



Inovasi Teknologi Kesehatan: Aplikasi Berbasis Algoritma Klasik untuk Deteksi Dini Penyakit Kulit

Narinda Genta Rosasia

ngentasiacc@gmail.com

082115173295

Sentul, Kab. Bogor

BACKGROUND ISSUES

Penyakit kulit menjadi salah satu masalah kesehatan yang umum dan dapat mempengaruhi berbagai kelompok usia, mulai dari bayi hingga orang dewasa. Penyebabnya bisa beragam, termasuk infeksi oleh virus, bakteri, jamur, atau parasit, serta faktor lingkungan seperti kebersihan yang buruk (Yohannes & Al Rivan, 2022). Meskipun sering dianggap sepele, penyakit kulit dapat berdampak signifikan pada kualitas hidup seseorang, terutama jika tidak ditangani dengan tepat. Kondisi kulit yang tidak nyaman, rasa sakit, dan perubahan penampilan akibat penyakit kulit dapat menyebabkan masalah psikologis seperti rendah diri, depresi, dan kecemasan pada penderitanya (Picardi et al., 2013). Oleh karena itu, penanganan penyakit kulit secara tepat dan komprehensif, mencakup aspek fisik dan mental, sangat penting untuk memulihkan kesehatan dan kesejahteraan penderita.

Diagnosis penyakit kulit sering kali menjadi tantangan karena keragaman gejala dan presentasi klinis. Banyak orang merasa malu atau enggan untuk berkonsultasi dengan dokter, yang dapat memperburuk kondisi mereka. Selain itu, keterbatasan biaya juga menjadi penghalang bagi banyak orang untuk mendapatkan diagnosis dan perawatan yang tepat. Kasus penyakit yang sedang menjadi perhatian khusus pada akhir dekade ini ialah maraknya penyebaran penyakit virus mpox (Meta-analisis & Putri, 2024). Mpox merupakan suatu penyakit zoonosis yang disebabkan oleh virus mpox (MPXV). Sejak awal Mei tahun 2022, sejumlah besar kasus mpox telah ditemukan di negara Eropa dan Amerika Utara. Badan Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan mpox telah menjadi kondisi darurat kesehatan masyarakat internasional pada 23 Juli 2022. Mpox dapat menyebabkan gejala seperti demam, sakit kepala, nyeri otot, nyeri punggung, kelelahan, pembengkakan kelenjar getah bening, dan ruam kulit yang dapat berkembang menjadi lesi dan lepuhan (Kementerian Kesehatan, 2024). Dari contoh kasus ini, diperlukan adanya teknologi epidemiologi yang dapat mencegah ataupun mendeteksi awal penyebaran dan gejala awal orang atau hewan yang terinfeksi. Deteksi dini dan tindakan pencegahan yang tepat dapat membantu menekan laju penyebaran penyakit menular seperti mpox.

