

Terbit : 05 Oktober 2024

Perancangan Sistem Untuk Merekomendasikan Produk Skincare Menggunakan Metode NLP

¹Farizi Erlangga, ²Indah Purnama Sari,
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Kota Medan, Indonesia

farizierlangga2@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi informasi dan kecerdasan buatan dapat memberikan kontribusi signifikan untuk meningkatkan pengalaman konsumen dalam memilih produk skincare. Salah satu metode yang menjanjikan adalah Natural Language Processing (NLP), sebuah cabang dari kecerdasan buatan yang fokus pada pemahaman dan pengolahan bahasa manusia. Dengan memanfaatkan kemampuan NLP, kita dapat merancang sistem rekomendasi produk skincare yang dapat memahami preferensi dan kebutuhan user/konsumen berdasarkan permasalahan yang di alami. Penelitian ini mengusulkan pendekatan berbasis teks yang mengintegrasikan teknologi NLP dengan konsep sistem rekomendasi untuk mengatasi tantangan dalam merekomendasikan produk skincare yang sesuai dengan kebutuhan individual pengguna. Evaluasi sistem dilakukan melalui eksperimen menggunakan data ulasan aktual, serta perbandingan dengan metode rekomendasi yang sudah ada. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem yang diusulkan mampu memberikan rekomendasi produk skincare dengan akurasi dan relevansi yang tinggi.

Kata Kunci: NLP (Natural Language Processing); Sistem Rekomendasi; Pemrosesan Bahasa alami

PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ tubuh terbesar yang menutupi seluruh permukaan tubuh manusia. Struktur kulit terbagi menjadi tiga lapisan utama yaitu epidermis, dermis, dan hipodermis. Tiap lapisan mempunyai fungsi yang berbeda, diantaranya yaitu membentuk sistem pertahanan kulit, mengatur suhu tubuh, mengendalikan kehilangan cairan, dan sebagainya. Secara keseluruhan, kulit mempunyai peran penting sebagai pelindung tubuh dari cedera dan patogen sehingga merawat kesehatan kulit merupakan salah satu bagian dari menjaga kesehatan tubuh yang sangat penting untuk dilakukan. Menurut National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases, menjaga kulit sehat artinya juga menjaga tubuh kita dari beragam bakteri yang bisa membahayakan otot, internal organ, bahkan tulang kita.

Di Indonesia, tren dalam perawatan kulit atau yang saat ini dikenal dengan sebutan skincare terus berkembang hingga saat ini. Perkembangan pada berbagai jenis perawatan kulit disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya yaitu banyaknya permasalahan kulit yang muncul, perkembangan teknologi, banyaknya penelitian mengenai zat-zat tertentu, dan semakin banyak orang yang menyebarkan berbagai informasi mengenai pentingnya menjaga kesehatan kulit. Meskipun arti dari skincare secara umum yaitu perawatan kulit yang mencakup seluruh tubuh, namun kini skincare yang banyak digunakan dan dipahami masyarakat lebih banyak mengacu pada perawatan kulit wajah.

Terdapat berbagai macam cara dalam melakukan perawatan kulit. Beberapa orang cenderung untuk berkonsultasi kepada dokter kulit atau berkunjung ke klinik kecantikan. Namun,

dalam melakukan hal tersebut terdapat beberapa permasalahan yang dialami yaitu biaya yang relatif mahal, tidak ada nya klinik kecantikan di daerah tertentu.

Perawatan kulit menjadi salah satu aspek yang semakin penting dalam gaya hidup modern, di mana masyarakat semakin menyadari pentingnya menjaga kesehatan kulit untuk penampilan dan kesejahteraan secara keseluruhan. Keanekaragaman produk skincare yang tersedia di pasaran membuat konsumen seringkali merasa bingung dalam memilih produk yang sesuai dengan kebutuhan kulit mereka. Selain itu, setiap individu memiliki jenis kulit yang berbeda-beda, serta preferensi dan masalah kulit yang spesifik.

Teknologi informasi dan kecerdasan buatan dapat memberikan kontribusi signifikan untuk meningkatkan pengalaman konsumen dalam memilih produk skincare. Salah satu metode yang menjanjikan adalah Natural Language Processing (NLP), sebuah cabang dari kecerdasan buatan yang fokus pada pemahaman dan pengolahan bahasa manusia. Dengan memanfaatkan kemampuan NLP, kita dapat merancang sistem rekomendasi produk skincare yang dapat memahami preferensi dan kebutuhan user/konsumen berdasarkan permasalahan yang di alami.

Latar belakang tersebut menyoroti kebutuhan akan sistem rekomendasi produk skincare yang dapat memanfaatkan kecanggihan NLP. Dengan memahami lebih baik kebutuhan kulit dan preferensi konsumen melalui analisis bahasa manusia, sistem ini dapat memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan personal, meningkatkan pengalaman perawatan kulit pengguna, serta membantu mereka dalam membuat keputusan yang informasional dan cerdas dalam memilih produk skincare yang paling sesuai untuk mereka.

