

Diagnosa Penyakit Kulit Wajah Dengan Metode Decision Tree dan Algoritma C4.5

1st Afga Ilyasa
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
if18.afgailyasa@mh.s.uobpkarawang.ac.id

2nd Sutan Faisal
Universitas Buana Perjuangan
Cikarang, Indonesia
sutan.faisal@ubpkarawang.ac.id

3rd Santi Arum Puspita Lestari
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
santi.arum@ubpkarawang.ac.id

Abstract—Penelitian ini membahas tentang bagaimana Algoritma bisa menghasilkan prediksi yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengimplementasikan penyakit kulit wajah dengan menggunakan metode *decision tree* dan C4.5. Algoritma ini memungkinkan untuk mendiagnosa penyakit kulit wajah. Dalam observasinya penelitian ini dengan mengamati sejumlah pasien yang mengalami berbagai penyakit kulit wajah. Setiap pasien menjalani pemeriksaan oleh dokter kulit yang melakukan diagnosa berdasarkan gejala yang terlihat pada kulit wajah. Hasil prediksi yang dilakukan menggunakan *decision tree* dan C4.5 pada (September – Januari) tahun 2023 hasil pengujian menggunakan algoritma C4.5 mendapatkan hasil 99,26% kesalahan sebesar 10% masih masuk kategori sangat baik. Hasil prediksi ini menghasilkan macro avg 0.97, weight 0.96. Penelitian ini dapat memprediksi penyakit kulit wajah dengan cukup efektif seperti hasil pakar aslinya. Dalam aktivitasnya, penelitian ini melibatkan beberapa tahap meliputi pengumpulan data, Pemrosesan data, Pelatihan model, selektif fitur, Validasi, Evaluasi, [2] Fungsi dari penelitian ini adalah untuk pengambilan keputusan dan klasifikasi penyakit, Penelitian ini menggunakan metode *decision tree* dan C4.5 untuk mendiagnosa penyakit kulit wajah. [3]

Kata kunci — *Algoritma C4.5, Decision tree, Penyakit kulit wajah, Sistem Pakar*

I. PENDAHULUAN

Penyakit kulit wajah adalah kondisi medis yang terjadi pada kulit di area wajah seseorang. Penyakit kulit wajah dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti faktor genetik, lingkungan, dan gaya hidup yang tidak sehat. Kondisi ini dapat mempengaruhi penampilan dan kesehatan seseorang. Menurut para ahli dermatologi, perawatan kulit yang tepat sangat penting dalam mencegah dan mengatasi masalah kulit wajah. Perawatan kulit yang tepat dapat meliputi rutinitas seperti mencuci wajah yang baik, penggunaan produk perawatan kulit yang sesuai dengan jenis kulit anda, serta melindungi kulit dari paparan sinar matahari yang berlebihan dengan penggunaan tabir surya dan menghindari paparan sinar matahari pada jam-jam tertentu. Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan dalam bidang ilmu komputer dan kecerdasan buatan telah membuka peluang baru untuk menerapkan teknik-teknik tersebut dalam bidang medis. Salah satu teknik yang telah diterapkan dalam diagnosis penyakit adalah penggunaan metode *decision tree* dan C4.5 [1]. Metode *decision tree* adalah pendekatan pembelajaran mesin yang menghasilkan model berupa struktur pohon keputusan. Pohon ini berisi serangkaian keputusan berdasarkan aturan-aturan yang ada pada data pelatihan. Dalam konteks diagnosis penyakit kulit wajah, *Decision Tree* dapat membantu dokter dalam membuat keputusan diagnostik dengan mengidentifikasi pola-pola yang mengarah ke penyakit tertentu berdasarkan gejala dan karakteristik yang diamati pada pasien. Sementara itu, Algoritma C4.5 adalah pengembangan dari metode *decision tree* yang memiliki kemampuan untuk mengatasi data yang tidak lengkap dan menangani atribut dengan nilai yang hilang. Hal ini sangat relevan dalam bidang medis, di mana data yang dihadapi sering kali tidak lengkap atau ada informasi yang hilang [2]. Dalam penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *decision tree* dan C4.5 dalam diagnosa penyakit kulit wajah dengan menggunakan dataset yang terdiri dari informasi pasien seperti usia, jenis kelamin, gejala kulit wajah. Dengan membangun model prediktif menggunakan metode tersebut diharapkan dapat mengklasifikasikan penyakit kulit wajah dengan tingkat akurasi yang tinggi [3]. Implementasi metode Decision Tree dan C4.5 dalam diagnosa penyakit kulit wajah memiliki potensi untuk memberikan manfaat yang signifikan. Dengan adanya model yang dibangun, dokter dapat memperoleh informasi yang cepat dan akurat tentang kondisi kulit wajah pasien, sehingga memungkinkan mereka untuk memberikan pengobatan yang sesuai. Selain itu, metode ini juga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pemeriksaan awal untuk mengarahkan pasien ke spesialis yang tepat, meningkatkan efisiensi dan kualitas perawatan kesehatan. Dalam penelitian ini akan menjelaskan langkah-langkah implementasi metode Decision Tree dan C4.5 dalam diagnosa penyakit kulit wajah [4]. Kami akan memaparkan proses pengumpulan data, pemrosesan data, pelatihan model, dan evaluasi performa model. Hasil eksperimen dan analisis akan dijelaskan secara rinci, diikuti dengan diskusi tentang kelebihan, keterbatasan, dan potensi pengembangan masa depan dari metode ini. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem diagnostik yang efektif dan dapat diandalkan untuk penyakit kulit wajah [5].