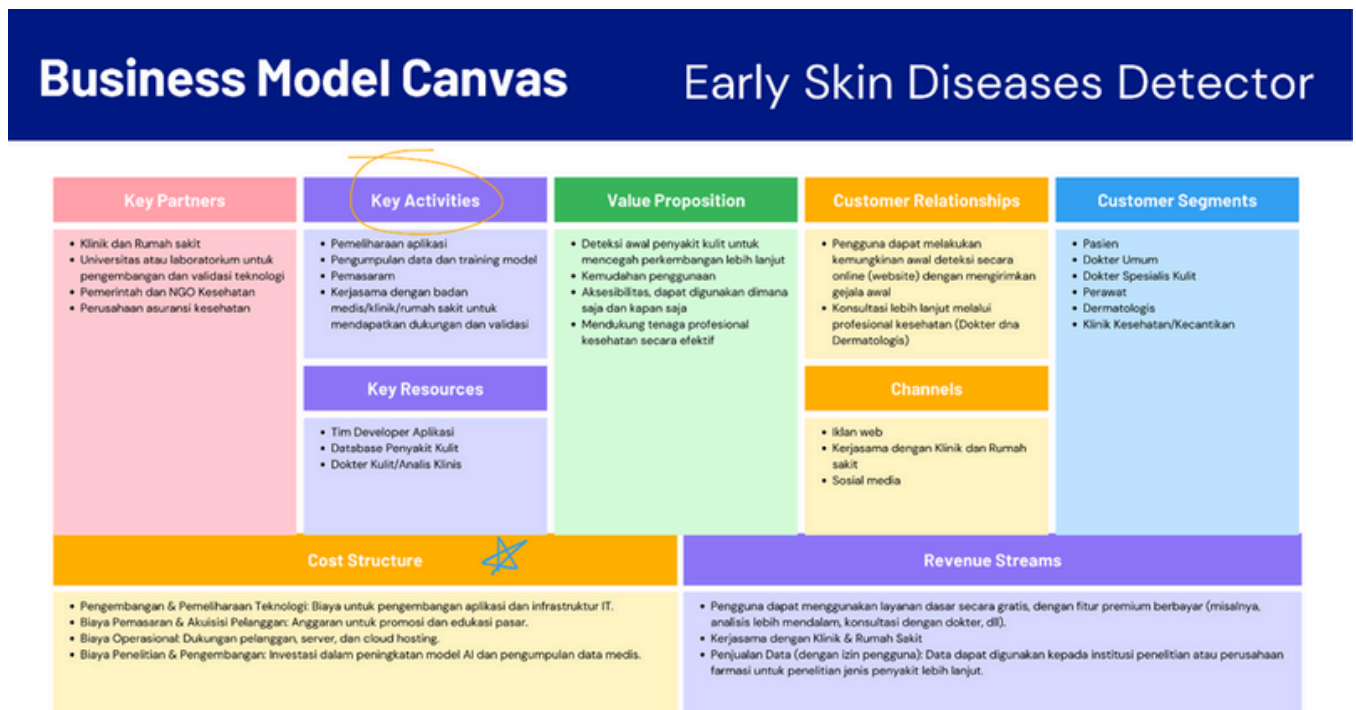
PROBLEM & PRODUCT ANALYSIS

Masyarakat sering kali menghadapi kesulitan dalam mengakses layanan kesehatan kulit yang berkualitas, terutama di daerah terpencil atau dengan sumber daya terbatas. Keterbatasan ini menyebabkan keterlambatan dalam diagnosis dan penanganan penyakit kulit, yang pada gilirannya dapat memperburuk kondisi pasien. Diagnosis penyakit kulit juga menjadi tantangan tersendiri karena keragaman gejala dan presentasi klinis yang kompleks. Selain itu, rasa malu atau enggan berkonsultasi dengan dokter, serta keterbatasan biaya, sering kali menjadi penghalang bagi banyak orang untuk mendapatkan diagnosis dan perawatan yang tepat (Liopyris et al., 2022).

Sebagai solusi atas masalah-masalah ini, aplikasi deteksi penyakit kulit berbasis algoritma klasik menawarkan inovasi dalam layanan kesehatan. Dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan, aplikasi ini mampu menganalisis gejala dan citra kulit secara cepat dan akurat, memberikan diagnosis awal yang membantu pengguna memahami kondisi mereka. Aplikasi ini dirancang dengan antarmuka yang ramah pengguna, sehingga dapat diakses oleh berbagai kalangan, termasuk mereka yang tidak memiliki latar belakang medis. Selain itu, aplikasi ini dilengkapi dengan database yang komprehensif mengenai berbagai jenis penyakit kulit dan fitur rekomendasi tindak lanjut yang mendorong pengguna untuk mencari perawatan lebih lanjut jika diperlukan.