Sistem rekomendasi adalah suatu sistem yang memberikan rekomendasi pada pengguna untuk mendapatkan produk yang diinginkan. Contoh dari sistem rekomendasi yaitu rekomendasi film, musik, dan lain sebagainya. Peneliti menggunakan pendekatan cosine similarity karena sistem rekomendasinya dibangun atas dasar kemiripan atribut dari produk yang telah dinilai oleh penggunanya. Cosine similarity digunakan untuk mengukur kedekatan antara dua vektor. Pada hasil perhitungan cosine similarity, hasil perhitungan tertinggi yang menjadi vektor yang terdekat dan vektor yang ingin dibandingkan. Pada kasus ini, nilai tertinggi adalah rekomendasi produk skincare yang akan diberikan kepada pengguna.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti akan melakukan penelitian tentang sistem rekomendasi produk skincare berdasarkan rating/popularitas pengguna skincare pada website Female Daily dengan pendekatan similarity algoritma, dengan harapan penelitian ini dapat membantu pengguna skincare dalam memilih produk agar sesuai dengan tipe kulit pengguna.

TINJAUAN PUSTAKA

NLP (Natural Language Processing)

NLP (Natural Language Processing) adalah sebuah teknologi machine learning yang memberi komputer kemampuan untuk menginterpretasikan, memanipulasi, dan memahami bahasa manusia. Banyak organisasi dewasa ini memiliki begitu banyak data suara dan teks dari berbagai saluran komunikasi seperti email, pesan teks, umpan berita media sosial, video, audio, dan banyak lagi. Mereka menggunakan perangkat lunak NLP untuk memproses data ini secara otomatis, menganalisis maksud atau sentimen dalam pesan, dan merespons komunikasi manusia dalam waktu nyata. NLP sangat penting untuk menganalisis data teks dan ucapan secara penuh dan efisien. Teknologi ini dapat menjelajahi berbagai perbedaan dalam dialek, bahasa gaul, dan penyimpangan tata bahasa yang khas dalam percakapan sehari-hari. Kita juga dapat mengintegrasikan NLP dalam aplikasi yang berhubungan langsung dengan pelanggan untuk berkomunikasi secara lebih efektif dengan pelanggan. Misalnya, chatbot akan menganalisis dan menyortir pertanyaan pelanggan, menjawab pertanyaan-pertanyaan umum secara otomatis, dan mengarahkan kueri yang kompleks ke dukungan pelanggan. Otomatisasi ini membantu mengurangi biaya, mencegah agen menghabiskan waktu pada kueri berulang, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Cosine Similarity

Cosine Similarity adalah ukuran kesamaan yang lebih umum digunakan dalam information

retrieval dan merupakan ukuran sudut antara vektor dokumen Da (titik (ax,bx)) dan Db (titik (ay,by)). Tiap vektor tersebut mempresentasikan setiap kata dalam setiap dokumen (teks) yang dibandingkan dan membentuk sebuah segitiga, sehingga dapat diterapkan hukum kosinus (Imbar, Adelia, Ayub, & Rehatta, 2014). Cosine similarity juga merupakan algoritma di dalam text mining yang berfungsi untuk mengklasifikasikan suatu dokumen atau teks dengan konsep normalisasi panjang vektor dengan membandingkan antara dokumen A dan B. Rumus untuk menghitung cosine similarity yaitu sebagai berikut (Yusuf & Cherid, 2020) :

$$\cos \alpha = \frac{A \cdot B}{|A||B|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}} \quad (2.4)$$

Keterangan :

A = Vektor A, yang akan dibandingkan kemiripannya B = Vektor B, yang akan dibandingkan kemiripannya A · B = Dot product antara vektor A dan vektor B |A| = Panjang vektor A |B| = Panjang vektor B |A||B| = Cross product antara |A| dan |B| Nilai cosine similarity berada pada rentang 0-1. Jika nilai cosine similarity semakin mendekati 0, maka semakin tidak mirip antara teks A dan B. Sebaliknya, apabila nilai cosine similarity semakin mendekati 1, maka semakin mirip antara teks A dan B (Samuel, Natan, Fitria, & Syafiqoh, 2018).

SkinCare

Kata skincare berasal dari bahasa Inggris yang memiliki arti perawatan kulit. Secara luas, skincare dapat diartikan sebagai serangkaian perawatan kulit dari berbagai produk yang digunakan untuk menjaga kesehatan dan kecantikan kulit. Untuk memiliki kulit yang sehat diperlukan nutrisi dari dalam dan luar tubuh. Nutrisi dari dalam yaitu dari makanan dan minuman yang dikonsumsi sedangkan nutrisi dari luar yaitu berasal dari skincare (Na'imah, 2021). Saat ini, penggunaan skincare merupakan suatu kebiasaan yang tidak pernah terlewatkan bagi setiap orang baik laki – laki maupun perempuan. Hal ini dikarenakan skincare membawa banyak manfaat bagi kulit, diantaranya yaitu memberikan nutrisi untuk kulit, memperlambat penuaan, serta memperbaiki masalah kulit yang dialami seperti jerawat, bekas jerawat, bintik hitam, keriput, dan lainnya.