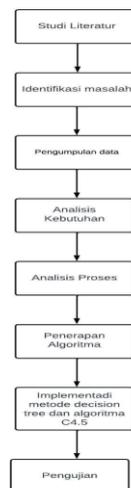
II. METODE PENELITIAN

A Bahan Penelitian

Bahan atau data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai acuan untuk mendiagnosa penyakit kulit menggunakan metode *decision tree* dan C4.5 yaitu adalah menggunakan data hasil wawancara dan riwayat rekam medis dirumah sakit pada bulan September-Januari 2023 di klinik puri rahayu. Proses Pengumpulan data berhasil dilakukan dengan menggunakan data rekam medis dengan mengambil sampel penyakit kulit wajah yaitu dari jumlah pasien yang berkunjung ke klinik dengan jumlah 19 data.

B. Prosedur Penelitian

Penyakit kulit wajah merupakan masalah kesehatan yang sering terjadi di masyarakat. Untuk melakukan diagnosa penyakit kulit wajah dokter kulit harus mengumpulkan informasi seperti gejala, riwayat penyakit dan faktor risiko yang mungkin mempengaruhi kondisi kulit pasien. Namun, proses diagnosis ini seringkali memakan waktu yang lama dan memerlukan keahlian dokter yang cukup tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu metode diagnosa yang cepat dan akurat dengan menggunakan prosedur penelitian metode *decision tree* dan algoritma C4.5, Diagnosa penyakit kulit wajah dapat dilakukan dengan lebih mudah dan efektif.



Gambar 1 Flowchart Prosedur Penelitian

1. Studi literatur adalah suatu cara untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan memperoleh sumber informasi yang relevan dengan topik penelitian tertentu (Fink, 2013). Studi literatur teori sering dilakukan sebagai tahap awal dalam penelitian, dimana peneliti perlu memahami konsep dan teori yang terkait dengan topik penelitian. Studi literatur biasanya melibatkan pengumpulan bahan-bahan seperti buku, artikel jurnal, laporan penelitian, dan dokumen lainnya yang terkait dengan topik penelitian. Selanjutnya, peneliti akan membaca, mengevaluasi, dan mensintesis informasi tersebut untuk menghasilkan pemahaman yang lebih dalam tentang teori yang terkait dengan topik penelitian. Tujuan utama dari studi literatur teori adalah untuk memperluas pemahaman peneliti tentang teori yang terkait dengan topik penelitian, dan memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan kerangka teoritis penelitian.
2. Identifikasi masalah adalah proses mengidentifikasi permasalahan atau masalah yang ada dalam suatu bidang atau topik tertentu. Proses ini dapat melibatkan ahli di bidang yang bersangkutan atau siapa saja yang tertarik dengan topik tersebut, dengan melakukan pengamatan, studi literatur, wawancara, atau berbagai metode penelitian lainnya. Identifikasi masalah biasanya merupakan tahap awal dalam penelitian atau pengembangan suatu bidang, yang akan menjadi dasar untuk merancang solusi atau strategi yang tepat dalam mengatasi masalah tersebut.
 - a) Ketergantungan pada data pelatihan: Metode *decision tree* dan C4.5 memerlukan data pelatihan yang cukup dan representatif untuk menghasilkan model yang akurat. Namun, dalam mendiagnosa penyakit kulit wajah, sulit untuk mendapatkan data pelatihan yang lengkap dan representatif karena variasi penyakit kulit wajah yang banyak dan kompleks.
 - b) Ketidakakuratan dalam diagnosis: Meskipun metode *decision tree* dan C4.5 dapat menghasilkan model yang akurat, tetapi diagnosis masih bisa saja tidak akurat, terutama pada kasus-kasus yang jarang terjadi atau memerlukan penilaian tambahan yang lebih detail.
 - c) Kompleksitas dalam pemilihan atribut: Pemilihan atribut yang tepat sangat penting dalam pembuatan model *decision tree* dan C4.5. Namun, dalam diagnosa penyakit kulit wajah, pemilihan atribut bisa sangat kompleks dan sulit, karena penyakit kulit wajah memiliki banyak faktor penyebab dan gejala yang berkaitan.

