

# PERANCANGAN SISTEM CERDAS

NAMA SISTEM CERDAS:

FASHION PRODUCT RECOMMENDER

TIM PERANCANGN:

No	Nama	NIM	Posisi
1.	Sonya Ridesia Hastari	064002200007	Anggota
2.	Aisyah Nur Fadhlia	064002200020	Ketua Kelompok
3.	Albihan	064002200031	Anggota
4.	Rodrik Kiedies	064002200049	Anggota

## A. MEANINGFUL OBJECTIVES

Terangkan tujuan dan maanfaat yang diperoleh oleh:

**ORGANISASI** (jika sistem cerdas akan digunakan oleh suatu organisasi)

Sistem cerdas yang diimplementasikan dalam organisasi e-commerce memiliki tujuan utama, yaitu **meningkatkan keuntungan fashion product bagi platform e-commerce**. Untuk mencapai tujuan tersebut, sistem cerdas berfokus pada hal penting. Pertama, sistem ini memberi rekomendasi baju yang sesuai sama selera unik masing-masing pembeli berdasarkan referensi image fashion yang mereka punya. sistem akan menampilkan rekomendasi paling sesuai dengan kriteria keakuratan yang telah diuji oleh model kecerdasan sebesar lebih dari 90 persen. Data dari sistem cerdas juga membantu user mengambil keputusan pintar buat strategi pemasaran dan produk baru. Dan yang terakhir, sistem ini bisa selalu mengupdate dengan tren fashion terbaru supaya tetap kekinian dan buat pembeli terus penasaran dengan produknya.

## LEADING INDICATORS

Isi apa saja yang menjadi kelebihan dari sistem cerdas yang diusulkan dibanding dengan sistem cerdas serupa yang ada, atau keuntungan apa yang diperoleh pengguna sistem cerdas yang diusulkan dibanding dengan yang tidak menggunakan sistem cerdas ini

Kecerdasannya yaitu **menemukan outfit sesuai dengan referensi style dan feedback pengguna secara cepat(real-time), serta memberikan informasi harga dan ketersediaan di berbagai toko online untuk produk yang diinginkan**. Sistem cerdas ini sangat memahami sama selera user. Sistem ini dapat melihat apa saja yang user suka dari cara user belanja/pengalaman belanja . Jadi, jika user berubah selera(akan ada pop up feedback sesuai atau tidak sesuai), sistem ini langsung bisa memberi rekomendasi yang lebih sesuai. Kelebihan lainnya, sistem ini cepat tanggap dengan perubahan tren dan

selera user. Jadi, user akan selalu dapat rekomendasi yang kekinian. user tidak hanya mendapatkan produk sesuai selera pribadi, tapi juga tetap tampil modis sesuai tren terbaru. Sistem ini juga dapat menunjukkan harga dan ketersediaan pakaian di berbagai toko online. sehingga kebutuhan akan produk dapat disesuaikan dengan budget user sesuai harga yang tertera di toko-toko yang berbeda dengan produk yang sama.

## USERS OUTCOMES

Isi apa saja yang diperoleh oleh pengguna jika menggunakan sistem cerdas ini

Dalam menggunakan sistem cerdas ini yang dapat diperoleh oleh pengguna yaitu **mendapatkan outfit sesuai referensi style, melihat harga product dan ketersediaan product dari berbagai toko online**. Dengan sistem cerdas ini, belanja jadi lebih cepat dan mudah. Kita bisa menemukan fashion item yang cocok dengan gaya user tanpa kesusahan dalam mencari. Sistem ini juga memahami selera user, sehingga setiap rekomendasinya sesuai dengan yang user suka.

## MODEL PROPERTIES

Isi propertis dari model yang dirancang misal akurasi, error rate, dll

1. **Akurasi Personalisasi**, Mesin ini harus dapat memberikan rekomendasi yang sesuai dengan selera kita, jadi jika kita suka gaya tertentu, mesin ini merespons dengan tepat terhadap preferensi unik setiap pengguna.
2. **Error Rate**, Kesalahan yang dibuat mesin harus dikurangi se minim mungkin. Jadi, misalnya, kalau mesin merekomendasikan baju yang tidak sesuai dengan yang pengguna suka, maka mesin harus bisa memperbaiki model agar pengguna merasa puas dengan hasil rekomendasi.
3. **Feedback Biner**, Mesin ini bisa menerima jawaban dari pertanyaan tentang rekomendasinya berupa jawaban ya(sesuai) atau tidak(tidak sesuai). Jadi, jika user memilih tidak sesuai dengan produk yang direkomendasikan, maka mesin akan terus memperbaiki dengan memberikan rekomendasi fashion item yang sesuai dengan preferensi image user sampai sesuai dengan keinginan user.
4. **Pemahaman Style**, Mesin harus pintar memahami berbagai elemen style, seperti warna, pola, gaya pakaian, dan merek tertentu. Semakin baik mesin memahami style, semakin baik pula rekomendasi yang diberikan.
5. **Update dan Maintenance yang Efisien**, Model harus mudah di-update dan di-maintain, supaya tetap up-to-date dengan tren fashion atau perubahan selera pengguna. Ini penting untuk menjaga kualitas rekomendasinya.

