi wajah. Dengan nilai akurasi akhir (rata-rata *F1-Score*) model YOLO v8 untuk mendeteksi ekspresi wajah pada empat ekspresi di atas adalah sekitar 88.5%.

4. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem rekomendasi lagu berbasis ekspresi wajah yang memanfaatkan algoritma YOLO v8. Sistem diuji sebanyak 100 kali dengan membagi data ke dalam 5 jenis ekspresi utama (*sad, angry, fear, happy, neutral*). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sistem mencapai *rata-rata F1-Score* sebesar 88,5%, dengan performa terbaik pada ekspresi sedih (*sad*) yang memiliki *recall* tertinggi sebesar 92%. Selain itu, pengujian Beta terhadap antarmuka dan fungsionalitas sistem menunjukkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 88%, menegaskan bahwa sistem ini efektif dalam meningkatkan pengalaman mendengarkan musik dengan memberikan rekomendasi yang relevan dan personal. Desain antarmuka yang terintegrasi dan responsif juga memudahkan pengguna untuk mengambil foto, memutar musik, serta melihat rekomendasi tambahan tanpa harus berpindah-pindah jendela, sehingga meningkatkan kenyamanan dan efisiensi penggunaan. Meskipun sistem ini memiliki kelebihan dalam hal akurasi deteksi ekspresi dan relevansi rekomendasi lagu, terdapat beberapa keterbatasan seperti jumlah ekspresi wajah yang dapat dideteksi dan cakupan lagu yang dianalisis. Selain itu, performa deteksi ekspresi wajah secara *real-time* masih dapat ditingkatkan untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih mulus.

5. SARAN

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar pengembangan sistem rekomendasi lagu ini mencakup perluasan kategori ekspresi emosional yang dapat dideteksi, sehingga dapat mencakup berbagai nuansa perasaan pengguna dengan lebih baik. Selain itu, peningkatan performa deteksi ekspresi wajah secara *real-time* sangat dianjurkan untuk meningkatkan pengalaman pengguna, yang dapat dicapai melalui optimasi algoritma YOLO v8 atau integrasi teknologi komputasi yang lebih cepat. Integrasi dengan platform musik streaming populer seperti Spotify atau Apple Music juga direkomendasikan untuk memperluas jangkauan pengguna dan memberikan akses langsung ke lebih banyak lagu, sehingga meningkatkan relevansi dan variasi rekomendasi. Pengembangan antarmuka pengguna yang lebih interaktif dan *user-friendly* juga penting untuk meningkatkan kenyamanan dan kepuasan pengguna, misalnya dengan menambahkan fitur visualisasi emosi dan interaksi suara. Selain itu, pengumpulan data ekspresi wajah yang lebih luas dan beragam, mencakup berbagai usia, etnis, dan kondisi pencahayaan, akan membantu meningkatkan akurasi deteksi ekspresi wajah. Penelitian selanjutnya juga dapat mengeksplorasi metode analisis lirik yang lebih mendalam, seperti analisis konteks dan makna lirik secara semantik, untuk memastikan rekomendasi lagu lebih tepat sasaran dalam mencerminkan perasaan dan kebutuhan emosional pengguna. Terakhir, evaluasi sistem dengan melibatkan sampel pengguna yang lebih besar dan beragam akan memberikan wawasan yang lebih komprehensif mengenai kelebihan dan kekurangan sistem dari berbagai perspektif pengguna, sehingga memungkinkan perbaikan yang lebih efektif di masa mendatang. Penelitian ini membuka peluang pengembangan lebih lanjut, antara lain menambah kategori ekspresi emosional yang lebih

beragam, integrasi dengan platform streaming musik populer, serta peningkatan performa sistem untuk deteksi ekspresi wajah yang lebih cepat dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. C. North dan D. J. Hargreaves, “Situational Influences on Reported Musical Preference.,” *Psychomusicology: A Journal of Research in Music Cognition*, vol. 15, no. 1–2, hlm. 30–45, Apr 1996, doi: 10.1037/h0094081.
- [2] M. Adiputra, R. R. M. Putri, dan Suprapto, “Penerapan Bayesian Network Pada Sistem Pakar Ekspresi Wajah dan Bahasa Tubuh Melalui Pengamatan Indra Penglihatan Pada Foto,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 1, hlm. 199–208, Agu 2019.
- [3] A. Agustinus, R. Kurniawan, dan H. O. L. Wijaya, “Klasifikasi Emosi Melalui Ekspresi Wajah Menggunakan Algoritma Deep Learning,” *Proceedings Economic, Social Science, Computer, Agriculture and Fisheries (ESCAF)*, vol. 2, no. 1, hlm. 1215–1221, Mei 2023.
- [4] E. Tanuwijaya, T. Timotius, D. C. Kartamihardja, dan T. L. Lianoto, “Deteksi Ekspresi Wajah Manusia Menggunakan Convolution Neural Network Pada Citra Pembelajaran Daring,” *Besemah Informatics and Computer Technology (BETRIK)* , vol. 13, no. 3, hlm. 224–230, Des 2021.
- [5] L. Fadhilah dan W. Hadikurniawati, “Deteksi Jenis Buah Mangga Menggunakan Metode CNN (Convolutional Neural Network) Berbasis Android Secara Real-Time,” *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 7, no. 4, hlm. 1366–1372, Jul 2024, doi: 10.31539/intecom.v7i4.10029.
- [6] C. Dewi, D. Manongga, Hendry, E. Mailoa, dan K. D. Hartomo, “Deep Learning and YOLOv8 Utilized in an Accurate Face Mask Detection System,” *Big Data and Cognitive Computing*, vol. 8, no. 1, hlm. 9, Jan 2024, doi: 10.3390/bdcc8010009.
- [7] AL Sigit Guntoro, Edy Julianto, dan Djoko Budiyanto, “Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network,” *Jurnal Informatika Atma Jogja*, vol. 3, no. 2, hlm. 155–160, Nov 2022, doi: 10.24002/jiaj.v3i2.6790.
- [8] T. Susim dan C. Darujati, “Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV,” *Jurnal Syntax Admiration*, vol. 2, no. 3, hlm. 534–545, Mar 2021, doi: 10.46799/jsa.v2i3.202.
- [9] rosalinaa, “Klasifikasi Ekspresi Wajah,” Kaggle.com.
- [10] D. Wang, J. Su, dan H. Yu, “Feature Extraction and Analysis of Natural Language Processing for Deep Learning English Language,” *IEEE Access*, vol. 8, hlm. 46335–46345, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2974101.
- [11] CarlosGDCJ, “Genius Song Lyrics,” Kaggle.com.
- [12] K. P. Gaffney, M. Prammer, L. Brasfield, D. R. Hipp, D. Kennedy, dan J. M. Patel, “SQLite,” *Proceedings of the VLDB Endowment*, vol. 15, no. 12, hlm. 3535–3547, Agu 2022, doi: 10.14778/3554821.3554842.