Dalam memilih skincare tentunya disesuaikan dengan jenis kulit dan kondisi atau masalah kulit yang dialami. Setiap individu memiliki jenis kulit yang berbeda-beda, seperti kulit kering, berminyak, kombinasi, atau sensitif. Oleh karena itu, pemilihan produk skincare dan rutinitas perawatan kulit harus disesuaikan dengan kebutuhan khusus dan kondisi kulit masing-masing. Umumnya terdapat lima produk skincare dasar yang sering digunakan yaitu facial wash, toner, serum, pelembab, dan sunscreen (Ikhsania, 2020).

Facial wash atau sabun pembersih wajah merupakan langkah pertama yang dilakukan sebelum menggunakan produk lain. Membersihkan wajah dapat membuka pori – pori, melembutkan kulit, dan membuat kulit bersih dari kotoran. Produk toner merupakan cairan yang mengandung bahan aktif untuk mengatasi masalah kulit tertentu. Sebagian besar toner membantu melembabkan kulit sehingga kulit dapat menyerap bahan aktif dalam produk lain dengan lebih baik. Namun, ada pula toner yang mampu menyeimbangkan pH kulit, mengencangkan pori-pori, dan mengatasi jerawat. 13 Serum merupakan gel bertekstur ringan yang mengandung sejumlah bahan aktif yang bertujuan untuk mengatasi masalah kulit yang lebih spesifik seperti jerawat, flek hitam, atau kulit kusam. Untuk menjaga sel – sel kulit agar terhindar dari kerusakan dan iritasi, diperlukan pelembab karena kulit hanya bisa menjalankan fungsinya dengan baik ketika kondisinya lembab. Produk yang paling penting digunakan pada pagi hari yaitu sunscreen atau tabir surya. Paparan sinar matahari dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan pada kulit mulai dari penuaan dini hingga kanker. Maka dari itu, diperlukan sunscreen agar dapat melindungi kulit dari penuaan akibat paparan sinar matahari sehingga memperlambat tanda – tanda penuaan (Perwitasari, 2021).

METODE PENELITIAN

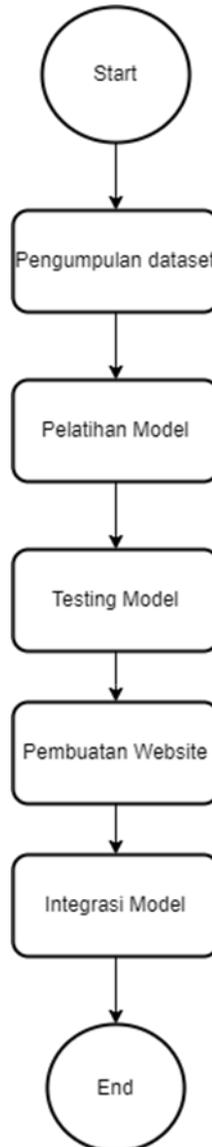
Sampel Data

Sampel dalam penelitian ini yaitu seluruh pengguna produk skincare dan ulasan para pengguna produk di website Female Daily. Sampel yang digunakan adalah 4 kategori skincare yaitu (facewash,toner,moisturizer,sunscreen) dengan berbagai produk sebanyak 46 produk.

Metode Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan Teknik Scraping, Teknik Scraping adalah sebuah cara pengambilan suatu data atau informasi tertentu dengan jumlah besar untuk nantinya digunakan dalam berbagai keperluan. Pada penelitian ini Scraping dilakukan melalui tiga website yaitu Female Daily dengan cara scraping menggunakan aplikasi ParseHub. Data yang telah di scrapping disimpan di Microsoft Excel 2021 dan kemudian akan disimpan Kembali di Google Spreadsheets. Data memuat 4 kategori Skincare, Dan sejumlah produk pada tiap kategori dengan jumlah keseluruhan adalah 46 Produk.

Berikut ini merupakan tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dan digambarkan melalui diagram alir berikut ini :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

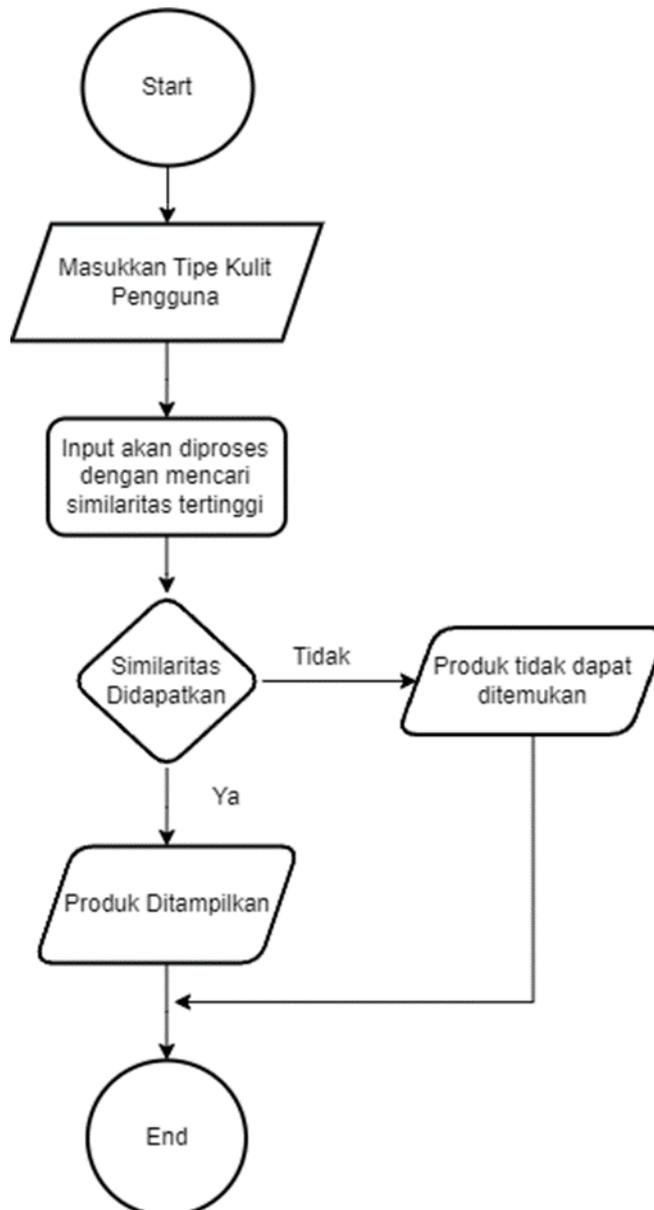
Langkah – Langkah dari penelitian ini adalah :