## B. INTELLIGENCE EXPERIENCES

### PENGGUNA/AKTOR

Sebutkan actor/pengguna yang akan menggunakan sistem cerdas yang dirancang

No	Aktor	Orang/Mesin
1	Masyarakat	Orang
2	Brand Fashion	Orang
3	Platform aplikasi fashion	Mesin

### INTELLIGENCE PRESENTING

Ceritakan bagaimana sistem cerdas yang dirancang dapat dirasakan oleh pengguna  
Aktor 1

**Masyarakat, yang dirasakan oleh aktor ini akan mendapatkan inspirasi outfit lebih mudah dan personal serta mendapatkan rekomendasi secara cepat dan sesuai.** mesin ini juga interaktif, dibuktikan dengan adanya pop up feedback(sesuai atau tidak sesuai) agar dapat lebih memahami dan menyesuaikan keinginan user sesuai input yang diberikan. selain memberikan rekomendasi gambar fashion yang paling sesuai dengan user, mesin akan memberikan informasi terkait produk tersebut. Bagi user sebagai masyarakat, sistem cerdas ini seperti asisten pribadi yang membantu menemukan pilihan outfit yang sempurna dengan mudah. Ia memberikan rekomendasi yang sesuai dengan gaya user dan membuat pengalaman berbelanja menjadi lebih personal. Dengan bantuan teknologi ini, pencarian fashion menjadi lebih efisien dan menarik, memberikan user lebih banyak waktu untuk menikmati gaya hidup.

Aktor 2

**Brand Fashion, yang dirasakan oleh aktor ini dapat meningkatkan keterlibatan dan penjualan.** Bagi brand fashion, sistem cerdas ini seperti mitra pemasaran yang handal. dengan adanya pop up feedback, brand fashion dapat lebih mengetahui secara mendalam minat fashion user, sehingga mereka dapat meningkatkan interaksi dengan pelanggan, memberikan rekomendasi yang sesuai dengan tren dan selera pelanggan, serta mengoptimalkan strategi promosi untuk menarik perhatian yang lebih besar. Ini membantu brand menciptakan pengalaman berbelanja yang lebih menarik dan efektif, membangun hubungan yang kuat dengan konsumen.

Aktor 3

**Platform Aplikasi Fashion, yang dirasakan oleh aktor ini dapat menyediakan layanan Unggul dan Inovatif.** Platform aplikasi fashion, di sisi lain, merasakan manfaat dari peningkatan retensi pengguna melalui sistem cerdas ini. Mereka dapat menjadi tempat favorit bagi pengguna karena menyediakan rekomendasi outfit yang cerdas dan sesuai dengan selera. Jadi, pengalaman belanja online jadi lebih personal. Ini juga membuat platform mereka jadi lebih unik di pasar fashion online.

## ACHIEVING SYSTEM OBJECTIVES

Isikan apa saja yang harus dilakukan/dikerjakan oleh sistem sehingga dapat mewujudkan meaningful objectibves yang telah dituliskan di Bagian A

Untuk dapat mewujudkannya dengan memastikan peningkatan penjualan melalui rekomendasi yang akurat dan mengarahkan pembelian dengan peningkatan akurasi dari waktu ke waktu. Jadi, langkah yang perlu dilakukan sistem untuk melakukan perwujudannya yaitu :

- a. Sistem perlu terus meningkatkan akurasi rekomendasi agar sesuai dengan selera pengguna. Ini dilakukan dengan melakukan pembaruan rutin pada model personalisasi, mengurangi kesalahan dalam memberikan saran, dan lebih responsif terhadap umpan balik pengguna.
- b. Sistem juga harus terus belajar untuk lebih memahami gaya personal setiap pengguna, melibatkan elemen-elemen seperti warna, pola, dan merek favorit.
- c. Proses update dan maintenance sistem harus efisien, sambil melakukan analisis data secara berkala untuk memahami tren pembelian dan respons terhadap rekomendasi.
- d. Integrasi dengan data penjualan akan membantu sistem belajar dari pola pembelian aktual, sementara kecepatan respons terhadap tren fashion terbaru akan meningkatkan relevansi rekomendasi.

## MINIMIZE INTELLIGENCE FLAWS

Isi dengan kemungkinan apa saja yang dapat menyebabkan sistem cerdas melakukan kesalahan dan tetapkan cara mitigasinya

No	Tipe Kesalahan	Cara mitigasi
1	Kesalahan dalam memberikan rekomendasi yang sesuai dengan selera pengguna.	Mengintegrasikan Mekanisme Umpan Balik, maksudnya Sistem menyertakan fitur untuk menerima masukan dari pengguna agar dapat memperbaiki dan meningkatkan rekomendasi yang diberikan, sehingga sesuai dengan keinginan mereka.
2	Kesalahan terkait keamanan data, seperti akses tidak sah atau kebocoran informasi.	Memastikan Sistem Aman, Langkah-langkah diambil untuk melindungi data pengguna dan mencegah akses yang tidak sah, sehingga keamanan sistem terjaga dan informasi pribadi tetap aman.
3	Kesalahan kinerja atau penurunan efisiensi dalam memberikan rekomendasi.	Melakukan Monitoring Performa Secara Berkala, Sistem secara teratur diperiksa untuk memastikan bahwa berbagai fungsi berjalan dengan baik. Jika ada

		masalah atau penurunan kinerja, dapat segera diidentifikasi dan diperbaiki agar sistem tetap berjalan dengan efisien.
--	--	---

