

Pengembangan Sistem Cermin Cerdas dengan Fitur Rekomendasi Gaya Rambut Berbasis Metode *Machine Learning*

Wahyu Tri Admaja¹, Patah Herwanto²

Program Studi Teknik Informatika, STMIK – IM, Jl. Belitung No. 7, Merdeka, Kec.

Sumur Bandung, Bandung¹²

wahyutriadmaja73@gmail.com, pherwanto@stmik-im.ac.id

ABSTRACT

Entering the modern era, at least changing the lifestyle of every human being, especially changes in appearance. Appearance is now a need that is considered important for society, including for men. A good appearance will make someone more confident in carrying out daily activities.[1] In appearance, hair is an important thing in appearance. In this modern era, hairstyles are increasingly diverse models. So, many teenage men have difficulty determining the right hairstyle.[2] Smart mirror is an interactive technology innovation that combines facial recognition system and artificial intelligence to provide a more personalized user experience. This study aims to develop a smart mirror system that is able to recommend hairstyles according to the user's face shape using machine learning methods. The system is designed by utilizing a camera as input for facial images, a facial shape classification module based on facial landmarks, and a hairstyle recommendation module. This simulation application is supported by a wide variety of hair model options that users can try.[3] The classification process is carried out by measuring the ratio of facial dimensions to determine the category of face shape, such as oval, round, oblong, square, and others. After classification, the system automatically displays the most appropriate hairstyle suggestions through the face shape that has been detected web-based. The test results show that the system can recognize faces and can provide hairstyle recommendations with a fairly good level of accuracy in limited environments.

Keywords: *Smart mirror, Face recognition, Machine learning, Hair style, Face shape classification, Recommendation system*

ABSTRAK

Memasuki era serba modern, sedikitnya mengubah gaya hidup setiap manusia khususnya perubahan pada penampilan. Penampilan kini menjadi kebutuhan yang dianggap penting bagi masyarakat tidak terkecuali bagi kaum pria. Penampilan yang baik akan membuat seseorang menjadi lebih percaya diri dalam menjalani kegiatan sehari-hari.[1] Di dalam penampilan, rambut merupakan hal penting dalam berpenampilan. Pada era modern ini, gaya rambut semakin bermacam-macam modelnya. Sehingga, banyak kalangan pria remaja kesulitan untuk menentukan gaya rambut yang cocok.[2] Cermin cerdas merupakan inovasi teknologi interaktif yang menggabungkan sistem pengenalan wajah dan kecerdasan buatan untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih personal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem cermin cerdas yang mampu merekomendasikan gaya rambut sesuai dengan bentuk wajah pengguna menggunakan metode *machine learning*. Sistem dirancang dengan memanfaatkan kamera sebagai *input* citra wajah, modul klasifikasi bentuk wajah berbasis *landmark* wajah, dan modul rekomendasi gaya rambut. Aplikasi simulasi ini didukung oleh berbagai macam pilihan model rambut yang dapat dicoba oleh pengguna.[3] Proses

klasifikasi dilakukan dengan mengukur rasio dimensi wajah untuk menentukan kategori bentuk wajah, seperti oval, bulat, lonjong, persegi, dan lainnya. Setelah klasifikasi, sistem secara otomatis menampilkan saran gaya rambut yang paling sesuai melalui bentuk wajah yang telah di deteksi berbasis web. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali wajah dan dapat memberikan rekomendasi gaya rambut dengan tingkat ketepatan yang cukup baik pada lingkungan terbatas.