1. Pengumpulan Dataset
Pengumpulan data dilakukan dengan cara scraping pada website Female Daily menggunakan software ParseHub. Data yang diambil yaitu kategori produk dan kemudian akan dikelompokkan sesuai jenis kulit.
2. Pelatihan Model

- Pada tahap ini model akan di training dengan menggunakan library TensorFlow untuk mendapatkan tingkat akurasi yang diinginkan.
3. Testing Model
Pada tahap ini model akan di testing dengan memanggil model dalam function python.
 4. Pembuatan Website
Pembuatan website digunakan agar pengguna dapat memperoleh hasil rekomendasi dengan lebih praktis.
 5. Integrasi Model
Pada tahap ini model yang telah selesai akan diintegrasikan ke website yang telah dibuat.

Diagram Alir Sistem Kerja Web

Berikut ini merupakan tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dan digambarkan melalui diagram alir berikut ini :



Gambar 2. Flowchart Sistem Kerja

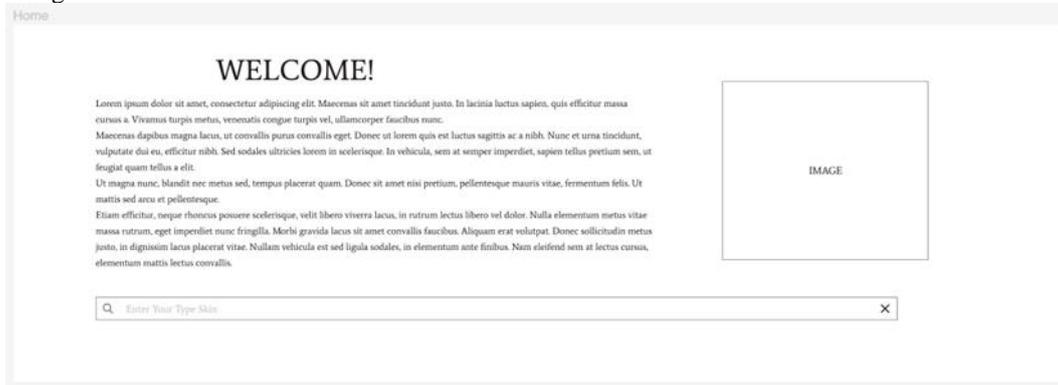
Alur kerja sistem web dari penelitian ini adalah :

1. Pengguna akan menginput tipe kulit dari pengguna.
2. Kemudian algoritma similarity akan memproses hasil inputan pengguna dengan menghitung similaritas tertinggi.
3. Jika similaritas tidak ditemukan maka tidak ada produk yang tersedia dari hasil inputan pengguna

4. Jika similaritas ditemukan maka akan ditampilkan produk yang sesuai dengan tipe kulit pengguna

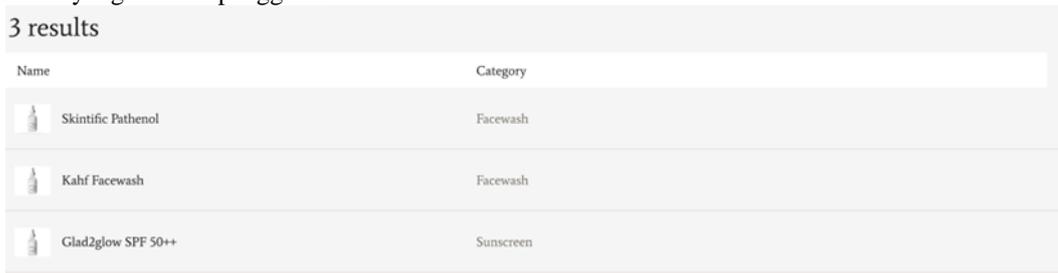
Wireframe Website

Wireframe adalah sebuah kerangka untuk menata suatu item di laman website atau aplikasi. Pembuatan wireframe biasanya dilakukan sebelum pembuatan produk tersebut dilakukan. Item yang berkaitan seperti teks, gambar, layouting, dan sebagainya. Berikut ini adalah gambaran wireframe dari web yang akan dirancang :



Gambar 3. Wireframe Homepage

Pada gambar 3 adalah tampilan untuk homepage dari website yang akan dirancang. Pada gambar tersebut terdapat pengenalan pada web dan adanya search button yang berguna untuk mencari produk berdasarkan jenis kulit yang dialami pengguna.