### CREATE DATA TO GROW SYSTEM

Ceritakan bagaimana sistem cerdas berinteraksi dengan pengguna dan dapat mengumpulkan data selama interaksi dan data ini dapat digunakan untuk memperbaiki sistem cerdas itu sendiri

Untuk membuat sistem cerdas lebih pintar, pengumpulan data penting dilakukan. Sistem ini dirancang untuk berinteraksi dengan pengguna, mengerti preferensi mereka, dan memberikan rekomendasi sesuai dengan selera masing-masing. Saat berinteraksi, sistem terus menerus mengumpulkan informasi tentang apa yang disukai pengguna, bagaimana respon terhadap rekomendasi, dan pola pembelian.

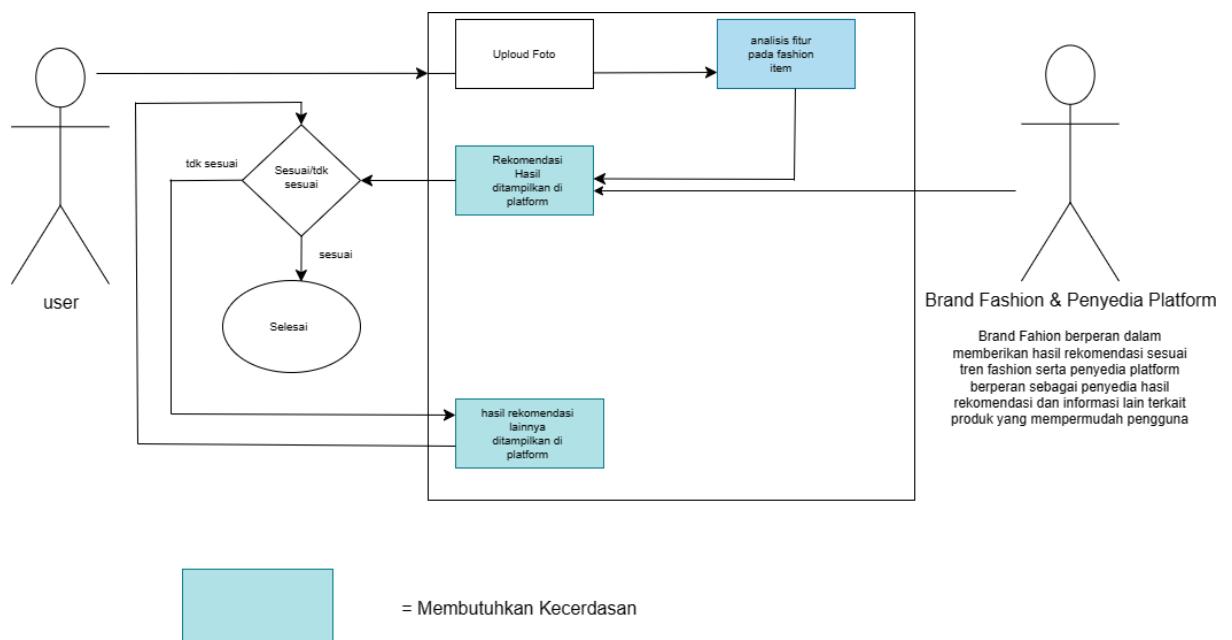
Data ini membentuk suatu siklus di mana sistem belajar dari setiap interaksi, secara otomatis menyesuaikan rekomendasi berdasarkan perubahan selera pengguna. Dengan menganalisis data interaksi pengguna secara menyeluruh, sistem bisa mengidentifikasi tren, menyesuaikan diri dengan perubahan gaya, dan meningkatkan keakuratan rekomendasinya.

Data ini juga menjadi dasar untuk pembaruan berkala pada model personalisasi, memastikan bahwa sistem cerdas tetap pintar dan relevan seiring waktu. Melalui pendekatan ini, sistem cerdas tidak hanya memberikan pengalaman belanja yang lebih baik, tetapi juga secara aktif meningkatkan dirinya sendiri dengan lebih memahami keinginan dan selera pengguna.