Kata Kunci: Cermin cerdas, Pengenalan wajah, *Machine learning*, Gaya rambut, Klasifikasi bentuk wajah, Sistem rekomendasi

PENDAHULUAN

Barbershop adalah usaha pangkas rambut modern yang saat ini sedang naik daun, pangkas rambut tradisional sudah mulai kalah di dalam persaingan pasar dengan *barbershop* dikarenakan mulai berkembangnya teknologi saat ini, dengan adanya teknologi saat ini banyak masyarakat yang dapat melihat gaya rambut pada postingan *barbershop* yang cukup menarik.[4] Memotong rambut saat ini sedang menjadi *trend* dalam kalangan pria, banyak model potongan rambut terbaru. Model rambut pun dapat menjadi gambaran karakter dari orang tersebut. *Barbershop* khusus pria pun saat ini sedang menjadi *trend* dan sudah mulai banyak ditemukan di berbagai daerah, banyak pria yang mendatangi *barbershop* khusus pria yang dapat menyediakan potongan rambut terbaru yang cocok untuk para pria. Pemilihan model rambut pun banyak disediakan oleh para pemilik *barbershop* untuk mempermudah pelanggan melihat model rambut yang cocok bagi pelanggan.

Namun pada kebanyakan pelanggan yang mereka pilih model rambut tetap saja tidak cocok dengan pilihan mereka dan pada kebanyakan *barbershop* juga menyediakan katalog/pemilihan gaya rambut menggunakan majalah atau gambar yang tersebar banyak di media sosial. Pada metode ini (katalog/pemilihan gaya rambut di majalah atau gambar di media sosial) masih terdapat beberapa kekurangan karena untuk melakukan pencarian model potongan rambut harus mencari atau melihat satu per satu model yang tersedia dan cocok menurut pelanggan. Melihat hal tersebut, penulis dapat memperbaiki pemilihan model rambut dengan menggunakan salah satu inovasi yang menarik yaitu pengembangan sistem cermin cerdas yang dapat memberikan rekomendasi gaya rambut berdasarkan bentuk wajah, dan jenis rambut yang akan pelanggan lakukan rutin untuk merawat rambut mereka, metode ini dapat meningkatkan pengalaman pelanggan di industri *grooming* pria.[5]

Untuk menerapkan *face tracking* di perlukan sebuah metode yaitu *haar cascade*, Untuk proses pendeteksi wajah digunakan algoritma *haar cascade*. Secara umum, *haar-like feature* digunakan dalam mendeteksi objek pada *image* digital. Istilah *Haar* menunjukkan suatu fungsi matematika (*Haar Wavelet*) yang berbentuk kotak, prinsipnya sama seperti pada fungsi *Fourier*.[6]

Sistem yang dirancang bertujuan untuk mendeteksi bentuk wajah dan dapat merekomendasikan model potongan rambut yang sesuai dengan bentuk wajah pengguna. Aplikasi ini berbasis *website* dan hanya dapat digunakan oleh laki - laki.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti terdapat salah satu masalah yang sering terjadi saat melakukan potong rambut adalah memilih model rambut yang tidak sesuai dengan bentuk wajah.[7]

Tantangan yang harus penulis hadapi yaitu dalam pengembangan sistem cermin cerdas ini bagaimana mengintegrasikan *machine learning* untuk memberikan rekomendasi gaya rambut yang sesuai dan akurat dengan preferensi pengguna, oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem cermin cerdas dengan fitur rekomendasi gaya rambut berbasis *machine learning* yang mampu memberikan hasil yang lebih personal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

METODE PENELITIAN

Pada tahapan ini metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yaitu metode yang menggambarkan kondisi suatu objek berdasarkan fakta-fakta secara faktual dan akurat, sehingga untuk mendapatkan hasil tersebut, peneliti menggunakan metode *waterfall* dalam pengembangannya.[8] Pada bagian ini akan menjelaskan beberapa tahapan penelitian atau metode penelitiannya yaitu sebagai berikut :

A. Studi literatur

Yaitu bertujuan untuk mendapatkan studi literatur yang digunakan sebagai acuan pada pengembangan penelitian yang akan dilakukan.[9] Adapun beberapa penelitian tentang penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Pengenalan cermin cerdas(*smart mirror*)

Cermin cerdas adalah perangkat yang mengintegrasikan teknologi digital dengan fungsi cermin tradisional. Cermin ini biasanya dilengkapi dengan layar digital yang begitu canggih beserta sensor yang akan menampilkan informasi tambahan serta bukan sekedar pantulan saja tetapi cermin cerdas(*smart mirror*) ini digunakan untuk berbagai aplikasi, mulai dari informasi kesehatan rambut hingga solusi yang harus dilakukan pelanggan agar dapat memperbaiki masalah rambutnya.