Gambar 4. Wireframe Hasil Pencarian

Dan yang terakhir adalah hasil pencarian produk yang dimana dapat kita liat pada gambar 4 Pada halaman web tersebut kita mendapatkan beberapa informasi seperti nama produk, kategori dari produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rekomendasi produk skincare berdasarkan tipe kulit pengguna dengan menggunakan metode NLP (Natural Language Processing). Metode ini digunakan untuk memberikan hasil produk skincare yang diminta oleh pengguna. Setelah itu, dilakukan perhitungan nilai untuk membandingkan input pengguna dengan dataset dengan menggunakan teknik cosine similarity.

Cosine Similarity

Menghitung nilai cosine similarity dilakukan untuk membandingkan kemiripan antar dokumen. Nilai cosine similarity berada pada rentang 0-1. Jika nilai cosine similarity semakin mendekati 1, maka semakin mirip antara teks A dan B. Sebaliknya, jika nilai cosine similarity mendekati 0, maka semakin tidak mirip antara teks A dan B. Sebagai contoh, Penulis akan mencari nilai cosine similarity antara dokumen ke-46 dengan dokumen ke-1 menggunakan Persamaan sebagai berikut :

$$\cos a = \frac{A \cdot B}{|A||B|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (DA_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (DB_i)^2}}$$

$$\cos a = \frac{A \cdot B}{|A||B|} = \frac{\sum_{i=1}^n 12_i \times 16_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (D12_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (D16_i)^2}} = \cos a = \frac{192}{192} = 1$$

Hasil Training Dataset

Pada penelitian ini dilakukan juga training untuk data yang telah dikumpulkan. Peneliti menggunakan library TensorFlow untuk melakukan testing model pada data yang dapat kita lihat seperti gambar dibawah ini.

```
model.fit(train_df['skintype_encoded'], train_df['skintype_encoded'], epochs=70, batch_size=16)
3/3 [-----] - 0s 4ms/step - loss: 0.7468 - accuracy: 0.7778
Epoch 43/70
3/3 [-----] - 0s 4ms/step - loss: 0.7145 - accuracy: 0.7778
Epoch 44/70
3/3 [-----] - 0s 4ms/step - loss: 0.6788 - accuracy: 0.7778
Epoch 45/70
3/3 [-----] - 0s 4ms/step - loss: 0.6435 - accuracy: 0.7778
Epoch 46/70
3/3 [-----] - 0s 5ms/step - loss: 0.6098 - accuracy: 0.8056
Epoch 47/70
3/3 [-----] - 0s 4ms/step - loss: 0.5776 - accuracy: 0.8056
Epoch 48/70
3/3 [-----] - 0s 4ms/step - loss: 0.5437 - accuracy: 0.8056
Epoch 49/70
3/3 [-----] - 0s 4ms/step - loss: 0.5185 - accuracy: 0.8056
Epoch 50/70
3/3 [-----] - 0s 4ms/step - loss: 0.4837 - accuracy: 0.8056
Epoch 51/70
3/3 [-----] - 0s 7ms/step - loss: 0.4543 - accuracy: 0.8056
Epoch 52/70
3/3 [-----] - 0s 5ms/step - loss: 0.4247 - accuracy: 0.8333
Epoch 53/70
3/3 [-----] - 0s 4ms/step - loss: 0.4020 - accuracy: 0.9167
Epoch 54/70
3/3 [-----] - 0s 4ms/step - loss: 0.3784 - accuracy: 0.9167
Epoch 55/70
3/3 [-----] - 0s 5ms/step - loss: 0.3561 - accuracy: 0.9167
Epoch 56/70
3/3 [-----] - 0s 6ms/step - loss: 0.3369 - accuracy: 0.9444
Epoch 57/70
3/3 [-----] - 0s 5ms/step - loss: 0.3159 - accuracy: 0.9444
Epoch 58/70
3/3 [-----] - 0s 5ms/step - loss: 0.2983 - accuracy: 0.9444
Epoch 59/70
3/3 [-----] - 0s 5ms/step - loss: 0.2816 - accuracy: 0.9444
Epoch 60/70
3/3 [-----] - 0s 5ms/step - loss: 0.2648 - accuracy: 0.9444
Epoch 61/70
3/3 [-----] - 0s 6ms/step - loss: 0.2494 - accuracy: 0.9444
Epoch 62/70
3/3 [-----] - 0s 5ms/step - loss: 0.2334 - accuracy: 0.9444
Epoch 63/70
3/3 [-----] - 0s 7ms/step - loss: 0.2177 - accuracy: 0.9722
Epoch 64/70
3/3 [-----] - 0s 6ms/step - loss: 0.2025 - accuracy: 0.9722
Epoch 65/70
3/3 [-----] - 0s 5ms/step - loss: 0.1909 - accuracy: 0.9722
Epoch 66/70
```