## C. INTELLIGENCE IMPLEMENTATION

Gambarkan diagram proses rancangan sistem cerdas

Contoh:



Terangkan cara kerja diagram rancangan sistem cerdas

1. **Pertama kali** yang dilakukan user adalah mengunggah salah satu fashion item yang mereka miliki.
2. Dari hasil foto fashion item yang telah diunggah, **akan dideteksi dan dianalisis fitur-fitur** yang ada pada fashion item tersebut seperti kerah, kantung, dan warna. analisis tersebut digunakan untuk pencocokan hasil rekomendasi. **Pada tahap ini, diperlukan metode kecerdasan** buatan untuk mendeteksi objek pada foto dan menganalisis fitur-fitur tertentu pada fashion item seperti kerah, kantung, dan warna. karena Manusia mungkin sulit untuk secara efisien dan akurat menganalisis berbagai fitur pada setiap fashion item yang diunggah. Algoritma kecerdasan buatan, khususnya dalam pengolahan citra menggunakan Convolutional Neural Networks (CNN), dapat secara otomatis mengidentifikasi dan menganalisis fitur-fitur tersebut.setelah analisis fitur selesai
3. pada hasil rekomendasi didasarkan pada hasil klasifikasi berdasarkan hasil analisis ekstraksi fitur. pada tahapan ini untuk pengklasifikasian **dibutuhkan kecerdasan** untuk mencari gambar paling sesuai di dataset berdasarkan fashion item yang diupload user. hasil rekomendasi juga menyesuaikan tren fashion yang didapat dari informasi Brand Fashion
4. Setelah hasil rekomendasi keluar, sistem akan menampilkan pop up feedback terhadap hasil rekomendasi.
5. **jika user memilih' sesuai'**, hasil rekomendasi akan tetap sama.
6. **Tapi jika user memilih 'tidak sesuai'**, maka model ekstraksi fitur akan ditingkatkan akurasi sehingga dapat menghasilkan fashion item paling sesuai

Tempatkan setiap proses ke dalam device yang akan digunakan

Contoh:

Terangkan spesifikasi device:

1. Device untuk mengunggah photo fashion item
  - Jenis: Smartphone
  - Spesifikasi: Kamera tinggi dengan kemampuan deteksi objek, konektivitas internet stabil, dan aplikasi khusus untuk mengunggah foto fashion item.
2. Device untuk Analisis fashion item
  - Jenis: Server atau Komputer Berkecepatan Tinggi
  - Spesifikasi: Prosesor yang kuat untuk pemrosesan gambar dan analisis fitur, GPU untuk percepatan komputasi, memori yang cukup besar, dan software deteksi objek seperti TensorFlow atau PyTorch
3. Device untuk hasil rekomendasi fashion item
  - Jenis: Server dan Smartphone atau komputer
  - Spesifikasi: untuk server: Prosesor dengan kemampuan pemrosesan cepat, memori yang cukup besar, dan perangkat lunak atau model machine learning untuk pencocokan dan rekomendasi . untuk smartphone : Tampilan antarmuka

yang ramah pengguna, kemampuan untuk menampilkan gambar, teks, dan tautan, serta koneksi internet untuk mengakses data produk.

4. Device untuk feedback pengguna
  - Jenis: Smartphone atau Komputer
  - Spesifikasi: Antarmuka pengguna yang interaktif, kemampuan untuk memberikan umpan balik melalui tombol, dan koneksi internet untuk mengirimkan data umpan balik.
5. Device untuk hasil prediksi
  - Jenis: Smartphone atau Komputer dan server
  - Spesifikasi: untuk server: jika hasil rekomendasi tidak sesuai, dibutuhkan prosesor yang kuat untuk pemrosesan ulang setelah peningkatan akurasi dengan menambahkan lapisan model .serta GPU jika diperlukan untuk tugas komputasi intensif. untuk smartphone: hasil rekomendasi yang tidak sesuai dan sesuai akan ditampilkan di antarmuka pengguna

#### Terangkan Cara Komunikasi antar device

1. Pengunggahan Foto Fashion Item (Smartphone):
  - Aksi:
    - Pengguna menggunakan aplikasi atau website khusus untuk mengunggah foto fashion item.
  - Komunikasi:
    - Smartphone mengirim foto ke server analisis fashion item melalui protokol HTTP/HTTPS.
2. Analisis Fashion Item (Server atau Komputer Berkecepatan Tinggi):
  - Aksi:
    - Server melakukan analisis fitur fashion item menggunakan model deteksi objek.
  - Komunikasi:
    - Server menerima foto dari smartphone dan mengirim hasil analisis fitur ke server rekomendasi melalui protokol komunikasi internal.
3. Hasil Rekomendasi Fashion Item (Aplikasi/Website pada Smartphone atau Komputer):
  - Aksi:
    - Server melakukan proses pencocokan dan rekomendasi hasil analisis
    - Pengguna melihat rekomendasi melalui aplikasi atau website.
  - Komunikasi:

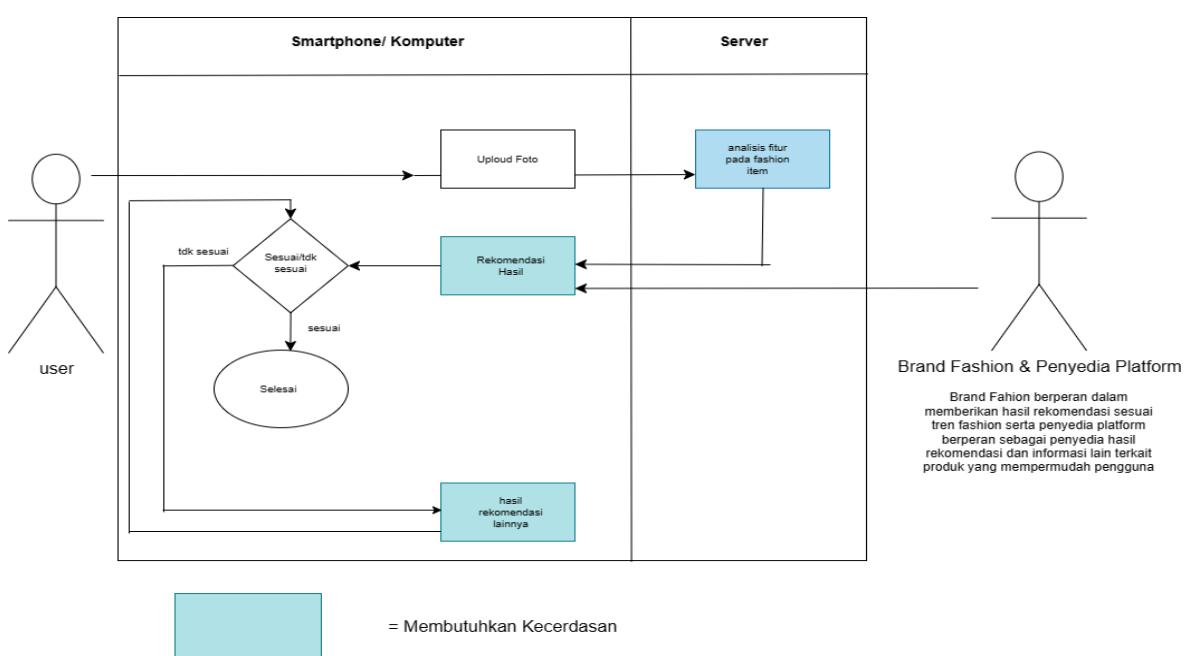
- Server menerima hasil analisis fitur fashion item dari tahap sebelumnya.serta melakukan pencocokan hasil analisis dengan model machine learning
- Server mengirim hasil rekomendasi, termasuk informasi produk dan tautan e-commerce, ke aplikasi atau website melalui protokol HTTP/HTTPS.

4. Feedback Pengguna (Smartphone atau Komputer):

- Aksi:
  - Pengguna memberikan feedback (sesuai atau tidak sesuai) melalui antarmuka pengguna interaktif.
- Komunikasi:
  - Feedback pengguna dikirimkan ke server feedback melalui protokol HTTP/HTTPS.

5. Hasil Feedback (Smartphone atau Komputer dan Server):

- Aksi:
  - Server menyimpan data feedback pengguna dan mengintegrasikannya dengan model rekomendasi untuk meningkatkan akurasi.
  - hasil feedback akan ditampilkan melalui antarmuka pengguna
- Komunikasi:
  - Server mengirim data feedback ke model machine learning untuk dianalisis dan diperbarui apabila respon pengguna tidak sesuai, jika sesuai hasil rekomendasi akan tetap sama.
  - Menggunakan algoritma kecerdasan buatan untuk memprediksi rekomendasi yang diperbarui berdasarkan hasil analisis ulang.
  - Server dapat memberikan respons kembali ke pengguna melalui aplikasi atau website



## D. INTELLIGENCE CREATION

Terangkan setiap tahapan dari perancangan modul cerdas

### PROBLEM FRAMING

**Analisis fitur dalam sistem rekomendasi mode cerdas dibutuhkan** karena manusia terbatas dalam menangkap dan memahami detail visual produk fashion. Dalam dunia belanja online yang besar, dengan ribuan gambar produk, kecerdasan dalam menganalisis fitur membantu mengenali pola, warna, gaya, dan desain secara efisien. Hal ini mengatasi keterbatasan manusia dalam mengelola banyaknya data, membuat rekomendasi lebih akurat, dan memberikan pengalaman belanja online yang lebih efisien dan sesuai dengan selera. **Pada hasil Rekomendasi juga membutuhkan modul kecerdasan** untuk dapat memberikan hasil image fashion yang paling mirip dan sesuai berdasarkan yang user upload. sehingga dengan adanya kecerdasan ini, sistem dapat mengklasifikasikan dan mencari tahu product fashion paling mirip dari yang user unggah berdasarkan data yang telah dikumpulkan sistem yang disesuaikan dengan tren fashion masa kini.

### DATA MASTERING

Terangkan attribute data apa saja yang harus dikumpulkan untuk membangun model dan dari mana asal data tersebut

**Atribut Target (Target Attribute):** Produk atau jenis pakaian yang ingin direkomendasikan kepada pengguna.

**Atribut Fitur (Feature Attributes):** Merek, warna, bahan, tren, dan gaya pakaian.

**Atribut Kategorikal dan Numerik:** Kategori produk, merek, warna, jenis pakaian (kategorikal) dan harga produk (numerik).

**Data Temporal (Waktu):** Trend mode terkini, dapat digunakan untuk memahami perubahan preferensi pengguna seiring waktu.

**Sumber Data:** Informasi secara keseluruhan, dapat diambil dari kolom khusus yang menunjukkan jenis produk atau kategori pada dataset Kaggle.