- d) Kesulitan dalam membangun model yang mudah dipahami: Model *decision tree* dan C4.5 yang kompleks dan sulit dipahami oleh pengguna non-teknis dapat menghambat implementasi dalam praktik klinis.
 - e) Kesulitan dalam mengadaptasi model: Model yang dibuat dengan metode *decision tree* dan C4.5 dapat sulit diadaptasi untuk kasus-kasus baru atau untuk penyakit kulit wajah yang belum dikenal sebelumnya. Hal ini dapat memerlukan upaya tambahan untuk mengembangkan dan memperbaharui model secara teratur.
 - f) Kesalahan interpretasi: Kesalahan dalam interpretasi hasil diagnosis dapat mengakibatkan pengobatan yang tidak tepat dan memperburuk kondisi pasien. Oleh karena itu, perlu dilakukan validasi dan pengujian yang cermat untuk memastikan akurasi dan keandalan model diagnosis yang dibangun dengan metode *decision tree* dan C4.5.
3. Pengumpulan data adalah proses pengambilan informasi atau fakta-fakta yang relevan dan diperlukan untuk tujuan tertentu. Proses ini melibatkan berbagai metode, seperti wawancara, observasi, kuesioner, eksperimen, dan studi literatur. Tujuan dari pengumpulan data adalah untuk mengumpulkan informasi yang akurat, valid, dan reliabel, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan atau penelitian lebih lanjut. Pengumpulan data dapat dilakukan oleh peneliti, praktisi, atau siapa saja yang memerlukan informasi tersebut, dan harus dilakukan dengan memperhatikan etika dan standar penelitian yang berlaku.
 4. Analisis kebutuhan adalah proses untuk mengidentifikasi dan memahami kebutuhan atau masalah yang perlu dipecahkan untuk mencapai tujuan tertentu. Analisis kebutuhan dapat dilakukan dalam berbagai konteks, seperti bisnis, pendidikan, teknologi informasi, kesehatan, dan lain sebagainya. Dalam konteks implementasi metode *decision tree* & algoritma C4.5 untuk mendiagnosa penyakit kulit wajah, analisis kebutuhan dapat dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan identifikasi variabel penting, pengumpulan data, analisis data, pengembangan model metode *decision tree* & algoritma C4.5, evaluasi model, implementasi model. Dengan melakukan analisis kebutuhan ini, dapat membantu dalam mengembangkan model *decision tree* dan C4.5 yang akurat dan efektif dalam mendiagnosa penyakit kulit wajah, serta membantu dokter dalam proses mendiagnosa dan merawat pasien dengan penyakit kulit wajah.
 5. Analisis proses adalah suatu metode yang digunakan untuk memahami secara detail bagaimana suatu proses atau aktivitas dilakukan, mulai dari awal hingga akhir. Tujuan dari analisis proses adalah untuk mengidentifikasi masalah dan kelemahan pada suatu proses serta menemukan cara-cara untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dari proses tersebut. Dalam konteks implementasi metode *decision tree* dan algoritma C4.5 untuk mendiagnosa penyakit kulit wajah.
 - a) Analisis proses dapat dilakukan untuk memahami bagaimana dokter kulit saat ini melakukan proses mendiagnosa penyakit kulit wajah. Dalam melakukan analisis proses ini, beberapa langkah yang dapat dilakukan antara lain:
 - b) Identifikasi dan pemetaan proses: Identifikasi langkah-langkah yang dilakukan oleh dokter kulit dalam mendiagnosa penyakit kulit wajah dan pemetaan proses tersebut.
 - c) Identifikasi masalah dan kelemahan: Identifikasi masalah dan kelemahan pada proses mendiagnosa penyakit kulit wajah yang dilakukan oleh dokter kulit.
 - d) Analisis penyebab masalah dan kelemahan: Analisis penyebab dari masalah dan kelemahan yang ditemukan pada proses mendiagnosa penyakit kulit wajah.
 - e) Implementasi perbaikan: Implementasi perbaikan yang telah ditentukan untuk meningkatkan proses mendiagnosa penyakit kulit wajah.
 6. Penerapan Algoritma adalah serangkaian instruksi atau langkah-langkah yang terstruktur dan terorganisir untuk menyelesaikan suatu masalah atau tugas. Penerapan algoritma melibatkan menerapkan algoritma tertentu untuk memecahkan masalah dalam konteks tertentu. Secara garis besar, langkah-langkah yang dilakukan oleh Algoritma C.45 dalam membentuk pohon keputusan adalah sebagai berikut :

Input : sampel training, label training, atribut :

1. Membuat simpul akar untuk pohon yang dibuat.
2. Jika semua sampel positif, berhenti dengan suatu pohon dengan satu simpul akar, beri tanda (+).
3. Jika semua sampel negatif, berhenti dengan suatu pohon dengan satu simpul akar, beri tanda (-).
4. Jika atribut kosong, berhenti dengan suatu pohon dengan satu simpul akar, dengan label sesuai nilai yang terbanyak yang ada pada label training.

Untuk Mulai Iterasi :

1. --- Atribut yang mengklasifikasikan sampel dengan hasil terbaik (berdasarkan gain rasio).
2. Atribut keputusan untuk simpul akar --- A.
3. Untuk setiap nilai, v_i , yang mungkin untuk A.
 - a. Tambahkan cabang di bawah akar yang berhubungan dengan $A = v_i$.
 - b. Tentukan sampel S_{v_i} sebagai subset dari sampel yang mempunyai nilai v_i untuk atribut.

c. Jika sampel Svi kosong.

- 1). Di bawah cabang tambahkan simpul daun dengan label = nilai yang terbanyak yang ada pada label training.
 - 2). Yang lain tambah cabang baru di bawah cabang yang sekarang C4.5 (sampel training, label training, atribut – [A]).
4. Berhenti mengubah tree yang dihasilkan dalam beberapa rule. Jumlah rule sama dengan jumlah path yang mungkin dapat dibangun dari root sampai leaf node.

Penerapan algoritma dapat melibatkan berbagai jenis masalah, seperti pengurutan data, pencarian data, optimisasi, kecerdasan buatan, dan banyak lagi. Penting untuk memilih dan merancang algoritma dengan bijak, serta mengikuti langkah-langkah yang sistematis dalam penerapannya untuk mencapai solusi yang diinginkan.

