

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kulit merupakan organ yang sangat penting bagi manusia karena terletak di bagian luar tubuh dan rentan terhadap rangsangan seperti sentuhan, nyeri, dan pengaruh luar lainnya. Kulit yang tidak dijaga kesehatannya dapat menimbulkan berbagai macam penyakit kulit[1]. Penyakit kulit juga dikenal sebagai penyakit yang umum terjadi di negara tropis seperti Indonesia dan dapat menyerang siapa saja dan bagian tubuh mana saja[2]. Beberapa jenis penyakit kulit di antaranya adalah jerawat, kurap, psoriasis, biduran, herpes, keratosis seboroik, kutil, kanker kulit, biang keringat, dan bisul.

Menurut data Kementerian Kesehatan RI tahun 2012, penyakit kulit mengalami peningkatan. Pada tahun tersebut, prevalensi penyakit kulit di Indonesia sebesar 8,46% dan meningkat menjadi 9% pada tahun 2013. Data Riskesdas juga mencatat tingginya prevalensi penyakit kulit di Indonesia, yakni sebesar 6,78%. Selain itu, berdasarkan data Profil Kesehatan Indonesia tahun 2015, penyakit kulit menempati peringkat ketiga dalam 10 besar penyakit rawat jalan di rumah sakit se-Indonesia berdasarkan jumlah kunjungan. Jumlah kunjungan sebanyak 192.414 orang, dengan rincian pasien baru sebanyak 122.076 orang dan pasien lama sebanyak 70.338 orang[3]. Tingginya angka kunjungan ini disebabkan kurangnya kesadaran masyarakat dan ketidakpedulian terhadap kesehatan kulit, yang pada akhirnya menyebabkan tingginya prevalensi penyakit kulit di Indonesia.

Menurut laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2016, prevalensi psoriasis secara global berkisar antara 0,09% hingga 11,4%, dengan angka yang bervariasi di setiap negara. Di Indonesia, prevalensi psoriasis adalah 2,5% dari total penduduk[4]. Tingginya prevalensi ini menunjukkan bahwa psoriasis merupakan penyakit kulit utama di Indonesia.

Pada tahun 2018, kanker kulit merupakan kanker ganas yang sering terjadi di Indonesia, tercatat sebanyak 6.170 kasus kanker kulit non melanoma dan 1.392 kasus kanker kulit melanoma. Hal ini menunjukkan tingginya prevalensi penyakit ini di masyarakat, yang dipengaruhi oleh faktor seperti zat-zat beracun dalam makanan dan dampak dari pemanasan global. Paparan sinar ultraviolet dari matahari juga menjadi salah satu penyebab utama yang meningkatkan risiko kanker kulit[5].

Kehadiran penyakit kulit memberikan dampak negatif seperti, menyebabkan sensasi gatal yang sangat intens, hal tersebut membuat penderita untuk menggaruk, mengakibatkan luka, dan berpotensi menimbulkan infeksi. Selain itu, dampak emosional seperti perasaan ketidaknyamanan, kurang percaya diri, dan rasa malu, bahkan bisa mengakibatkan gangguan psikologis yang lebih serius seperti cita diri yang negatif[6]. Oleh karena itu, penyakit kulit perlu didiagnosa secara cepat dan akurat. Namun, proses diagnosa penyakit kulit seringkali mengalami kesulitan karena beberapa faktor, antara lain terbatasnya jumlah tenaga medis, tingginya biaya, dan kesulitan akses layanan kesehatan di daerah terpencil. Dengan demikian, untuk mengatasi permasalahan kesehatan kulit diperlukan solusi yang memberikan diagnosa awal penyakit kulit secara cepat dan akurat.

Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan kecerdasan buatan (*AI*) semakin meluas, terutama dalam bidang *computer vision*. *Computer vision* adalah salah satu cabang *AI* yang paling berkembang pesat. Cabang ilmu ini mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali dan memahami objek yang diamati dalam lingkungan visual. *Computer Vision* menggabungkan berbagai metode, termasuk deteksi objek dan klasifikasi gambar sebagai dua pendekatan utama. Objek deteksi merupakan bidang penelitian yang sangat menarik bagi para peneliti. Teknologi ini dalam pemrograman komputer sangat terkait dengan pengolahan citra dan visi komputer. Fokusnya adalah mengidentifikasi objek dalam citra digital, melibatkan pengenalan warna dan bentuk objek dalam gambar[7]. Klasifikasi citra merupakan proses klasifikasi citra yang mengelompokkan objek berdasarkan kelas tertentu. Oleh karena itu, kita dapat dengan mudah mengenali suatu objek[8].

Kemajuan teknologi telah mempermudah pembuatan *Haar Cascade Classifier* secara mandiri digunakan untuk pengenalan objek berbasis fitur. Berkat teknologi modern, *Haar Cascade Classifier* lebih mudah dan efisien untuk dikembangkan. Di sisi lain, arsitektur *ResNet50* sangat baik untuk menghadapi masalah pada penelitian dengan dataset yang besar. Selain itu arsitektur *ResNet50* memiliki keunggulan dari segi kecepatan *training* data dikarenakan parameter yang digunakan berasal dari layer *training* sebelumnya. *ResNet50* adalah *ResNet* yang memiliki 50 *layer* yang terdiri dari 48 *convolution layer*, 1 *MaxPool layer*, dan 1 *Average Pool layer*. *ResNet* menggunakan *residual blocks*, di mana satu *input neural network block* yaitu x , akan didistribusikan untuk mendapatkan residual[9].

Keunggulan utama *ResNet50* dibandingkan arsitektur CNN lainnya terletak pada penggunaan *residual blocks*, yang memungkinkan jaringan untuk menjadi sangat dalam tanpa mengalami masalah *vanishing gradient* yang umum terjadi pada jaringan neural tradisional. Dengan *residual blocks*, informasi dari lapisan sebelumnya dapat diteruskan langsung ke lapisan berikutnya, sehingga membantu mempertahankan informasi penting yang diperlukan untuk pelatihan yang efektif.

Mengingat besarnya potensi teknologi dan pentingnya diagnosis penyakit kulit, maka perlu dikembangkan aplikasi yang cepat dan akurat. Aplikasi ini bekerja dalam dua cara yaitu deteksi *real-time capture* dan *upload image*. Deteksi *real-time capture* menggunakan *Haar Cascade Classifier* yang dikembangkan khusus untuk penyakit kulit, mendeteksi area kulit yang bermasalah melalui kamera perangkat. Pengguna dapat mengklik tombol "Capture" ketika *bounding box* sudah tepat berada di area kulit yang bermasalah. Sedangkan, untuk *upload image* pengguna dapat mengunggah gambar area kulit yang bermasalah. Hasil deteksi dari kedua metode tersebut dikirim ke server, dimana datanya diproses menggunakan arsitektur *Resnet50* yang telah dilatih sebelumnya. Server kemudian menganalisis gambar dan membuat diagnosis berdasarkan informasi yang diterima. Hasil diagnosa dikirim kembali ke aplikasi untuk ditampilkan kepada pengguna. Aplikasi ini menyediakan rekomendasi obat yang disesuaikan dengan diagnosis kondisi kulit pengguna, serta dilengkapi dengan fitur chatbot yang dapat berinteraksi langsung untuk memberikan tips perawatan kulit yang sesuai. Dengan adanya aplikasi ini, pengguna dapat dengan mudah mendeteksi penyakit kulit dan mendapatkan saran perawatan tanpa perlu berkonsultasi langsung dengan dokter.

1.2. Tujuan dan Manfaat

1.2.1. Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat aplikasi berbasis *website* yang mampu mendeteksi penyakit kulit secara cepat dan akurat menggunakan arsitektur *ResNet50*.
2. Menerapkan teknologi *computer vision* untuk mengklasifikasikan jenis-jenis penyakit kulit yang umum terjadi di Indonesia.