### DATA EXPLORATION

Terangkan apa saja yang akan diekplorasi dari data yang terkumpul

#### 1. Analisis Atribut Visual:

- Warna:  
Eksplorasi variasi dan kombinasi warna yang muncul dalam gambar.  
Identifikasi warna yang paling sering muncul dan sejauh mana variasi warna dapat memengaruhi preferensi pengguna.
- Jenis Pakaian:  
Analisis jenis pakaian yang dapat diidentifikasi dalam gambar.  
Tinjau seberapa sering jenis pakaian tertentu muncul dan apakah terdapat tren tertentu.
- Gaya dan Desain:

Identifikasi elemen gaya dan desain pada gambar, seperti pola, kerah, atau detail lainnya.

Eksplorasi apakah gaya tertentu lebih disukai atau sering muncul.

## 2. Ekstraksi Atribut Visual:

- Gunakan metode ekstraksi fitur visual untuk memahami karakteristik penting dari gambar.
- Tinjau hasil ekstraksi untuk memahami apakah atribut visual tertentu dapat memengaruhi rekomendasi.

## 3. Klasifikasi:

- Implementasikan metode klasifikasi untuk mengelompokkan gambar berdasarkan kemiripan visual.
- Analisis sejauh mana klasifikasi dapat mengenali pola dan preferensi pengguna.

## 4. Evaluasi:

- Evaluasi sejauh mana sistem memberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna.

## MODEL PLANNING

Tetapkan model cerdas yang akan digunakan dan berikan argumentasinya

Kami menggunakan arsitektur model **CNN**, khususnya **VGG16**, untuk mengambil fitur dari gambar. Ini membantu kita memahami struktur spasial gambar, mengenali pola, dan mengekstrak fitur yang berguna. Ketika seseorang memasukkan gambar untuk mencari kesamaan, kita menggunakan jaringan yang sama (dalam hal ini, model neural network dengan arsitektur serupa) untuk mengekstrak fitur dari gambar tersebut. Kami membandingkan fitur ini dengan fitur-fitur yang sudah disimpan dalam basis data.

Kemudian, untuk mencari gambar atau produk yang serupa secara visual dengan gambar yang dimasukkan, kita menggunakan algoritma **KNN (K-Nearest Neighbors)**. Dengan kata lain, KNN membandingkan fitur-fitur yang diekstraksi oleh CNN dengan fitur-fitur yang ada dalam data pelatihan, dan berdasarkan kesamaan, memberikan rekomendasi. Hasilnya dapat ditampilkan kepada pengguna sebagai rekomendasi produk atau gambar serupa serta informasi terkait produk tersebut.

## MODEL BUILDING AND REFINING

Terangkan bagaimana model dibangun dan ditingkatkan kinerjanya

untuk membangun model, melibatkan beberapa tahapan seperti :

### 1. Pemuatan dan Pra-Pemrosesan Data, melibatkan:

- Data gambar dan metadata dimuat dari file CSV
- gambar diproses sebelumnya menggunakan 'ImageDataGenerator' untuk merescale nilai piksel

```
img_path = '/kaggle/input/fashion-product-images-dataset/fashion-dataset/images'  
img_df = pd.read_csv('/kaggle/input/fashion-product-images-dataset/fashion-dataset/images.csv')
```

```
# Melewati gambar yang tidak ada di direktori
```

```
styles_df['present'] = styles_df['filename'].apply(lambda x:x in img_files)
```

+ Code

+ Markdown

```
styles_df = styles_df[styles_df['present']].reset_index(drop=True)
```

```
#Mengambil sampel 5.000 gambar untuk diproses
```

```
styles_df = styles_df.sample(5000)
```

```
# ImageDataGenerator untuk pra-pemrosesan
```

```
datagen = ImageDataGenerator(rescale=1/255.)  
  
generator = datagen.flow_from_dataframe(dataframe = styles_df,  
                                         directory = img_path,  
                                         target_size = (img_size,img_size),  
                                         x_col = 'filename',  
                                         class_mode = None,  
                                         batch_size = 32,  
                                         shuffle = False,  
                                         classes= None)
```

2. Ekstraksi fitur menggunakan VGG16:

- model VGG16 digunakan untuk ekstraksi fitur
- lapisan Global Average Pooling (GAP) ditambahkan di atas VGG16 untuk mengurangi dimensi spasial
- model hasilnya ('embeddings') diatur untuk mengekstrak fitur visual

```
from keras.applications import VGG16  
from keras.layers import Input, GlobalAveragePooling2D  
from keras.models import Model
```

```
# Membuat model VGG16 dengan berat yang diunduh secara lokal
```

```
# Membuat model VGG16 dengan menggunakan berat yang telah diunduh secara lokal  
base_model = VGG16(include_top=False, input_shape=(img_size, img_size, 3), weights=None)
```

```
# Membekukan semua lapisan VGG16
```

```
for layer in base_model.layers[:-4]:  
    layer.trainable = False
```

```
# Menambahkan lapisan tambahan di atas VGG16
```

```
input_layer = Input(shape=(img_size, img_size, 3))
x = base_model(input_layer)
output = GlobalAveragePooling2D()(x)
output = Dense(134, activation='softmax')(output)
```