7. Implementasi adalah proses menerapkan atau menjalankan suatu rencana atau konsep dalam praktik nyata. Dalam konteks umum, implementasi melibatkan mengubah ide atau konsep menjadi tindakan yang dapat dijalankan. Dalam pengembangan perangkat lunak, implementasi merujuk pada tahap di mana kode program yang telah dirancang dan diuji dikonversi menjadi perangkat lunak yang dapat berfungsi sepenuhnya. Ini melibatkan menulis kode, mengintegrasikan komponen-komponen yang berbeda, menguji fungsionalitas, dan memastikan bahwa perangkat lunak berjalan dengan baik sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan. Untuk mengimplementasikan metode *decision tree* dan algoritma C4.5 dalam mendiagnosa penyakit kulit wajah, Anda perlu mengikuti beberapa langkah berikut:
 - a. Proses klasifikasi menggunakan algoritma C4.5 terhadap data penyakit kulit wajah dengan bantuan pemrograman Google Collab (menggunakan bahasa Python).
 - b. Proses pembersihan data dilakukan untuk menghapus duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan penulisan (tipografi).
 - c. Proses transformasi data dilakukan untuk mengubah atribut sesuai dengan format yang dapat diproses dalam program. Atribut gejala dan penyakit dilakukan perubahan nilai atribut dari diskrit menjadi numerik (label) pada program sehingga didapatkan label numerik.
 - d. Menghitung nilai entropy total, nilai entropy dari nilai setiap atribut
 - e. Proses pembentukan decision tree menggunakan Algoritma C4.5 untuk mendiagnosa penyakit kulit wajah, Kemudian dihitung nilai gain dari setiap atribut. Nilai entropy total dan entropy dari nilai setiap atribut. Kemudian dihitung nilai entropy dari nilai setiap atribut dan nilai gain dari setiap atribut. Dilakukan penghitungan nilai entropy sehingga didapatkan nilai gain dari semua atribut.
8. Pengujian penyakit kulit wajah melibatkan proses identifikasi dan diagnosis penyakit kulit yang mempengaruhi area wajah seseorang. Pengujian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang akurat tentang jenis penyakit kulit yang dialami oleh pasien sehingga perawatan yang sesuai dapat diberikan. Pengujian penyakit kulit wajah melibatkan proses identifikasi dan diagnosis penyakit kulit yang mempengaruhi area wajah seseorang. Pengujian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang akurat tentang jenis penyakit kulit yang dialami oleh pasien sehingga perawatan yang sesuai dapat diberikan.
9. Evaluasi diagnosa penyakit kulit menggunakan metode *decision tree* dan algoritma C4.5 melibatkan analisis kinerja model dalam mengklasifikasikan dan mendiagnosa penyakit kulit berdasarkan fitur-fitur yang ada. Berikut adalah beberapa metrik evaluasi yang umum digunakan dalam evaluasi metode *decision tree* sebagai berikut:

Akurasi (Accuracy): Akurasi mengukur sejauh mana model mampu mendiagnosa penyakit kulit dengan benar secara keseluruhan. Nilai yang dihasilkan melalui metode confusion matrix adalah berupa evaluasi akurasi sebagai berikut :

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

Keterangan :

TP : True Positives (merupakan jumlah record data positive yang diklasifikasikan sebagai nilai positive).

FP : False Positive (merupakan jumlah record data negative yang diklasifikasikan sebagai nilai salah positive).

FN : False Negatives (merupakan jumlah record data positive yang diklasifikasikan sebagai negative).

TN= True Negatives (merupakan jumlah record data negative yang diklasifikasikan sebagai nilai negative).

Pada akurasi klasifikasi data mining, nilai Area Under Curve (AUC) dapat dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu:

- 90% - 100% = Klasifikasi sangat baik
- 80% - 90% = Klasifikasi baik
- 70% - 80% = Klasifikasi cukup
- 60% - 70% = Klasifikasi buruk
- 50% - 60% = Klasifikasi salah

10. Presisi (Precision): Presisi mengukur sejauh mana model mampu mengidentifikasi dengan benar kasus positif (misalnya, penyakit kulit) dari total kasus yang terdiagnosis positif.

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}}$$

Keterangan :

TP : True Positives (merupakan jumlah record data positive yang diklasifikasikan sebagai nilai positive).

FP : False Positive (merupakan jumlah record data negative yang diklasifikasikan sebagai nilai salah positive).

11. Recall (Sensitivitas) : Recall merupakan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan data yang benar positif. Digunakan untuk mengukur sejauh mana model mampu mendeteksi dengan benar kasus positif (misalnya, penyakit kulit) dari jumlah total kasus yang sebenarnya positif.

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}}$$

Keterangan :

TP : True Positives (merupakan jumlah record data positive yang diklasifikasikan sebagai nilai positive).

FN : False Negatives (merupakan jumlah record data positive yang diklasifikasikan sebagai negative).

F1 – Score : Merupakan perbandingan rata-rata presisi dan recall yang dibobotkan, merupakan ukuran gabungan dari presisi dan recall, yang memberikan bobot yang seimbang antara keduanya.

$$\text{F1 – Score} = 2 \frac{\text{Recall} * \text{Precision}}{\text{Recall} + \text{Precision}}$$

12. Kurva ROC dan AUC: ROC (Receiver Operating Characteristics) merupakan alat ukur performance untuk classification problem dalam menentukan threshold dari suatu model. Sedangkan AUC (Area Under the Curve) bertujuan untuk mempermudah dalam membandingkan model satu dengan yang lainnya. ROC dan AUC digunakan dalam matrik evaluasi dalam klasifikasi biner untuk mengukur sejauh mana decision tree dapat membedakan antara kelas positif dan negatif.

Metode evaluasi untuk C4.5 mirip dengan decision Tree, termasuk akurasi, presisi, recall, F1-Score, kurva ROC, dan AUC. Namun, C4.5 memiliki keunggulan dalam mengatasi data yang tidak lengkap atau diskrit. Penting untuk mencatat bahwa evaluasi metode ini tergantung pada data latih yang digunakan, representativity, serta pengaturan dan parameter yang digunakan dalam pembentukan model. Selain itu, perlu dipertimbangkan juga konsultasi dengan dermatologis atau profesional kesehatan kulit yang berpengalaman untuk memverifikasi dan memvalidasi hasil dari metode ini, karena diagnosis penyakit kulit memerlukan pengetahuan medis yang mendalam dan pemeriksaan fisik yang lebih lanjut.