2. Perkembangan teknologi *machine learning* dalam industri *grooming* pria

Machine Learning adalah cabang dari kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer untuk belajar dari data dan melakukan prediksi atau rekomendasi berdasarkan pola yang ditemukan dalam data tersebut. Dalam industri *grooming* pria, teknologi *machine learning* digunakan untuk menganalisis bentuk wajah agar dapat direkomendasikan model rambut yang sesuai dengan bentuk wajah selain itu, teknologi *machine learning* ini dapat digunakan untuk informasi detail rambut, kerusakan rambut serta solusi yang harus dihadapi bagaimana.

3. Pra-pemrosesan data

Untuk mendukung proses pelatihan model, data citra diproses melalui tahapan sebagai berikut :

- 1) Deteksi Wajah
Menggunakan metode *Hear cascade* untuk memastikan hanya area wajah yang akan di proses.
- 2) *Resize*
Semua citra atau gambar akan disesuaikan ke dimensi *standard* (misal 128x128 pixel).
- 3) Normalisasi
Nilai pixel nanti akan dinormalisasikan agar lebih konsisten.
- 4) Augmentasi
Diterapkan rotasi, *flipping*, dan *zooming* untuk menambah variasi data dan mencegah *overfitting*.

B. Pengumpulan Data

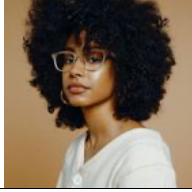
Tahap pengumpulan data merupakan langkah penting dalam proses ini. Data yang akan dikumpulkan menjadi dasar dalam membangun dan melatih model *machine learning* agar bisa memberikan rekomendasi gaya rambut yang akurat dan sesuai dengan kemauan pelanggan. Data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis utama, yaitu data citra dan data non-citra :

1. Data Citra

Data citra adalah data gambar yang digunakan dan dipilih oleh pelanggan untuk rekomendasi gaya rambut yang sesuai dengan kriteria pelanggan.

Tabel 1. Data Citra

No	Rekomendasi Gaya Rambut	Bentuk Wajah	Jenis Kelamin
1.		Oval	Laki-laki
2.		Bulat	Laki-laki
3.		Diamond	Laki-laki

4.		Oblong	Perempuan
----	---	--------	-----------

2. Data Non – Citra

Data non-citra yaitu data yang ditambahkan berbentuk teks atau angka yang digunakan untuk menyesuaikan rekomendasi gaya rambut berdasarkan karakteristik atau preferensi pelanggan.

Tabel 2. Data Non-citra

ID Pelanggan	Jenis Kelamin	Usia	Preferensi Gaya
001	Perempuan	24	Panjang, bergelombang
002	Laki - laki	30	Pendek, rapi
003	Laki - laki	20	Mullet, rapi
004	Laki - laki	19	Pendek, rapi

C. Metode Pengerjaan

Dalam Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu menggunakan *dataset* yang terdapat dari Kaggle dengan nama *dataset*-nya *hair type*. *Dataset* tersebut dirilis pada tahun 2023 bulan September, yang terdapat di *dataset* tersebut yaitu bentuk-bentuk rambut dengan berbagai macam jenis yaitu *straight* (lurus), *curly & kinky* (keriting), *wavy* (bergelombang), *dreadlocks* (gimbal). Data yang ada di dalamnya terdapat lebih dari 300 *file* setiap jenis rambutnya.

Dalam perancangan sistem cermin cerdas ini dirancang sebagai interaktif *real-time system* yang menggabungkan pengenalan wajah, rekomendasi gaya rambut, serta solusi perawatan rambut yang sesuai. Arsitektur sistem terdiri dari 4 komponen utama yang saling terintegrasi yaitu :

1. Kamera (*Input* citra wajah)

- Berfungsi sebagai perangkat *input* utama yang menangkap gambar wajah pelanggan secara langsung.
- Dapat berupa *webcam* atau kamera biasa.
- Gambar wajah yang dipotret akan dikirimkan ke prosesor untuk dianalisa lebih lanjut.

