

Strategi Pengembangan AutoPalette untuk Konferensi IEEE

Dokumen ini merangkum analisis dan ide pengembangan repositori **AutoPalette** agar layak dipublikasikan di konferensi standar IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), khususnya pada track **Assistive Technology**, **Biomedical Engineering**, dan **Multimedia/Information Retrieval**.

1. Analisis Awal: Mengapa "Basic K-Means" Tidak Cukup?

Algoritma K-Means untuk ekstraksi warna adalah metode *textbook* yang sudah umum. Jika diajukan "as-is", paper kemungkinan besar akan ditolak (*reject*) karena kurangnya **Novelty (Kebaruan)** dan **Signifikansi Masalah**.

Untuk menembus publikasi ilmiah, kita perlu mengubah paradigma:

- **Dari:** "Aplikasi untuk ekstrak warna" (Tools).
 - **Menjadi:** "Sistem pemecahan masalah spesifik menggunakan analisis warna" (Solution).
-

2. Track Utama: Assistive Technology (Rekomendasi Utama)

Ini adalah arah yang paling potensial sesuai diskusi, menargetkan bantuan bagi penyandang **Tuna Netra**.

Konsep: "The Controlled Station"

Berbeda dengan aplikasi HP biasa yang rentan terhadap masalah pencahayaan dan guncangan tangan, ide Anda menggunakan "**Station**" (kotak/alat stasioner tempat meletakkan objek) adalah nilai jual ilmiah utama (*Scientific Merit*).

- **Research Gap:** Aplikasi *color recognizer* di pasar (seperti Be My Eyes atau TapTapSee) sering tidak akurat karena faktor lingkungan (bayangan, cahaya

redup). "Station" menjamin **Robustness** (ketahanan) dan **Consistency**.

Skenario A: Daily Living Aid (General Objects)

Membantu tuna netra mengidentifikasi objek sehari-hari yang hanya bisa dibedakan lewat warna.

- **Use Cases:**

- **Identifikasi Uang Kertas:** Membedakan nominal uang (misal: Rp 50.000 vs Rp 100.000) yang ukurannya mirip tapi warnanya beda.
- **Manajemen Obat:** Membedakan botol obat yang bentuknya sama persis (misal: botol obat jantung vs vitamin) hanya dari warna tutup atau labelnya.
- **Fashion Matching:** Membantu memilih pakaian yang warnanya serasi (misal: mencegah memakai kaos kaki belang).

- **Judul Paper Potensial:**

"Robust Object Identification System for Visually Impaired Users in Controlled Lighting Environments using K-Means Clustering."

- **Pengembangan Teknis yang Diperlukan:**

1. **Semantic Color Naming:** Mengubah output RGB/Hex menjadi bahasa manusia ("Merah Tua", "Biru Langit").
 - *Metode:* Konversi RGB ke **CIELAB Color Space** lalu hitung *Euclidean Distance* ke dataset nama warna (misal: XKCD Colors atau CSS3).
2. **Audio Feedback:** Integrasi Text-to-Speech (TTS).

3. Track Alternatif: Biomedical Engineering Focus

Jika ingin memperkuat nuansa "Biomedis" namun tetap menggunakan teknologi yang sama.

Skenario B: Auditory Reader for Colorimetric Assays

Membantu pasien tuna netra membaca hasil tes kesehatan mandiri yang berbasis perubahan warna.

- **Masalah:** Pasien diabetes tuna netra tidak bisa membaca strip tes urin/keton sendiri karena hasilnya visual.

- **Use Cases:**

- Membaca **Strip Urinalisis** (Glukosa, Protein, pH).
 - Membaca **Indikator Kualitas ASI** atau **Expired Food Indicator**.

- **Alur Logika:**

1. Deteksi warna area reaksi pada strip.
2. Petakan warna ke tabel medis (Kuning = Normal, Hijau = Bahaya).
3. Output suara interpretasi medis, bukan nama warnanya.

