

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan yang menjawab rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Implementasi metode *Hybrid Content-Based Filtering* pada sistem rekomendasi *skincare* telah berhasil diselesaikan secara berurutan. Tahap pengumpulan data sukses mengakuisisi 4.800 sampel data dari *dataset* SkinSafe. Tahap *preprocessing* berhasil menormalisasi citra menjadi 224x224 piksel dan membersihkan derau teks. Tahap ekstraksi menggunakan ResNet-50 berhasil menghasilkan matriks citra berdimensi 2048, sedangkan TF-IDF sukses menghasilkan matriks teks berdimensi 5000. Kedua matriks digabungkan dan dihitung kemiripannya pada tahap *Cosine Similarity* dengan rasio 20% visual dan 80% tekstual. Rangkaian ini diakhiri dengan proses *deployment* yang berhasil menyajikan 5 rekomendasi produk teratas (*Top-5*) pada antarmuka web Streamlit.
2. Hasil evaluasi kinerja sistem menunjukkan bahwa akurasi rekomendasi kategori produk tergolong sangat tinggi dan presisi, dibuktikan dengan capaian metrik *Precision@5* yang mencapai 98,60%. Meskipun kualitas pemisahan jarak antar-klaster data berdimensi tinggi kurang optimal, ditunjukkan oleh nilai metrik *Silhouette Score* yang negatif sebesar -0,2024 serta visualisasi pemetaan *t-SNE* yang saling membaur akibat karakteristik intrinsik komposisi bahan dasar kosmetik yang homogen, hal ini tidak mengurangi relevansi hasil rekomendasi akhir sistem. Oleh karena itu, hasil pengujian ini dinyatakan telah memenuhi kriteria keberhasilan pengenalan konten, sehingga pemodelan sistem ini valid dan layak untuk langsung dilanjutkan ke tahapan *deployment* tanpa memerlukan perbaikan atau perombakan pada arsitektur algoritma utama.

5.2 Saran

Terdapat beberapa hal yang disarankan untuk pengembangan dan penyempurnaan sistem rekomendasi ini di masa mendatang, antara lain:

1. Peningkatan Kapasitas Komputasi dan Skala Data: Pada penelitian ini, penerapan teknik *data sampling* membatasi penggunaan data hanya pada sekitar 4.800 sampel dari total 50.000 populasi produk guna menjaga efisiensi beban komputasi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan dukungan spesifikasi perangkat keras dan infrastruktur komputasi *cloud* yang lebih tinggi agar dapat memproses korpus data secara utuh, sehingga hasil rekomendasi yang diberikan bisa jauh lebih bervariasi.
2. Penerapan Pembobotan Hibrida yang Dinamis: Mengingat formulasi hibrida yang digunakan saat ini mengandalkan rasio statis yang tidak dapat diubah oleh pengguna, pengembangan aplikasi ke depan dapat menambahkan fitur pembobotan dinamis pada antarmuka. Fitur ini akan memberikan akses kepada pengguna untuk menggeser rasio prioritas kecocokan secara mandiri, baik untuk memprioritaskan kemiripan botol kemasan (visual) maupun kesamaan komposisi bahan (tekstual).
3. Pengoptimalan Kamus *Stopword* Klinis: Untuk mengatasi masalah tingginya tumpang tindih data (*overlap*) akibat keberadaan bahan pelarut kosmetik komersial yang terlalu umum, tahapan pra-pemrosesan data teks (*text preprocessing*) dapat dioptimalkan kembali. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menyertakan kamus *stopword* yang sangat spesifik pada domain dermatologi klinis, sehingga proses ekstraksi fitur teks menjadi lebih tajam dan akurat.