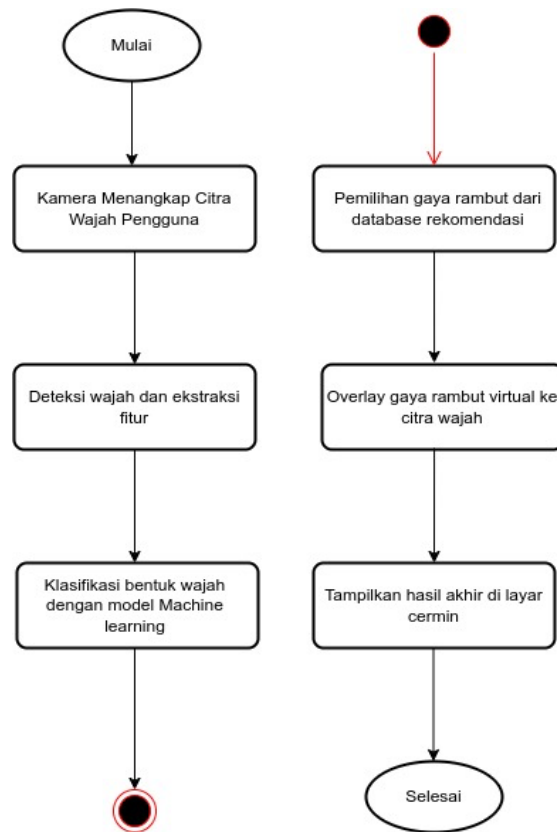
2. Prozessor (*Komputasi Machine Learning*)

- Pada tahap ini bertanggung jawab menjalankan proses analisis menggunakan *machine learning*.

- Langkah yang akan dilakukan adalah :
 - Deteksi wajah
 - Ekstraksi fitur wajah
 - Klasifikasi bentuk wajah
- Prosesor bisa berupa PC atau dengan CPU yang ringan

3. Layar Tampilan (*output visual*)

- Menampilkan citra wajah pelanggan yang sudah diproses dan diberi rekomendasi gaya rambut yang sesuai.
- Rekomendasi gaya rambut dilakukan secara *real-time* menggunakan *image processing*.
- Layar juga dapat menampilkan pilihan gaya rambut yang sesuai dengan bentuk wajah pelanggan.



Gambar 1. *Flowchart* alur kerja sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini proses dimulai dari pengambilan citra wajah menggunakan *uploading image* yang dimana setelah *upload* akan muncul rekomendasi gaya rambut yang sesuai dengan bentuk muka, adapun teknologi yang digunakan.

Tabel 3. Teknologi yang Digunakan

Teknologi	Fungsi
Flask	Framework web Python untuk <i>backend</i> dan <i>routing</i> .
HTML + JS	Untuk <i>form upload</i> dan <i>preview</i> gambar di browser.
OpenCV	Untuk membaca dan memproses gambar
Mediapipe	Untuk mendeteksi titik – titik (<i>landmark</i>) wajah

Dari hasil teknologi yang telah di pelajari dan di implementasikan maka fungsi dari *flask* digunakan sebagai kerangka kerja *website backend* dan *flask* juga dapat mengelola halaman utamanya, proses *upload file*, pemanggilan fungsi deteksi wajah, serta mengembalikan hasil ke tampilan HTML. Dan begitu juga fungsi dari HTML yaitu membangun struktur halaman web, serta tempat untuk menampilkan hasil rekomendasinya, untuk JavaScript yaitu berfungsi sebagai menampilkan *preview* gambar sebelum dikirim ke server. *Opencv (Open source computer vision library)* berfungsi sebagai membaca file gambar (*cv2.imread*), mengubah format gambar dari BGR ke RGB (*cv2.cvtColor*), dan dapat mengolah gambar agar bisa diproses oleh *Mediapipe*. *Mediapipe (Google's Vision & Pose Framework)* berfungsi sebagai mendeteksi titik- titik (*landmark*) penting di wajah seperti mata, hidung, pipi, dagu, dan dahi *Mediapipe* juga berfungsi menghasilkan 468 titik wajah yang bisa digunakan untuk analisis bentuk wajah. *Jinja2 template engine* (bagian dari Flask) berfungsi sebagai menyisipkan data Python seperti hasil deteksi wajah dan gambar ke dalam *file HTML*.