1.2.2. Manfaat

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan masyarakat untuk mendapatkan diagnosis awal penyakit kulit tanpa perlu berkunjung ke dokter, terutama di daerah terpencil dengan akses kesehatan yang terbatas.
2. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kesehatan kulit dan mengenali gejala awal penyakit kulit.

1.3. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian tentang pengembangan aplikasi diagnosa penyakit kulit telah banyak dilakukan. Sistem pakar diagnosis penyakit kulit manusia menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *website*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pakar yang dapat melakukan diagnosis penyakit kulit manusia secara akurat dengan menggunakan metode *Naive Bayes*. Selain itu, penelitian ini juga melibatkan pengembangan aplikasi berbasis *website* untuk menyediakan platform bagi pengguna. Temuan dari penelitian menunjukkan

bahwa hasil uji coba sistem terhadap 20 responden dapat memberikan diagnosis berdasarkan aturan yang telah diinputkan dan mampu mendiagnosis penyakit kulit dengan baik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perancangan dan pembangunan website sistem pakar diagnosis penyakit kulit menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *website* dapat memberikan hasil diagnosis yang akurat berdasarkan fakta-fakta yang telah diberikan[10].

Aplikasi diagnosa penyakit kulit menggunakan metode *Convolutional Neural Networks* (CNN). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi Android yang dapat mendiagnosa penyakit kulit menggunakan kecerdasan buatan dan pengolahan citra. Metode yang digunakan adalah *Convolutional Neural Networks* (CNN) dengan empat layer konvolusi untuk melakukan diagnosa penyakit kulit. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa hasil diagnosa mendapatkan akurasi yang tinggi, dengan tingkat kemiripan tertinggi antara data uji dan data latih mencapai 100%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pengembangan aplikasi diagnosa penyakit kulit menggunakan metode *Convolutional Neural Networks* dengan empat layer konvolusi menunjukkan hasil yang akurat. Aplikasi ini dapat membantu masyarakat dalam mendeteksi penyakit kulit secara dini, sehingga memungkinkan untuk mengurangi risiko penyakit yang lebih serius[7].

Deep learning untuk meningkatkan akurasi klasifikasi pada citra dermoskopi kanker kulit. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi citra dermoskopi kanker kulit dengan memanfaatkan metode *deep transfer learning*. Dalam penelitian ini, *pre-trained model* seperti *VGG16* dan *ResNet50* digunakan

untuk mengoptimalkan klasifikasi citra kanker kulit menjadi dua kelas: benign dan malignant. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa model *VGG16* yang diusulkan mampu memberikan kinerja yang baik dalam mengklasifikasikan citra dermoskopi kanker kulit dengan nilai rata-rata presisi, sensitivitas, dan f1-score sebesar 0,91. Model *ResNet50* menunjukkan kemampuan yang lebih baik dibandingkan *VGG16*, dengan nilai rata-rata presisi, sensitivitas, dan f1-score sebesar 0,94. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pendekatan *deep transfer learning* dengan menggunakan *pre-trained model VGG16* dan *ResNet50* dapat meningkatkan akurasi klasifikasi pada citra dermoskopi kanker kulit[11].

Penggunaan *computer vision* untuk deteksi otomatis gerakan tangan dan penghitungan jari. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang dapat mendeteksi gerakan tangan dan menghitung jari secara otomatis. Dalam penelitian ini, digunakan teknologi *computer vision*, khususnya teknik *Haar Cascade Classifier*, untuk memanfaatkan kemampuan visual mesin dalam memahami dan mengenali gerakan kompleks seperti yang terjadi pada tangan manusia. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem deteksi gerakan tangan mencapai akurasi 100% dalam penghitungan jari menggunakan dataset citra tangan kanan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sistem deteksi gerakan tangan dapat berjalan dengan sangat akurat, namun terdapat kebutuhan untuk pengembangan lebih lanjut pada sistem penghitungan jari, terutama dalam mengenali citra tangan kiri. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi deteksi otomatis gerakan tangan dan penghitungan jari menggunakan teknik *Haar Cascade Classifier*, dengan potensi

untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam berbagai aplikasi yang melibatkan pengenalan gerakan tangan[12].