# Membuat model akhir dengan lapisan tambahan

```
embeddings = Model(inputs=input_layer, outputs=output)
```

### 3. ekstraksi fitur dari gambar

- model digunakan untuk mengekstrak fitur visual dari gambar dalam dataset

```
X = embeddings.predict(generator, verbose=1)
```

### 4. model K-Nearest Neighbors (KNN)

- KNN Classifier dilatih pada fitur yang diekstrak
- untuk setiap gambar yang dipilih secara acak, model KNN menemukan k gambar paling mirip

```
import random
from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier
```

```
y = styles_df['id']
```

```
nearest_neighbors = KNeighborsClassifier(n_neighbors = 7)
nearest_neighbors.fit(X,y)
```

untuk meningkatkan kinerja model mesin cerdas kami, yang akan kami lakukan adalah dengan menambah sempel data pada model VGG16 yang digunakan dari dataset dari 5000 sempel menjadi 10.000 sempel.

```
styles_df = styles_df.sample(10000)
```

akurasi sebelumnya sebesar 57 % dan mengalami peningkatan menjadi sebesar 98,82 %

```
4/4 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 2.1196 - accuracy: 0.5700
Test Loss: 2.1196091175079346
Test Accuracy: 0.5699999928474426
```

```
313/313 [=====] - 1s 3ms/step - loss: 0.0420 -
accuracy: 0.9882
Test accuracy: 98.82%
```

## COMMUNICATING

Terangkan apa saja yang akan dikomunikasikan kepada pihak manajemen atau pemberi pekerjaan

### **Kemajuan Pengembangan:**

Memberitahu tentang bagaimana proyek pengembangan sistem rekomendasi mode sedang berlangsung. Ceritakan tentang desainnya, model machine learning yang dipilih, dan tampilan antarmuka yang sedang dikembangkan.

### **Data yang Dipakai:**

Menjelaskan jenis data yang digunakan, seperti foto produk, informasi produk, atau data pelanggan. Pastikan orang tahu dari mana data ini berasal dan seberapa baik kualitasnya.

### **Ekstraksi Fitur:**

Menjelaskan metode ekstraksi fitur yang digunakan yakni VGG16 untuk mengidentifikasi fitur visual pada gambar produk.

### **Model Rekomendasi:**

Memberikan Informasi tentang model machine learning yang dipilih yaitu KNN Classifier untuk memberikan rekomendasi.

### **Evaluasi Kinerja:**

Menjelaskan cara machine kita mengukur seberapa baik sistem bekerja/mengevaluasi kinerja model, termasuk metrik yang digunakan dan hasil pengujian yang mendukung efektivitas sistem.

### **Interaksi Pengguna:**

Jika sistem melibatkan interaksi pengguna, menjelaskan cara pengguna berinteraksi dengan sistem, bagaimana rekomendasi diberikan, dan sejauh mana pengguna dapat memberikan umpan balik.

### **Rencana Implementasi:**

Menggambarkan langkah-langkah yang akan diambil untuk meluncurkan sistem. Kemudian menjelaskan bagaimana sistem ini akan diintegrasikan dengan sistem yang sudah ada.

### **Pentingnya Rekomendasi Visual:**

Menjelaskan mengapa rekomendasi visual itu penting dalam dunia fashion dan bagaimana sistem kita dapat membuat pengalaman belanja online lebih baik atau memuaskan pelanggan.

## DEPLOYMENT

Terangkan bagaimana modul cerdas di pasang di sistem cerdas yang dirancang

modul sistem cerdas melibatkan penggunaan modul kecerdasan VGG16 proses analisis fitur dan hasil rekomendasi berdasarkan penggunaan modul kecerdasan KNeighborsClassifier. berikut langkah-langkah pemasangan modul cerdas ke dalam sistem cerdas yang telah kami rancang:

1. Pemrosesan Data Input:
  - Pastikan sistem cerdas dapat menerima foto dari pengguna sebagai input.
  - Lakukan pra-pemrosesan foto seperti mengubah ukuran, normalisasi, atau konversi format sesuai dengan kebutuhan model VGG16.
2. Pembuatan Interface API:
  - Buat API yang menerima foto sebagai input dan mengembalikan rekomendasi berdasarkan analisis fitur dan hasil dari KNeighborsClassifier.
  - Gunakan kerangka kerja seperti Flask atau FastAPI untuk membuat API.
3. Menyematkan Model ke dalam Aplikasi:
  - Simpan model VGG16 dan KNeighborsClassifier dalam format yang sesuai.
  - Muat model-model ini saat aplikasi dimulai dan gunakan mereka untuk melakukan analisis fitur dan memberikan rekomendasi.
4. Proses Upload Foto dan Analisis Fitur:
  - Terima foto dari pengguna melalui endpoint yang telah dibuat.
  - Gunakan model VGG16 untuk ekstraksi fitur dari foto.
5. Hasil Rekomendasi dan Feedback:
  - Gunakan KNeighborsClassifier untuk mendapatkan rekomendasi berdasarkan fitur yang dihasilkan.
  - Berikan rekomendasi kepada pengguna dan terima feedback ya atau tidak.
6. Penanganan Feedback dan Penyesuaian Model:
  - Jika pengguna memberikan feedback, sesuaikan model KNeighborsClassifier untuk meningkatkan akurasi rekomendasi.
  - Terapkan perubahan pada model sesuai dengan feedback yang diberikan.
7. Keamanan dan Privasi:
  - Pastikan penggunaan foto dan data pengguna terlindungi dan aman. Gunakan protokol keamanan seperti HTTPS dan otentikasi yang sesuai.
8. Uji Integrasi dan Pemantauan:
  - Lakukan uji integrasi untuk memastikan bahwa sistem bekerja dengan baik.
  - Implementasikan sistem pemantauan untuk memantau kinerja dan masalah potensial.