Penggunaan algoritma klasik, seperti K-Nearest Neighbor, dalam aplikasi ini memungkinkan pendekatan probabilistik untuk klasifikasi data, memprediksi kemungkinan penyakit berdasarkan data yang ada. Inovasi ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi diagnosis, sekaligus mengurangi kebutuhan untuk pemeriksaan fisik yang mahal. Dengan deteksi dini, aplikasi ini berpotensi mencegah komplikasi lebih lanjut dan secara keseluruhan, menawarkan peluang besar untuk meningkatkan aksesibilitas dan kualitas perawatan kesehatan kulit, terutama di daerah dengan sumber daya terbatas.

BUSINESS MODEL



Layanan deteksi dini penyakit kulit ini menargetkan beberapa segmen pelanggan utama, termasuk pasien yang khawatir akan kondisi kulit mereka, dokter kulit dan dermatologis yang memerlukan alat bantu diagnosis, klinik dan rumah sakit yang berupaya meningkatkan kualitas layanan kesehatan, serta perusahaan asuransi yang membutuhkan alat deteksi awal. Layanan ini menawarkan nilai utama berupa kemampuan deteksi penyakit kulit yang cepat dan akurat, kemudahan penggunaan serta dukungan yang lebih baik bagi profesional kesehatan dalam melakukan diagnosis. Distribusi layanan dilakukan melalui platform digital untuk konsultasi, serta aplikasi deteksi yang dapat diakses langsung oleh pengguna akhir, baik secara individu maupun melalui kerjasama dengan klinik dan rumah sakit. Selain itu, promosi di media sosial juga dimanfaatkan untuk edukasi dan peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya deteksi dini. Hubungan dengan pelanggan dibangun melalui model self-service pada aplikasi, didukung oleh layanan pelanggan yang responsif, dan diperkuat dengan kolaborasi bersama profesional kesehatan yang dapat merekomendasikan penggunaan layanan ini.