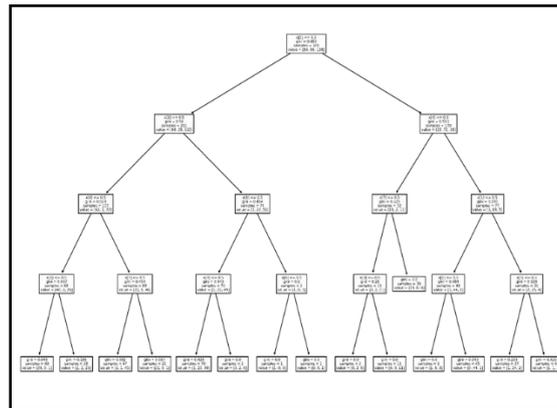
Selain metrik evaluasi di atas, penting juga untuk melihat matriks kebingungan (confusion matrix) yang memberikan informasi tentang jumlah kasus yang terklasifikasi dengan benar atau salah dalam masing-masing kategori penyakit kulit. Evaluasi diagnosa penyakit kulit menggunakan metode decision tree dan algoritma C4.5 dapat membantu memahami sejauh mana model dapat mendiagnosa dengan benar berdasarkan fitur-fitur yang ada.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian adalah proses untuk mengevaluasi dan memvalidasi kinerja suatu algoritma komputasi. atau langkah-langkah yang diterapkan pada data untuk mencapai tujuan tertentu, Adapun rumusnya adalah : (Najib et al., 2019).

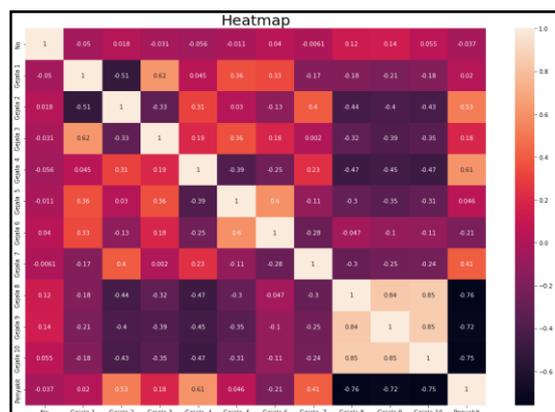
Berikut Rumus Algoritma C4.5 :

$$\text{Gain}(S, A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropy}(S_i) \tag{1}$$



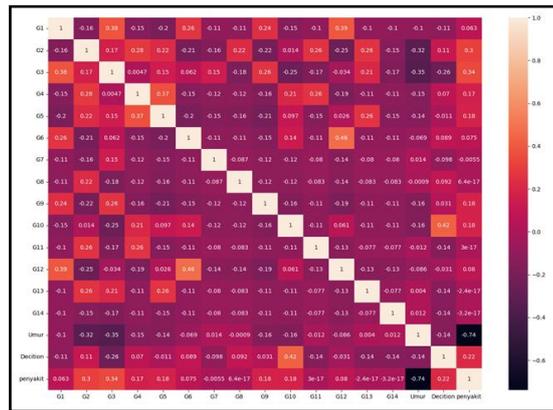
Gambar 2 Decision Tree

1. *Decision Tree* telah membentuk rank nilai berdasarkan keputusan yang telah dibuat melalui model klasifikasi. Pada kasus ini umur ≤ 29.5 merupakan sebuah variabel umur membuat sebuah keputusan bahwa setiap klasifikasi yang memiliki umur 29.5 atau lebih rendah akan mengikuti panah *True* (Arah kiri), untuk nilai lebih tinggi akan mengikuti panah *False* (Arah kanan). Adapun *Entropy* = 3.693 mengacu pada data csv yang digunakan, dan selalu memiliki angka yang berbeda baik berupa angka antara 1.99 sampai dengan 3.693 di mana 3.693 berarti semua sampel mendapatkan hasil yang lebih tinggi dan 1.99 berarti bahwa pemisahan dilakukan di akhir. Selanjutnya sampel = 127 menunjukkan bahwa masih terdapat 127 sampel data yang tersisa pada saat ini dalam keputusan, karena ini adalah langkah pertama. Sedangkan *value* = [10, 9,11,9,9,10,9,10,11,9,12,9,9] memiliki arti bahwa dari 127 sampel yang tersisa akan diprediksi 10 kelas akan mendapatkan klasifikasi Dermatitis Seboroik, 10 kelas mendapatkan Kering dan Gatal, dan 8 kelas mendapatkan klasifikasi Jerawat.



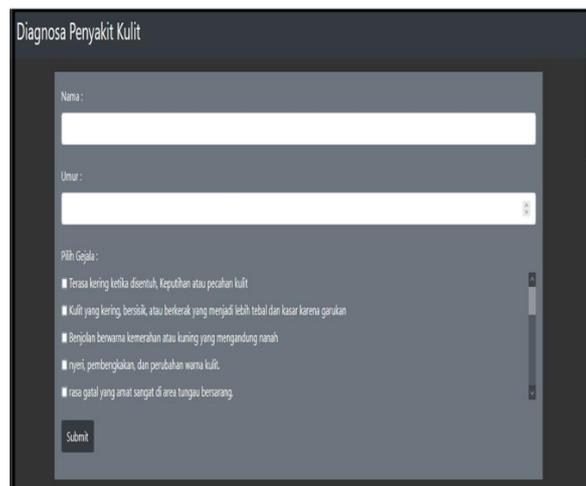
Gambar 3 Heatmap System

2. Heatmap pada Google Collab adalah teknik visualisasi data yang memperlihatkan distribusi data dalam bentuk matriks dengan menggunakan gradasi warna untuk menyampaikan informasi. Heatmap sangat berguna untuk memperlihatkan korelasi antara variabel dan memperlihatkan perbedaan dalam distribusi data. Google Collab adalah lingkungan pengembangan yang dapat digunakan untuk menjalankan notebook Python secara online dan koneksi dengan Google Drive sehingga memudahkan untuk mengakses dan menyimpan data. Berikut adalah contoh heatmap di Google Collab menggunakan *library Seaborn*:



Gambar 4 Heatmap model google collab

- Heatmap model diagram berbasis google collab tersebut menampilkan data berdasarkan warna memungkinkan pengguna untuk melihat data yang terkandung dalam jumlah besar poin data dan melihat pola atau tren yang mungkin tidak dapat dilihat dengan cara tradisional. Di dalam gambar tersebut, bagian kiri dan kanan grafik menunjukkan kode gejala penyakit wajah, bagian kanan menunjukkan korelasi lebih rendah atau tinggi sedangkan warna hitam menunjukkan nilai tinggi.



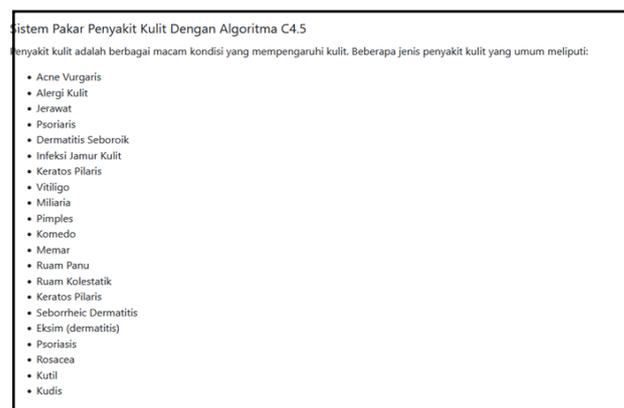
Gambar 5 Menu Utama

- Halaman utama di Google Collab adalah tampilan awal yang Anda lihat ketika membuka Google Collab atau mengakses proyek Collab baru. Halaman utama ini berfungsi sebagai tempat untuk membuat atau membuka *notebook* Colab, mengatur proyek, dan mengakses berbagai sumber daya yang disediakan oleh Google Collab. Halaman menu diagnosa penyakit kulit merupakan halaman pada sebuah website yang dirancang untuk membantu pengguna mengidentifikasi jenis penyakit kulit yang mungkin mereka alami, Pada halaman ini meminta pengguna diminta untuk memasukkan informasi seperti nama, usia dan gejala yang ada mereka alami. Informasi nama dan usia akan membantu mempersempit jenis kondisi penyakit kulit yang mungkin dialami pengguna. Kondisi kulit tertentu lebih sering terjadi pada kelompok usia tertentu, misalnya. Jerawat lebih sering terjadi pada remaja sementara psoriasis lebih sering terjadi pada orang dewasa. Selain itu, informasi gejala dapat membantu dalam menentukan kemungkinan jenis penyakit kulit yang terjadi pada pengguna. Gejala yang umum terjadi pada penyakit kulit wajah antara lain gatal, kemerahan, ruam dan lepuhan. Dengan memasukkan informasi secara jelas pada halaman menu diagnosa pengguna akan mendapatkan saran atau rekomendasi tentang jenis penyakit kulit wajah yang mungkin mereka alami dan tindakan apa yang sebaiknya diambil selanjutnya.



Gambar 6 Tampilan gambar

5. Tampilan gambar website adalah representasi visual dari halaman web yang menampilkan elemen desain dan konten yang dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang menyajikan informasi secara visual. Kulit wajah sensitif dan rentan terhadap berbagai penyakit kulit. Penyakit kulit yang menyerang wajah dapat menyebabkan gejala seperti kemerahan, bengkak, ruam, dan lecet. Dermatitis alergi kontak adalah jenis penyakit kulit yang terjadi ketika kulit bersentuhan dengan alergen. Penyakit kulit akibat infeksi seperti herpes dan psoriasis juga bisa menyerang wajah. Herpes ditandai dengan munculnya melepuh atau luka merah di wajah, sedangkan psoriasis muncul sebagai bercak merah bersisik yang bisa terasa gatal dan mengelupas. Penting untuk mengidentifikasi gejala berbagai penyakit kulit yang mempengaruhi wajah untuk melakukan perawatan yang tepat dan mencari pertolongan medis jika diperlukan.



Gambar 7 Tampilan Menu Penyakit

6. Kecerdasan buatan (artificial intelligence) dibuat untuk membantu dalam mendiagnosis penyakit kulit wajah. Sistem ini dapat memberikan informasi dan saran terkait kondisi wajah yang dialami oleh pengguna. Secara umum, sistem pakar penyakit kulit wajah terdiri dari beberapa komponen diantaranya :
 - a) Basis Pengetahuan: Berisi informasi tentang berbagai jenis penyakit kulit wajah, Gejala-gejalanya, faktor penyebabnya dan cara mengobatinya. Informasi ini didapatkan dari berbagai sumber seperti wawancara terhadap sistem pakar (Dokter), buku referensi dan buku ilmiah.
 - b) Sistem inferensi: Merupakan bagian tampilan *interface* sistem pakar yang memungkinkan pengguna untuk memberikan informasi tentang gejala yang dialami dan menerima hasil diagnosa serta rekomendasi pengobatan.
 - c) Antarmuka: Merupakan tampilan sistem pakar yang memungkinkan pengguna untuk memberikan informasi tentang gejala yang dialami dan menerima hasil diagnosa serta rekomendasi pengobatan. Antarmuka bisa berupa aplikasi berbasis *web* atau aplikasi berbasis *mobile*.

Sistem pakar penyakit kulit dapat membantu dalam mendiagnosis dan mengobati penyakit kulit wajah. Namun, meskipun sistem ini mampu memberikan rekomendasi pengobatan, masih disarankan untuk berkonsultasi dengan dokter ahli kulit untuk mendapatkan diagnosa yang akurat dan pengobatan yang tepat.

7. Diagnosa Penyakit dapat dilakukan dengan cara kegiatan pengawasan, pencegahan dan pengendalian. Diagnosa penyakit kulit wajah dimulai dengan percakapan dengan pasien yang menjalani perawatan wajah di klinik medis dan dokter kulit, yang memberikan informasi tentang pertanyaan atau keluhan tentang penyakit tertentu. Data yang dikumpulkan diverifikasi dan diklasifikasikan berdasarkan keluhan pasien. sehingga penyebab dari gejala tersebut dapat dengan mudah diketahui dan dapat ditarik kesimpulan awal mengenai penyakit tertentu.

Nama	afga						
Umur	29 th						
Gejala	<ul style="list-style-type: none"> • Terasa kering ketika disentuh, Keputihan atau pecahan kulit • Kulit yang kering, bersisik, atau berkerak yang menjadi lebih tebal dan kasar karena garukan • Benjolan berwarna kemerahan atau kuning yang mengandung nanah 						
Penyakit	G01. Kering dan Gatal (Berat)						
Solusi	Menggunakan pelembap secara rutin, Menggunakan kompres dingin, Memilih produk sabun mandi yang tepat						
Obat	Gunakan obat antihistamin bisa membantu mengurangi rasa gatal						
Proses Ulang							
Akurasi							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Evaluasi</th> <th>Nilai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Akurasi</td> <td>96 %</td> </tr> <tr> <td>Kesalahan</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	Evaluasi	Nilai	Akurasi	96 %	Kesalahan	12	
Evaluasi	Nilai						
Akurasi	96 %						
Kesalahan	12						

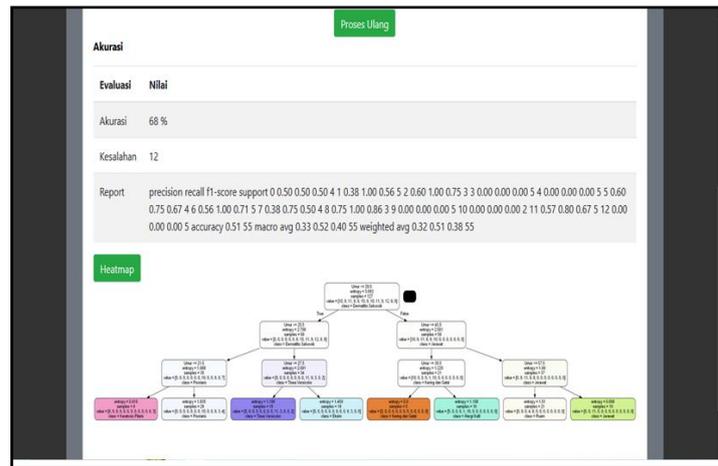
Gambar 8 Akurasi Model System Google Collab

- Akurasi adalah ukuran seberapa baik algoritma dapat memprediksi dengan benar jenis penyakit kulit yang dialami oleh pasien, Kesalahan adalah ukuran seberapa sering algoritma salah memprediksi jenis penyakit kulit atau mengalami kesalahan dalam diagnosa. Report dapat memberikan informasi lebih terperinci tentang jenis – jenis penyakit kulit yang ditemukan dalam dataset yang digunakan untuk mengembangkan algoritma.

Proses Ulang							
Akurasi							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Evaluasi</th> <th>Nilai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Akurasi</td> <td>96 %</td> </tr> <tr> <td>Kesalahan</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	Evaluasi	Nilai	Akurasi	96 %	Kesalahan	12	
Evaluasi	Nilai						
Akurasi	96 %						
Kesalahan	12						
Report							
	precision recall f1-score support						
0	1.00 0.94 0.97 17						
1	0.96 0.92 0.94 26						
2	0.95 1.00 0.97 37						
accuracy	0.96 88						
macro avg	0.97 0.95 0.96 88						
weighted avg	0.96 0.96 0.96 88						
Heatmap							

Gambar 9 Akurasi Model Testing Google Collab

- Akurasi adalah ukuran seberapa baik algoritma dapat memprediksi dengan benar jenis penyakit kulit yang dialami oleh pasien, Kesalahan adalah ukuran seberapa sering algoritma salah memprediksi jenis penyakit kulit atau mengalami kesalahan dalam diagnosa. Report dapat memberikan informasi lebih terperinci tentang jenis – jenis penyakit kulit yang ditemukan dalam dataset yang digunakan untuk mengembangkan algoritma.



Gambar 10 Tampilan Heatmap Akurasi Google Collab

10. Halaman menu diagnosa penyakit kulit wajah menampilkan akurasi, kesalahan, report dan heatmap dalam website bertujuan untuk membantu pengguna mengidentifikasi jenis penyakit kulit yang mungkin mereka alami. Halaman tersebut lebih cocok digunakan oleh peneliti atau dokter yang memerlukan informasi lebih terperinci tentang pola atau kecenderungan dalam diagnosa penyakit kulit wajah. Akurasi, kesalahan, report dan heatmap dapat memberikan gambaran tentang seberapa baik Algoritma yang digunakan dapat memprediksi jenis penyakit kulit yang terjadi pada pasien.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Data penyakit adalah informasi yang terkait dengan berbagai jenis penyakit, termasuk gejala, penyebab, diagnosis, pengobatan, dan tindakan pencegahan. Data ini dapat berupa data medis yang dikumpulkan dari pasien oleh tenaga medis, data epidemiologi yang menggambarkan sebaran penyakit di suatu populasi, data penelitian yang menguji efektivitas berbagai pengobatan, dan lain sebagainya. Adapun data-data tersebut diperoleh dari seorang dokter kecantikan.

A. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Implementasi metode decision tree dan C4.5 menjadi pendekatan yang dalam mendiagnosa masalah Penyakit kulit wajah. Setelah menyelesaikan serangkaian tahapan terhadap pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit kulit wajah, sistem berjalan baik dan dapat menghasilkan ketepatan data. Data penyakit kulit wajah yang penulis input ada 19 data penyakit kulit. Aplikasi sistem pakar ini memberikan berbagai pengetahuan mengenai penyakit kulit wajah, diantaranya macam-macam jenis penyakit kulit, gejala-gejala umum yang nampak saat terjangkit penyakit kulit serta dilengkapi dengan tindakan atau penanganan serta saran pengobatan, dengan begitu para pasien akan lebih cepat tanggap dalam menangani penyakit kulit.
2. Pengujian hasil diagnosa dilakukan dengan keseluruhan 19 data uji dan sebanyak 18 data cocok dan 1 data tidak sesuai. Penulis dapat menyimpulkan bahwa peneliti dapat mengetahui tahapan, proses, serta hasil dalam penerapan Algoritma Decision tree dan Algoritma C4.5 sebesar 95,26%

B. Saran

Dari penelitian yang dilakukan sekurang-kurangnya penulis dapat memberikan saran, baik bagi pembaca maupun peneliti selanjutnya yang menjadikan penelitian penulis ini sebagai referensi adalah sebagai berikut.

1. Untuk memastikan hasil yang akurat dari diagnosa penyakit kulit wajah, disarankan agar data yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit kulit wajah selalu diperbarui data sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Selain itu, untuk memastikan bahwa algoritma lebih akurat dan dapat diandalkan.
2. Karena Decision tree dan Algoritma C4.5 dapat memprediksi penyakit kulit wajah dengan akurasi yang tinggi, diharapkan implementasi diagnosa penyakit kulit wajah menggunakan metode ini dapat membantu dokter dalam menentukan diagnosis dan juga mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mencari diagnosa yang benar.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini penelitian Tugas Akhir dari Afga Ilyasa yang berjudul “Implementasi Metode Decision Tree dan C4.5 Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Wajah” yang dibimbing oleh Bapak Sutan Faisal, M.Kom dan Ibu Santi Arum Lestari M.Pd

DAFTAR PUSTAKA

[1] Abdallah, A., & Arfianto, R. D. (2020). Pengembangan Sistem Diagnosis Penyakit Kulit pada Wajah dengan Menggunakan Metode *decision tree* dan C4.5. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 9(3), 316-323.

- [2] Adi, I. P., & Laksana, B. A. (2020). Implementasi Algoritma *decision tree* C4.5 dalam Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Wajah. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 4(2), 383-388.
- [3] Al-Jumaily, A. A., & Al-Jumaily, M. M. (2017). Intelligent skin diseases diagnosis system based on *decision tree* and fuzzy logic. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 33(4), 2097-2107.
- [4] Harfika, R., & Haryadi, S. (2019). Sistem Diagnosis Penyakit Kulit Wajah dengan Menggunakan Algoritma *decision tree* C4.5. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 5(2), 146-155.
- [5] Hidayatullah, A., & Pratiwi, E. (2021). Sistem Diagnosis Penyakit Kulit pada Wajah Menggunakan Metode *Decision tree* C4.5. *Jurnal Sistem Informasi*, 17(1), 1-8.
- [6] Jithin, T., & Subhashini, P. (2017). Skin disease diagnosis using *decision tree* algorithm. 2017 International Conference on Inventive Computing and Informatics (ICICI), 1091-1095.
- [7] Kurniawan, A., & Sari, S. (2020). Penerapan Algoritma C4.5 pada Sistem Identifikasi Penyakit Kulit pada Wajah. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 4(2), 446-450.
- [8] Maheswari, A., & Rajaram, M. (2018). A study on skin disease diagnosis using *decision tree* algorithm. 2018 International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA), 558-561.
- [9] Pranata, A., & Wardana, I. K. (2020). Implementasi Algoritma *Decision tree* C4.5 pada Sistem Diagnosis Penyakit Kulit pada Wajah. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 15(1), 22-28.
- [10] Ramadhani, D., & Kurniawan, F. (2019). Diagnosis Penyakit Kulit pada Wajah Menggunakan Metode *Decision tree* C4.5. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 5(2), 150-157.
- [11] Rohman, M., & Rahmadi, M. (2021). Implementasi Algoritma *Decision tree* C4.5 dalam Klasifikasi Penyakit Kulit. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 7(1), 53-60.
- [12] Rostiyanti, T., & Pramana, I. G. (2020). Sistem Diagnosis Penyakit Kulit pada Wajah Menggunakan Metode *Decision tree* dan Rule-Based Reasoning. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 4(1), 165-170.
- [13] Yunita, R. F., & Windarto, A. P. (2020). Sistem Diagnosa Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Algoritma *Decision tree* C4.5. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 14(1), 31-38.