- **Judul Paper Potensial:**

"Accessible Home Diagnostic Framework: Automated Colorimetric Strip Reader for Visually Impaired Diabetic Patients."

4. Track Alternatif: Multimedia & Image Processing

Jika ingin fokus pada algoritma dan pengolahan citra murni, bukan aspek manusianya.

Skenario C: Saliency-Aware Extraction

Memperbaiki kelemahan K-Means yang "buta konteks" (menganggap background sama pentingnya dengan objek).

- **Masalah:** K-Means biasa sering mengambil warna tembok/meja dominan, bukan warna objek kecil di tengah.
- **Solusi:** Integrasikan **Saliency Map** (peta fokus mata manusia). Pixel yang berada di area fokus diberi bobot lebih tinggi saat clustering.

- **Judul Paper Potensial:**

"Enhancing Dominant Color Extraction using Saliency-Weighted K-Means Clustering for Content-Based Image Retrieval."

5. Track Alternatif: Human-Computer Interaction (HCI) & Web Accessibility

Track ini sangat potensial jika Anda ingin fokus pada **Desain Inklusif** untuk pengguna dengan *Color Vision Deficiency* (CVD) atau buta warna.

Skenario E: Adaptive Accessibility Palette Generator

Bukan sekadar mengekstrak warna, tapi **mengubah** warna tersebut agar aman dan dapat dibedakan oleh penyandang buta warna tanpa merusak estetika desain asli secara ekstrem.

- **Masalah:** Desainer sering memilih palet warna yang terlihat bagus (estetik) bagi mata normal, namun memiliki kontras yang buruk atau tidak dapat dibedakan oleh penyandang Protanopia/Deutanopia.
- **Novelty (Kebaruan):** "Constraint-Based Palette Optimization".
 - **Simulasi:** Sistem mensimulasikan bagaimana palet terlihat oleh mata CVD (menggunakan matriks transformasi LMS).
 - **Optimasi:** Jika ada dua warna yang "bertabrakan" (terlihat sama) bagi CVD, algoritma akan menggeser *Hue* atau *Saturation* sedikit saja sampai jarak persepsinya cukup aman (**Delta-E > Threshold**), namun tetap menjaga harmoni warna asli.
- **Judul Paper Potensial:**

"AutoPalette-Access: Automated Color Palette Adaptation Framework for Color-Deficient Vision using Constraint-Based Clustering."

6. Track Alternatif: Information Retrieval

Skenario D: Semantic Image Search

Menggunakan palet warna sebagai *query* pencarian gambar (Search by Vibe).

- **Konsep:** User mencari gambar dengan *query* "Suasana Senja Hangat", sistem mencari gambar dengan palet warna dominan oranye-ungu-kuning.
 - **Pengembangan:** Menggunakan histogram warna sebagai *feature vector* dan menghitung kemiripan antar gambar menggunakan **Earth Mover's Distance (EMD)**.
-

Ringkasan Action Plan (Roadmap to Paper)

Berikut adalah langkah teknis yang perlu dilakukan pada repo **AutoPalette** untuk menuju prototype paper (mengambil **Track Assistive Technology**):

1. Refine Input Processing:

- Asumsikan input dari "Station" (webcam statis).
- Tambahkan fitur **Center Crop** otomatis (fokus ke tengah objek).

2. Color Naming Algorithm (CRITICAL):

- Buat database mini berisi nama warna dasar & variasinya (JSON).
- Buat fungsi `rgb_to_color_name(r, g, b)` yang mencari kecocokan terdekat menggunakan jarak warna Cartesian atau Delta-E.

3. Simulasi Output Suara:

- Untuk tahap awal (web), tampilkan output teks deskriptif: "*Objek terdeteksi berwarna: Biru Dongker. Kemungkinan: Uang Rupiah 50.000.*"

4. Eksperimen & Data:

- Kumpulkan 20-30 foto objek dalam "station" (kotak kardus lampu).
- Ukur akurasi tebakan warna sistem vs warna asli. Data ini adalah "daging"-nya paper Anda.