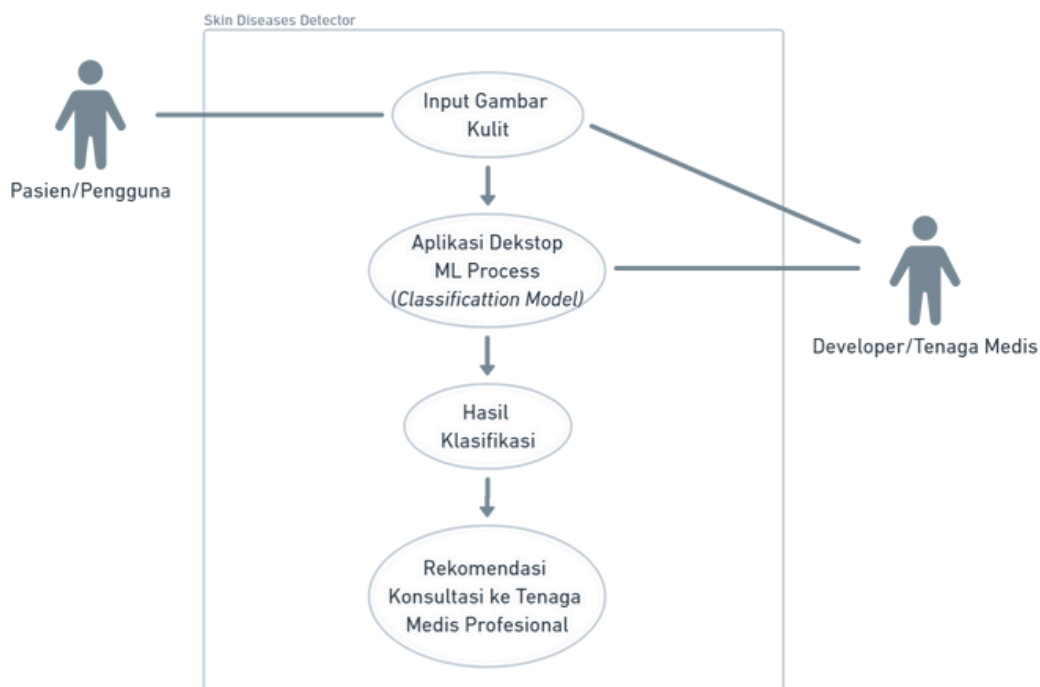
Pendapatan dihasilkan melalui model freemium, yang memungkinkan pengguna mengakses layanan dasar secara gratis dengan opsi langganan bulanan atau tahunan untuk fitur tambahan, serta melalui kerjasama dengan institusi medis dan penjualan data agregat kepada pihak ketiga, seperti perusahaan farmasi, dengan izin pengguna. Untuk mendukung operasional, layanan ini bergantung pada beberapa sumber daya utama, termasuk tim pengembangan teknologi yang berkompeten, database besar untuk melatih model machine learning, infrastruktur IT yang handal, serta hubungan yang kuat dengan institusi medis untuk validasi klinis. Aktivitas utama yang dilakukan meliputi pengembangan dan pemeliharaan teknologi deteksi, pengumpulan data yang relevan dan berkualitas, serta pemasaran dan edukasi pasar yang berkelanjutan, didukung oleh kerjasama erat dengan berbagai institusi medis. Dalam operasionalnya, layanan ini menjalin kemitraan strategis dengan klinik, rumah sakit, universitas, institusi penelitian, perusahaan asuransi, serta pemerintah dan NGO yang bergerak di bidang kesehatan. Semua ini dilakukan dengan struktur biaya yang mencakup pengembangan dan pemeliharaan teknologi, pemasaran, biaya operasional, serta investasi dalam penelitian dan pengembangan. Keseluruhan elemen ini bekerja secara sinergis untuk menciptakan layanan yang inovatif dan memberikan manfaat nyata dalam deteksi dini penyakit kulit, terutama di daerah dengan sumber daya terbatas.