Gambar 5. Training Dataset

Pada gambar diatas peneliti melakukan training dataset. Peneliti mendapatkan hasil Accuracy 0.9722 dengan 70 epochs (iterasi) dan 16 batch data dalam satu kali iterasi.

```
with open('list_products.pkl', 'wb') as f:
    pickle.dump(df, f)
# Save model similarity results
with open('similarity_products.pkl', 'wb') as f:
    pickle.dump(similarity, f)
```

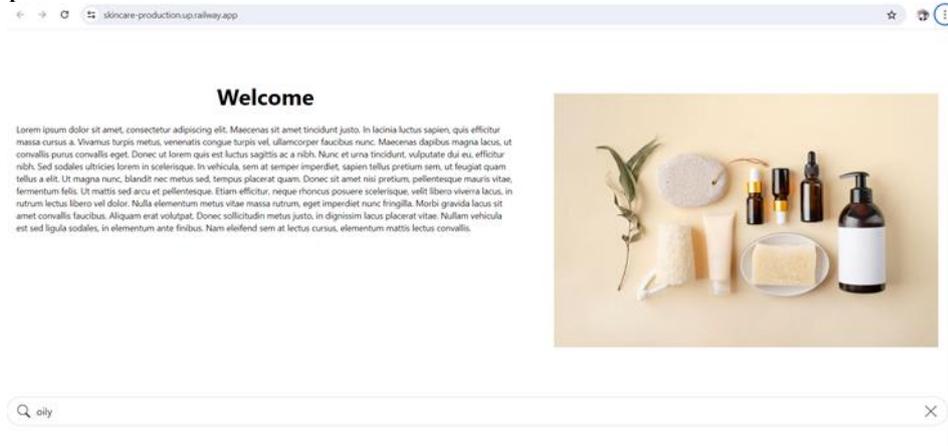
Gambar 5. Save Model

Setelah selesai melakukan training pada training dataset penulis melakukan penyimpanan pada hasil model dengan format Pickle.

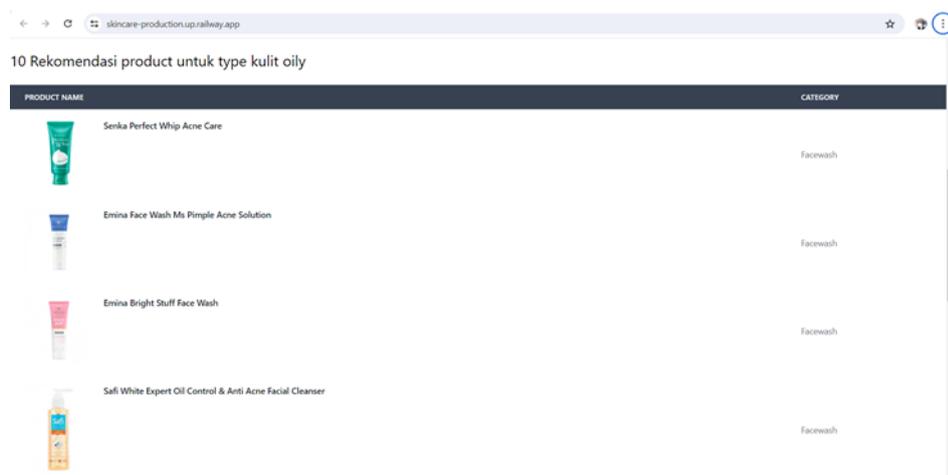
Tampilan Website

Pembuatan website dilakukan untuk mempermudah pengguna dalam mencari rekomendasi skincare yang dapat diakses di <https://skincare-production.up.railway.app/> . Pada halaman awal

akan menampilkan kolom untuk meng-input tipe kulit pengguna kemudian klik submit. Maka user akan diarahkan ke halaman selanjutnya yang memuat hasil rekomendasi skincare yang sesuai dengan produk tersebut yaitu sebanyak sepuluh produk skincare. Hasil rekomendasi juga dilengkapi dengan informasi mengenai produk seperti kategori, dan nama produk seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan awal website



Gambar 7. Tampilan Hasil Rekomendasi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut : Untuk merekomendasikan produk skincare berdasarkan tipe kulit pengguna dari Female Daily menggunakan pendekatan NLP dimulai dari melakukan perhitungan cosine similarity untuk mengetahui nilai kemiripan antara dua dokumen. Hasil rekomendasi produk skincare merupakan produk yang mempunyai nilai cosine similarity tertinggi. Hasil rekomendasi yang didapatkan yaitu memberikan sepuluh rekomendasi produk terhadap pengguna (user) sebagai contoh berdasarkan tipe kulit pengguna. Pada hasil training pada data mendapatkan tingkat accuracy sebesar 0,9722.