Terangkan bagaimana kinerja modul cerdas dapat diukur model propertisnya

model properties pada mesin kami meliputi akurasi personalisasi, error rate, feedback biner, pemahaman style, update dan maintenance yang efisien.

1. Akurasi personalisasi:
  - akurasi personalisasi dapat diukur dengan mengevaluasi seberapa baik model memberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi unik setiap penggunanya
2. error rate:
  - error rate dapat diukur dengan mengevaluasi seberapa sering model memberikan rekomendasi yang tidak sesuai dengan preferensi pengguna
3. feedback biner:
  - feedback biner dapat diintegrasikan dengan memungkinkan pengguna memberikan respons ya atau tidak terhadap rekomendasi
  - setelah menerima feedback, model dapat diperbarui untuk meningkatkan rekomendasi berdasarkan preferensi pengguna
4. pemahaman style:
  - pemahaman style dapat diukur dengan memahami sejauh mana model dapat membedakan elemen-elemen seperti warna, pola, gaya pakaian, dan merek.
  - pengguna metode analisis lebih lanjut atau peningkatan fitur ekstraksi dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman style
5. update dan maintenance yang efisien:
  - efisiensi dalam update dan maintenance dapat diukur dengan mengevaluasi seberapa mudah model dapat diperbarui dan dipelihara
  - menggunakan model yang mudah diperbarui, atau memastikan keluwesan model terhadap perubahan, dapat membantu menjaga kualitas rekomendasi

## E. INTELLIGENCE ORCHESTRATION

Terangkan bagaimana:

- a. Memonitor kriteria sukses yang telah ditetapkan dalam meaningful objectives
- b. Pemeriksaan interaksi untuk memastikan pengalaman user dipenuhi dan melihat hasil dari sistem cerdasnya
- c. Balancing the Experience: bagaimana menyeimbangkan antara kemudahan dan akurasi sistem. Misal melakukan perubahan cara interaksi.
- d. Overriding the Intelligence : Bagaimana kesalahan yang timbul dapat dikoreksi
- e. Creating New Intelligence : Membangun model baru jika dirasakan model semakin tidak memenuhi tujuan baik karena perubahan lingkungan, data, dan karakter pengguna.

**a. Memonitor Kriteria Keberhasilan (Monitoring Success Criteria):**

Pemantauan Akurasi: Sistem perlu terus memonitor akurasi rekomendasi dan mengukur sejauh mana sistem mencapai tujuan peningkatan fashion product.

Analisis Umpam Balik Pengguna: Melacak dan menganalisis umpan balik pengguna secara berkala berdasarkan feedback( sesuai atau tidak sesuai )untuk memastikan kepuasan pengguna dan mengidentifikasi area untuk perbaikan. perbaikan di sini dapat berupa peningkatan akurasi pada model ekstraksi fitur VGG16 dengan kriteria lebih dari 90%.

Pemantauan Penjualan: Mengamati peningkatan penjualan atau retensi pelanggan sebagai indikator keberhasilan sistem.

**b. Pemeriksaan Interaksi (Interaction Checking):**

Analisis Pola Pembelian: Menganalisis pola pembelian aktual untuk memahami seberapa baik sistem merespons tren dan preferensi pengguna.

Evaluasi Tren Fashion: Menilai sejauh mana sistem mampu mengikuti dan merespons tren fashion terbaru.

Monitoring Pengguna Aktif: Melacak tingkat penggunaan sistem dan melihat apakah ada peningkatan atau penurunan aktivitas.

**c. Menyeimbangkan Pengalaman (Balancing the Experience):**

Analisis User Experience (UX): Menganalisis pengalaman pengguna dan memastikan bahwa antarmuka sistem memberikan keseimbangan yang baik antara kemudahan penggunaan dan akurasi rekomendasi.

Analisis Umpam Balik Pengguna: Menggunakan umpan balik pengguna untuk mengidentifikasi dan mengatasi kesalahan sistem dengan cepat.

**d. Membatasi Kecerdasan (Overriding the Intelligence):**

Memberikan opsi kepada pengguna untuk memilih kesesuaian rekomendasi yang diberikan oleh sistem( sesuai atau tidak sesuai).

**e. Menciptakan Kecerdasan Baru (Creating New Intelligence):**

Merencanakan pembaruan rutin untuk model kecerdasan buatan dengan mempertimbangkan perubahan dalam tren fashion, preferensi pengguna, dan pola pembelian.