SOLUTION AND PROTOTYPE

Dari penjelasan masalah sebelumnya, solusi yang diusulkan adalah pengembangan Software Berbasis Algoritma Klasik untuk Deteksi Dini Penyakit Kulit. Perangkat lunak ini akan menggunakan algoritma klasik seperti K-Nearest Neighbor (KNN) untuk menganalisis gambar kulit yang diunggah oleh pengguna. Algoritma ini akan memprediksi kemungkinan adanya penyakit kulit berdasarkan data historis dan fitur-fitur yang diekstraksi dari gambar. Adapun fitur utama yang diusulkan yaitu:

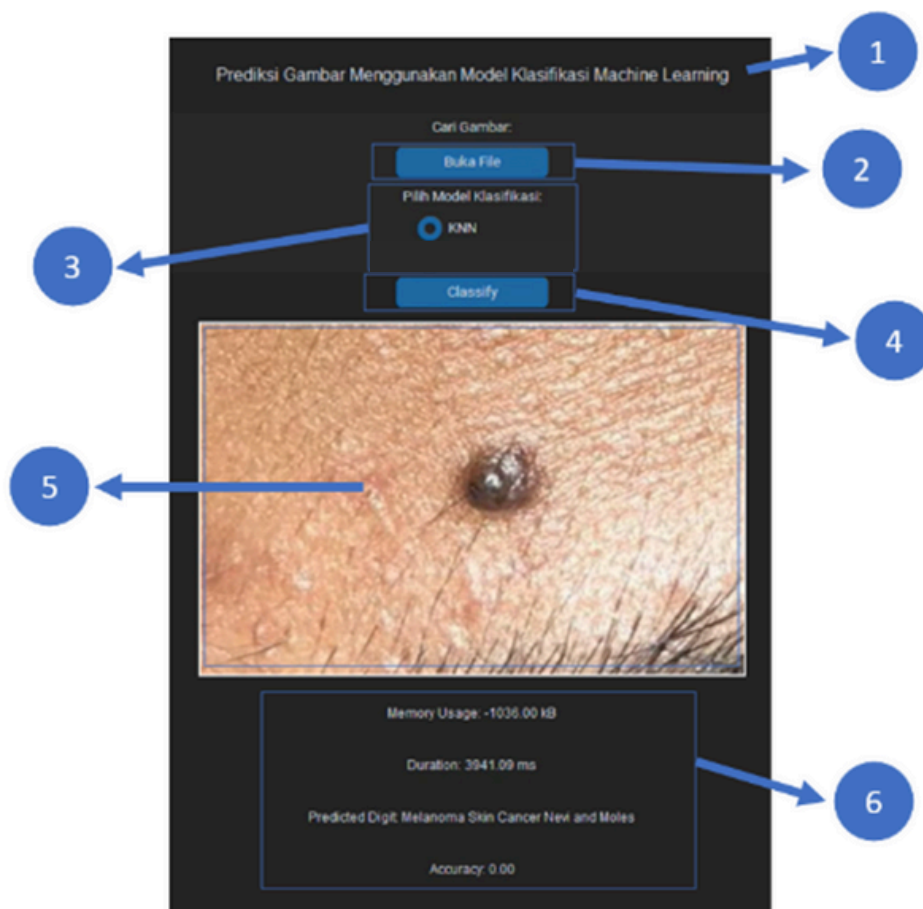
- Analisis Citra Kulit: Pengguna dapat mengunggah foto bagian kulit yang ingin diperiksa. Algoritma akan menganalisis gambar tersebut dan memberikan diagnosis awal mengenai kemungkinan penyakit.
- Rekomendasi Tindak Lanjut: Berdasarkan hasil diagnosis, pengguna akan menerima rekomendasi apakah perlu konsultasi dengan dokter atau tindakan lainnya.
- Antarmuka Ramah Pengguna: Dirancang agar mudah digunakan oleh pengguna non-medis, dengan instruksi sederhana dan navigasi yang intuitif.
- Penyimpanan Data dan Privasi: Semua data pengguna akan disimpan secara aman dan hanya digunakan untuk keperluan analisis, dengan opsi untuk menghapus data kapan saja.

Interaksi pengguna dan website dapat dijelaskan melalui diagram berikut:



PRODUCT INTERFACE

Prototipe Awal/*Low-Fidelity Prototype* menunjukkan antarmuka pengguna (UI) dari aplikasi. Ini mencakup layar unggah gambar, hasil analisis, dan rekomendasi tindak lanjut. Tujuan dari prototipe ini adalah untuk memvisualisasikan tampilan dan alur kerja aplikasi desktop, mendapatkan umpan balik awal dari pengguna, dan memperbaiki desain sebelum pengembangan lebih lanjut. Simulasi sederhana yang menampilkan bagaimana algoritma K-Nearest Neighbor bekerja dengan beberapa contoh gambar kulit. Simulasi ini akan menunjukkan bagaimana aplikasi menganalisis fitur gambar dan menghasilkan diagnosis awal. Ini dapat dibuat menggunakan alat prototyping seperti Figma untuk desain UI, dan Python dengan library sederhana untuk simulasi algoritma.



Panah nomor 1 menunjukkan header dari aplikasi klasifikasi model. Penguji akan memasukkan gambar yang akan diprediksi melalui button pada panah nomor 2. GUI akan mengarahkan pada lokasi file gambar (file explorer). Setelahnya, penguji dapat memilih untuk memprediksi gambar bagian nomor 3. Tombol *classify* bagian 4 digunakan untuk memulai prediksi model terhadap gambar. Setelah selesai memprediksi, akan muncul gambar, seperti pada bagian 5, beserta informasi hasil dari prediksi, seperti pada bagian 6. Informasi tersebut meliputi kelas hasil prediksi model, memori dan durasi yang dibutuhkan untuk memprediksi, serta akurasi gambar tersebut.