REFERENSI

- Farah Ayu Fitriani (2021). SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN PRODUK SKINCARE DENGAN PENDEKATAN CONTENT-BASED FILTERING
Amanda, M. (2021, 7 16). HelloSehat. Retrieved from HelloSehat: <https://hellosehat.com/sehat/merawat-kulit-sejak-dini/>

- Echols, J. M. (2003). Kamus Inggris Indonesia. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Fahriz, A. (2024, April 17). Retrieved from <https://medium.com/kelompok1/mengenal-jenis-pembelajaran-mesin-supervised-learning-dan-unsupervised-learning-c588881e8ef5>
- Ikhsania, A. A. (2020, 12 31). sehatq. Retrieved from sehatq: <https://www.sehatq.com/artikel/arti-skincare-serta-manfaat-dan-macam-macamnya-sudah-tahu>
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A.K., & Batubara, I.H. (2021). Cluster Analysis Using K-Means Algorithm and Fuzzy C-Means Clustering For Grouping Students' Abilities In Online Learning Process. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering*, Vol. 2 No. 1, page 139-144
- Sari, I.P., Batubara, I.H., & Al-Khowarizmi, A.K. (2021). Sensitivity Of Obtaining Errors In The Combination Of Fuzzy And Neural Networks For Conducting Student Assessment On E-Learning. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)*, Vol. 2 No. 1, page 331- 338
- Sari, I.P., Fahroza, M.F., Mufit, M.I., & Qathrunad, I.F. (2021). Implementation of Dijkstra's Algorithm to Determine the Shortest Route in a City. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering*, Vol. 2 No. 1, page 134-138
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A.K., Ramadhani, F., & Sulaiman, O.K. (2023). Implementation of the Selection Sort Algorithm to Sort Data in PHP Programming Language. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering*, Vol. 4 No. 1, page 377-381
- Manurung, A.A., Nasution, M.D., & Sari, I.P. (2023). Implementation of Fuzzy K-Nearest Neighbor Method in Dengue Disease Classification. *2023 11th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*
- Ramadhani, F., Satria, A., & Sari, I.P. (2023). Implementasi Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor dalam Klasifikasi Penyakit Demam Berdarah. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer 2 (2)*, 58-62
- Sari, I.P., Batubara, I.H., Ramadhani, F., & Wardani, S. (2022). Perancangan Sistem Antrian pada Wahana Hiburan dengan Metode First In First Out (FIFO). *Sudo Jurnal Teknik Informatika 1 (3)*, 116-123
- Ramadhani, F., Satria, A., & Sari, I.P. (2022). Aplikasi internet berbasis website sebagai E-Commerce penjualan komponen sport car. *Blend Sains Jurnal Teknik 1 (2)*, 69-75
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A., & Ramadhani, F. (2021). User Interface Prototype Using User Centered System Design Method in Motorvice Information System. *2021 International Conference on Computer Science and Engineering (IC2SE) 1*, 1-6
- Ramadhani, F., Al-Khowarizmi, A.K., & Sari, I.P. (2021). Improving the Performance of Naïve Bayes Algorithm by Reducing the Attributes of Dataset Using Gain Ratio and Adaboost. *2021 International Conference on Computer Science and Engineering (IC2SE) 1*, 1-5
- Sitompul, D.N., Rahmatika, A., & Sari, I.P. (2023). Application of The Sales and Purchase Program Using The Rapid Application Development Model. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIoCSIT) Journal*, Vol. 4 No. 1, page 6-16
- Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Apdilah, D. (2023). Implementasi Pengolahan Citra Digital dalam Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma PCA dan Viola Jones. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer 2 (3)*, 146-157
- Batubara, I.H., Sari, I.P., Siregar, E.F.S., & Lubis, B.S. (2021). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika Melalui Metode Penemuan Terpandu Berbantuan Software Autograph. *Seminar Nasional Teknologi Edukasi Sosial dan Humaniora 1 (1)*, 699-705
- Apdilah, D., & Sari, I.P. (2021). Optimization Of The Fuzzy C-Means Cluster Center For Credit Data Grouping Using Genetic Algorithms. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIoCSIT) Journal*, Vol. 2 No. 2, page 156-163
- Sulaiman, O.K., & Sari, I.P. (2021). Implementation Data Mining For Level Analysis Traffic Violation By Algorithm Association Rule. *Al'adzkiya International of Computer Science and Information Technology (AIoCSIT) Journal*, Vol. 2 No. 2, page 128-135