Perbandingan Arsitektur *ResNet50* dan *ResNet101* dalam Klasifikasi Kanker Serviks pada citra *Pap Smear*. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan arsitektur *ResNet-50* dan *ResNet-101* pada citra *Pap Smear* untuk mengidentifikasi kanker serviks dan mengevaluasi kinerja arsitektur tersebut dalam klasifikasi kanker serviks pada citra *Pap Smear*. Temuan dari penelitian ini adalah bahwa meskipun arsitektur *ResNet101* lebih kompleks daripada *ResNet50*, *ResNet50* mencapai akurasi sebesar 91% sedangkan *ResNet101* hanya mencapai akurasi 89% dalam klasifikasi kanker serviks pada citra *Pap Smear*. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja *ResNet50* lebih baik daripada *ResNet101* dalam konteks ini, mungkin disebabkan oleh jumlah data pelatihan yang relatif kecil ketika dilatih dengan arsitektur yang lebih besar seperti *ResNet101*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa arsitektur *ResNet-50* memiliki performa yang lebih baik daripada *ResNet101* dalam klasifikasi kanker serviks pada citra *Pap Smear*, meskipun *ResNet101* memiliki kompleksitas yang lebih tinggi. Oleh karena itu, dalam konteks ini, model arsitektur *ResNet50* lebih direkomendasikan untuk klasifikasi citra *Pap Smear* dalam deteksi kanker serviks[13].

Tabel 1. 1 Gap Penelitian

No	Judul	Keterangan	Pembeda
1	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit Manusia	Mengembangkan sebuah sistem pakar untuk diagnosa	Mengembangkan sebuah aplikasi deteksi penyakit kulit yang menggunakan

	Menggunakan Metode <i>Naive Bayes</i> Berbasis <i>Website</i>	penyakit kulit manusia secara akurat dengan menggunakan metode <i>Naive Bayes</i> berbasis aturan yang diinputkan.	transfer learning dengan arsitektur <i>ResNet50</i> . Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur deteksi <i>real-time capture</i> dan <i>upload image</i> .
2	Aplikasi Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan dengan Menggunakan Metode <i>Convolutional Neural Networks</i>	Mengembangkan aplikasi sebuah aplikasi untuk mendiagnosis jenis penyakit kulit menggunakan algoritma <i>Convolutional Neural Network</i> berbasis android.	Mengembangkan sebuah aplikasi deteksi penyakit kulit dengan memanfaatkan <i>transfer learning</i> menggunakan arsitektur <i>ResNet50</i> berbasis <i>website</i> yang responsif, sehingga dapat digunakan di perangkat mobile.
3	<i>Deep Transfer Learning</i> untuk Meningkatkan Akurasi Klasifikasi pada Citra Dermoskopi Kanker Kulit	Meningkatkan akurasi klasifikasi citra dermoskopi kanker kulit dengan menggunakan <i>deep learning</i> dan <i>pre-trained</i> model seperti	Mengembangkan sebuah aplikasi untuk mendeteksi 10 jenis penyakit kulit, termasuk kanker kulit yaitu kanker melanoma, dengan menggunakan arsitektur

		<p><i>VGG-16</i> dan <i>ResNet-50</i>.</p> <p>Penelitian ini fokus pada pengembangan model tanpa implementasi langsung ke dalam platform seperti <i>website</i> atau aplikasi android.</p>	<p><i>ResNet50</i> berdasarkan penelitian. Aplikasi ini memanfaatkan <i>transfer learning</i> dan mengimplementasikan model tersebut ke dalam platform <i>website</i> yang responsif dan dapat digunakan di perangkat mobile.</p>
4	<p><i>Computer Vision</i></p> <p>untuk Deteksi Otomatis Gerakan Tangan dan Penghitungan Jari</p>	<p>Mengembangkan sistem deteksi otomatis gerakan tangan dan perhitungan jari menggunakan teknologi <i>computer vision</i> dengan memanfaatkan model <i>pre-trained</i> algoritma <i>Haar Cascade Classifier</i>, khususnya untuk deteksi wajah. Penelitian ini fokus pada pengembangan</p>	<p>Mengembangkan sebuah aplikasi deteksi penyakit kulit dengan menggunakan <i>haar cascade classifier</i> dan arsitektur <i>ResNet50</i> untuk mengidentifikasi 10 jenis penyakit kulit, serta mengimplementasikan model tersebut ke dalam platform <i>website</i>.</p>





		model tanpa implementasi langsung ke dalam platform seperti <i>website</i> atau aplikasi android.	
5	Perbandingan Arsitektur <i>ResNet50</i> dan <i>ResNet101</i> dalam Klasifikasi Kanker Serviks pada Citra <i>Pap Smear</i> .	membandingkan <i>ResNet50</i> dan <i>ResNet101</i> dalam klasifikasi kanker serviks menggunakan citra <i>Pap Smear</i> , menemukan bahwa <i>ResNet50</i> lebih unggul dengan akurasi 91% dibandingkan 89% pada <i>ResNet101</i> . Penelitian ini fokus pada pengembangan model tanpa implementasi langsung ke dalam platform seperti <i>website</i> atau aplikasi android.	Mengembangkan sebuah sistem deteksi penyakit kulit menggunakan <i>haar cascade classifier</i> dan <i>ResNet50</i> , yang terbukti memiliki model lebih baik dibandingkan arsitektur lainnya. Selain itu, model ini diintegrasikan ke dalam platform <i>website</i> yang responsif dan dapat digunakan di perangkat mobile.







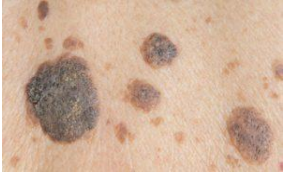



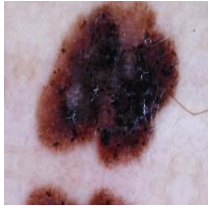

1.4. Data Penelitian





Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua dataset yang diperoleh dari *Kaggle* dan *Google*. Dataset pertama digunakan untuk membuat *bounding box* dengan menggunakan algoritma *Haar Cascade Classifier*. Setiap kelas dalam dataset ini terdiri dari 400 gambar positif dan 400 gambar negatif, yang digunakan untuk mendeteksi penyakit kulit seperti jerawat, kurap, psoriasis, biduran, herpes, keratosis seboroik, kutil, kanker kulit, biang keringat, dan bisul.

Dataset kedua digunakan untuk klasifikasi gambar menggunakan arsitektur *ResNet50*. Dataset ini terdiri dari 100 gambar per kelas untuk setiap jenis penyakit kulit yang sama, yang bertujuan untuk melatih model klasifikasi guna mengidentifikasi jenis penyakit kulit berdasarkan gambar yang diunggah oleh pengguna. Dataset Deteksi menggunakan algoritma *Haar Cascade Classifier* bisa dilihat pada Tabel 1.2 dan Dataset Klasifikasi Gambar menggunakan arsitektur *ResNet50* bisa dilihat pada Tabel 1.3.

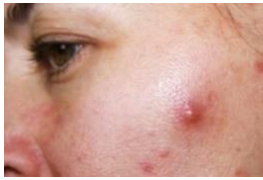



Tabel 1.2 Dataset Deteksi menggunakan Algoritma *Haar Cascade Classifier*






No	Kelas	Gambar Dataset Positif	Gambar Dataset Negatif
1	Jerawat		
2	Kurap		

3	Psoriasis		
4	Biduran		
5	Herpes		
6	Keratosi Seboroik		
7	Kutil		
8	Kanker Kulit		

9	Biang Keringat		
10	Bisul		

Tabel 1. 3 Dataset Klasifikasi Gambar menggunakan Arsitektur *ResNet50*

No	Kelas	Gambar Dataset
1	Jerawat	
2	Kurap	
3	Psoriasis	
4	Biduran	

5	Herpes	
6	Keratosi Seboroik	
7	Kutil	
8	Kanker Kulit	
9	Biang Keringat	
10	Bisul	