Hasil foto yang dideteksi dari sistem deteksi bentuk wajah sebagai berikut :

Upload Foto Wajah

Tidak ada file yang dipilih

Foto yang Diupload:



Rekomendasi Gaya Rambut:

Coba gaya dengan volume di atas, hindari sisi rata.

Gambar 2. Contoh Hasil Deteksi Rekomendasi

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, aplikasi ini dapat digunakan oleh kapler (penata rambut) untuk memberikan saran gaya rambut yang lebih personal dan relevan kepada pelanggan, meningkatkan kepuasan dan pengalaman pelanggan di salon potong rambut. [10]

Pengembangan sistem cermin cerdas berbasis *machine learning* ini telah berhasil menghasilkan prototipe yang mampu mengenali deteksi bentuk wajah pengguna secara otomatis melalui deteksi fitur wajah menggunakan kamera. Sistem memberikan rekomendasi gaya rambut yang sesuai berdasarkan klasifikasi bentuk wajah menggunakan algoritma *machine learning* sederhana.

Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan identifikasi wajah dan memberikan rekomendasi gaya rambut dengan tingkat akurasi yang cukup baik dalam skenario terbatas.

Secara keseluruhan, sistem berpotensi untuk diterapkan dalam industri *grooming* pria karena dapat memberikan pengalaman yang sangat intens seperti rekomendasi gaya rambut yang sesuai dengan bentuk wajah, namun sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut, khususnya pada dunia *barbershop* untuk meningkatkan pengalaman pelanggan agar dapat mengetahui yang cocok untuk gaya rambut mereka apa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ihsan, A., Fitria, L., & Prima, M. A. S. (2023). Pemilihan gaya rambut berbasis augmented reality menggunakan Viola Jones. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 50–59. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12317> [6]
- Indrawaty, Y., Ungkawa, U., & Sofia, D. (2020). Pengembangan aplikasi simulasi model rambut menggunakan augmented reality. *Prosiding/Publikasi Ilmiah*, 1–9. [3]
- Kasus, S., & Barber, M. (2015). Abstrak 123. *Jurnal*, 1(3), 1769–1772. [5]
- Kualitas, P., & Dan, P. (2021). Fasilitas pada Sooper Barbershop dengan menggunakan metode Quality Function Deployment: Improvement of service quality and facilities at Sooper Barbershop using. *Jurnal*, 8(5), 8614–8626. [1]
- Mewardari, S., et al. (2024). Implementasi framework Flutter untuk aplikasi rekomendasi gaya rambut menggunakan artificial intelligence Vision ChatGPT. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 4026–4032. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9800>
- Natasya, A. G., & Setyawati, E. (2024). Rancang bangun sistem informasi booking online pada Salon Callista berbasis web. *Jurnal*, 4(1), 18–30. [8]

- Putra, M. Y. (2024). Rancang bangun deteksi bentuk wajah untuk menentukan gaya rambut menggunakan algoritma CNN. *Repeater: Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan*, 2(3), 206–212. <https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.139> [2]
- Ramadhani, R. A., & Sanjaya, A. (2024). Recommendation system for selecting haircut models based on facial shape using the Viola-Jones method. *Jurnal Teknik Informatika*, 5(1), 145–152. <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2024.5.1.1628> [7]
- Sidik, A. M., Hartati, T., Basysyar, F. M., Aziz, A., & Anwar, S. (2022). Sistem pendukung keputusan dengan metode Analytical Hierarchy Process untuk memudahkan monitoring kinerja pegawai. *KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer*, 4(3), 80–85. <http://jurnal.kopertipindonesia.or.id/86> [9]
- Syahriansya, A. I., Setiawan, A. F., & Orisa, M. (2024). Pencarian barbershop di Kota Malang dengan menggunakan metode Euclidean Distance berbasis website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(5), 2991–2998. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7582> [4]