- Sari, I.P., Hariani, P.P., Al-Khowarizmi, A.K., Ramadhani, F., Sulaiman, O.K., Satria, A., & Manurung, A.A. (2024). CLUSTERING HIV/AIDS DISEASE USING K-MEANS CLUSTERING ALGORITHM. *Proceeding International Seminar on Islamic Studies*. Vol. 5, No. 1 (2024), 1668-1676
- Sari, I.P., Ramadhani, F., Satria, A., & Sulaiman, O.K. (2023). Leukocoria Identification: A 5-Fold Cross Validation CNN and Adaboost Hybrid Approach. *2023 6th International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*. 486-491
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A.K., Sulaiman, O.K., & Apdilah, D. (2023). Implementation of Data Classification Using K-Means Algorithm in Clustering Stunting Cases. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering*, Vol. 4 No. 2, page 402-412
- Sari, I.P., Batubara, I.H., Al-Khowarizmi, A., & PP Hariani. (2022). Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Arsip Digital Berbasis Web untuk Mengatur Sistem Kearsipan di SMK Tri Karya. *Wahana Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat 1 (1)*, 18-24
- Habibi, F., Qathrunada, I.F., & Anggraini, T. (2023). "Design and Build a Tourism Website Using Shopify Framework". *Hanif Journal of Information Systems*. Vol. 1 No. 1, 2023.
- Sari, I.P., A Syahputra, N Zaky, RU Sibuea, & Z Zakhir. (2022). Perancangan sistem aplikasi penjualan dan layanan jasa laundry sepatu berbasis website. *Blend sains jurnal teknik 1 (1)*, 31-37
- Sari, I.P., A Azzahrah, FQ Isnaini, L Nurkumala, & A Thamita. (2022). Perancangan sistem absensi pegawai kantor secara online pada website berbasis HTML dan CSS. *Blend sains jurnal teknik 1 (1)*, 8-15
- Septiana, D. (2024). Forecasting Rice Prices with Holt-Winter Exponential Smoothing Model. *Hanif Journal of Information Systems*. Vol. 1 No. 2, 2024.
- Sari, I.P., & Ramadhani, F. (2021). Pengaruh Teknologi Informasi Terhadap Kewirausahaan Pada Aplikasi Perancangan Jual Beli Jamu Berbasis WEB. *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan 2 (1)*, 874-878.
- Satria, A, Ramadhani, F, & Sari, I.P. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) Sekolah Menengah Kejuruan Telkom 2 Medan Menggunakan Codeigniter. *Wahana Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat 2 (1)*, 23-31
- Sari, I.P., A Jannah, AM Meuraxa, A Syahfitri, & R Omar. (2022). Perancangan Sistem Informasi Penginputan Database Mahasiswa Berbasis Web. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer 1 (2)*, 106-110.
- Mahardika, F, & Abdillah, M.L. (2024). Design of Unified Modeling Language Information System for Motorcycle Unit Selling and Buying Transactions using the Waterfall Method. *Hanif Journal of Information Systems*. Vol. 1 No. 2, 2024.
- Sari, I.P., & Batubara, I.H. (2021). Perancangan Sistem Informasi Laporan Keuangan Pada Apotek Menggunakan Algoritma K-NN. *Seminar Nasional Teknologi Edukasi dan Humaniora (SiNTESa) 1 (2021 - ke 1)*
- Sari, I.P., & Batubara, I.H. (2021). User Interface Information System for Using Account Services (Joint Account) WEB-Based. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)*, 462-469
- Sari, I.P., Al-Khowarizmi, A, & Batubara, I.H. (2021). Implementasi Aplikasi Mobile Learning Sistem Manajemen Soal dan Ujian Berbasis Web Pada Platform Android. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT 3 (2)*, 178-183
- Mudafri, H.A. (2024). Design of a Web-Based Coffeeshop Ordering Information System. *Hanif Journal of Information Systems*. Vol. 1 No. 2, 2024.
- Sari, I.P., Hariani, P.P, Satria, A, & Manurung, A.A. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Arsip Materi Ajar Berbasis Web untuk Guru MAS Darul Falah. *Wahana Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat 2 (2)*, 59-65
- Ramadhani, F, & Sari, I.P. (2021). Pemanfaatan Aplikasi Online dalam Digitalisasi Pasar Tradisional di Medan. *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan 2 (1)*, 806-811

-
- Sari., I.P, Sulaiman., O.K, & Apdillah, D. (2024). Rancang Bangun Game Zombie Menggunakan Kodular Berbasis Android. *Jurnal Minfo Polgan* 13 (1), 293-302
- Ichsan., A, Siambaton., M.Z, & Nasution., K. (2023). “Android-Based Practical Work Student Registration Form Application System Design”. *Hanif Journal of Information Systems*. Vol. 1 No. 1, 2023.
- Sari., I.P, Sulaiman., O.K, Ramadhani., F, & Satria., A. (2023). Perancangan Sistem Manajemen Surat Berbasis Web Pada Kantor Camat Tano Tombangan Angkola. *INCODING: Journal of Informatics and Computer Science Engineering* 3 (2), 61-76.
- Jannah., A, Meuraxa., A.M, & Azzahrah., A. 2023. “Web Based E-Commerce System Design at EXO Shop Using The Waterfall Method”. *Hanif Journal of Information Systems*. Vol. 1 No. 1, 2023.
- Sari., I.P, Al-Khowarizmi., A, , Jannah., A, Meuraxa., A.M, & Tanjung., M.I. (2023). Web-Based Offline Game Suit Design: A Model Overview. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering* 4 (2), 389-394.
- Guntur., S, Ichsan., A, & Sari., I.P. (2024). Designing a Web-Based Mail Management System at the Beringin Helvetia Sub-district Office. *Altafani: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 1 (1)
- Sari., I.P, Sulaiman., O.K, Al-Khowarizmi., A, & Azhari., M. (2023). Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Masyarakat pada Kelurahan Sipagimbar dengan Metode Prototype Berbasis Web. *Blend Sains Jurnal Teknik* 2 (2), 125-134.
- Hutasuhut., B.K, Sari., I.P, & Al-Khowarizmi, A.K. (2023). Analysis the Effect of Digitalization and Technology on Web-Based Entrepreneurship. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering*