

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Telinga merupakan salah satu organ yang sangat penting bagi manusia. Organ ini berfungsi sebagai indra pendengaran dan sebagai keseimbangan tubuh manusia. Pentingnya fungsi dan peran organ telinga dalam kehidupan manusia memerlukan perhatian serta perawatan khusus dalam menjaga kesehatan telinga. Namun sampai saat kesadaran manusia terhadap kesehatan telinga masih sangat minim. Hal ini, menjadikan penyakit telinga menjadi penyakit yang sering dialami oleh manusia. Menurut *World Health Organization* atau WHO dalam (Martanegara dkk., 2020) mengatakan bahwa saat ini diperkirakan terdapat sekitar 360 juta jiwa dari populasi dunia mengalami masalah pendengaran, yang terdiri dari 328 juta orang dewasa dan 32 juta anak-anak dengan gangguan pendengaran.

Salah satu gangguan pendengaran yang umum dialami oleh manusia saat ini adalah infeksi telinga. Penyakit infeksi telinga ini dapat mengganggu pendengaran manusia yang menimbulkan rasa nyeri dan komplikasi serius apabila tidak ditangani dengan cepat dan tepat. Salah satu infeksi telinga yang umum dialami oleh semua kalangan manusia adalah otitis media. Otitis media merupakan penyakit infeksi peradangan telinga pada membran timpani dan telinga tengah yang terdiri dari beberapa jenis yaitu otitis media, otitis media dengan efusi, dan otitis media supuratif kronis (Tesfa dkk., 2020). Kaneshiro di dalam (Arief dkk., 2021) mengungkapkan bahwa penyakit otitis media akut dialami manusia pada saat berada di usia anak-anak sedangkan kasus otitis media akut juga dialami pada orang dewasa namun frekuensinya tidak sesering yang dialami pada usia anak-anak. Pada klasifikasi otitis media akut secara klinis umumnya didasarkan pada penumpukan inflamasi yang ada di dalam telinga tengah. Secara umum, otitis media supuratif kronis ditandai dengan penumpukan cairan berupa nanah yang keluar dari telinga tengah (Wang dkk., 2020). Penyakit yang menyerang pada semua kalangan manusia ini apabila tidak ditangani dengan segera akan menimbulkan turunnya pendengaran pada manusia.

Seiring dengan perkembangan teknologi yang saat ini semakin berkembang pesat, tentunya dapat memberikan kemudahan dalam membantu aktivitas manusia. Perkembangan teknologi ini tentunya berdampak besar bagi peradaban umat manusia, khususnya di bidang kesehatan. Akan tetapi, meski didukung dengan perkembangan teknologi di bidang kesehatan infeksi telinga masih sangat umum dialami oleh manusia. Gejala infeksi telinga dapat dirasakan secara langsung oleh pasien namun memerlukan proses lebih lanjut untuk mendiagnosis infeksi telinga yang dialami oleh pasien. Oleh karena itu, pengolahan data citra infeksi telinga perlu dilakukan agar mengetahui secara cepat dan akurat infeksi telinga yang pasien alami. Saat ini terdapat berbagai macam metode yang dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi data citra infeksi telinga. Berdasarkan penelitian komparasi algoritma yang telah dilakukan sebelumnya, hasil klasifikasi algoritma *Support Vector Machine* (SVM) memiliki tingkat normalisasi sebesar 90,10% dan 84,61% tanpa normalisasi (Anggoro, 2020). Sedangkan untuk algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) memiliki tingkat normalisasi sebesar 81,31% dan 64,83% tanpa normalisasi.

Penelitian klasifikasi infeksi telinga menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) telah dilakukan sebelumnya oleh Michelle Viscaino, dkk. (2020). Penelitian ini menggunakan 3 algoritma klasifikasi yaitu SVM, *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan *Decision Tree* (DT) serta menggunakan ekstraksi fitur *color coherence vector* (CCV) dan *discrete cosine transform* (DCT). Pada penelitian yang dilakukan pada tahun 2020 ini menunjukkan bahwa algoritma SVM dan KNN memiliki performa yang lebih tinggi dibandingkan algoritma *Decision Tree* (DT) (Viscaino dkk., 2020). Selain itu, pengujian klasifikasi yang dihasilkan menunjukkan bahwa sistem berhasil mencapai akurasi rata rata 93,8%, dengan rata rata *sensitivity* sebesar 87,8%, rata rata *specificity* sebesar 95,9%, dan rata rata *positive predictive value* (PPV) sebesar 87,7%.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Zafer Cömert (2020) yang mengadopsi hibrida pendekatan dengan menggabungkan *finet-tuned deep features* dengan model *Deep Convolutional Neural Network* atau DCNN. Terdapat beberapa algoritma pembelajaran mesin yang digunakan pada penelitian ini yang

diantaranya adalah *Artificial Neural Network* atau ANN, *K-Nearest Neighbor* KNN, *Decision Tree*, dan SVM. Performa yang dihasilkan pada model VGG-16 DCNN menunjukkan bahwa SVM mendapat persentase *accuracy* sebesar 97,72% (Zafer, 2020). Hal ini, menunjukkan bahwa SVM mewakili hasil yang paling efektif diantara algoritma lainnya sehingga relevan untuk dilakukan hibrida dengan fitur mendalam. Pada tahapan hibrida dengan *finet-tuned deep features*, algoritma SVM mendapatkan persentase *accuracy* sebesar 99,47% sedangkan ketika ditambahkan *10-fold cross-validation* menghasilkan persentase sebesar 98,74%. Sebagai hasil akhirnya, hibrida *finet-tuned deep features* dari VGG-16 dan SVM menghasilkan *accuracy* sebesar 97,72%.

Penelitian lain tentang klasifikasi penyakit telinga yang menggunakan algoritma SVM dan KNN telah dilakukan oleh Harun Bingol pada tahun 2022. Penelitian ini menggunakan arsitektur Efficientnetb0 dan Denset201 untuk dilakukan hibrida dengan beberapa algoritma seperti SVM, KNN, *Decision Tree* (DT), *Diskriminant Analysis* (DA), *Naïve Bayes* (NB), dan *Subspace Ensemble* (SE). Setelah proses hibrida dilakukan, penggunaan *proposed model* diterapkan untuk mengambil fitur dari model hibrida yang kemudian diklasifikasi dengan *supervised learning*. Dalam hal ini, algoritma SVM mendapatkan rata-rata akurasi terbaik dengan rata-rata sebesar 98,20% (Bingol, 2022). Algoritma lain seperti DT mendapatkan akurasi sebesar 83,90%, DA sebesar 97,80%, KNN sebesar 97,40%, dan SE sebesar 98,00%.

Kemudian terdapat penelitian lain mengenai klasifikasi infeksi telinga yang dilakukan oleh Kuan-Chung Ting dkk. pada tahun 2023 menggunakan *machine learning*. Penelitian ini menggabungkan data citra telinga dan suara vokal yang kemudian diklasifikasi menggunakan beberapa algoritma *machine learning*. Algoritma pembelajaran mesin yang digunakan pada penelitian ini meliputi SVM, CNN, *Gaussian Naïve Bayes* atau GNB, *AdaBoost*, dan *Random Forest* atau RF. Dalam hal ini, hasil keseluruhan klasifikasi menghasilkan rata-rata akurasi sebesar 80.65%, sensitifitas sebesar 66.67%, presisi sebesar 73.68%, dan spesifisitas sebesar 87,8% (Ting dkk., 2023).

Terdapat penelitian lain yang melakukan klasifikasi dengan mengimplementasikan penggunaan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN). Penelitian ini dilakukan oleh Tsehay Admassu Assegie pada tahun 2021 yang bertujuan untuk mengklasifikasi penyakit hati. Data citra yang digunakan untuk penelitian tersebut berjumlah 583 data yang terbagi menjadi 11 atribut dan 2 kelas label atau kelas. Dari data tersebut dibagi menjadi data *training* sebesar 80% dan data *testing* sebesar 20%. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa algoritma SVM mendapatkan akurasi sebesar 75,21% dan 70,93% untuk algoritma KNN (Assegie, 2021).

Kemudian pada penelitian selanjutnya sudah pernah dilakukan oleh Dimas Aryo Anggoro (2020). Penelitian ini menerapkan teknik pembelajaran mesin yaitu klasifikasi dengan membandingkan dua algoritma yaitu SVM dan KNN untuk memprediksi penyakit jantung. Hasil klasifikasi yang diperoleh oleh SVM dengan normalisasi adalah sebesar 90,10% dan tanpa normalisasi sebesar 84,61%, sedangkan untuk KNN sebesar 81,31% dengan normalisasi dan 64,83% tanpa normalisasi (Anggoro, 2020). Penelitian tersebut menggunakan rasio pembagian data sebesar 70% data pelatihan dan 30% data pengujian yang diambil dari *dataset* penyakit jantung serta pengujiannya menggunakan normalisasi dan tanpa normalisasi.

Metode SVM dan KNN yang sudah diterapkan pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma tersebut memiliki nilai akurasi yang tinggi dari metode lainnya dan sering digunakan untuk klasifikasi citra medis. Oleh karena itu, peneliti menggunakan algoritma SVM dan KNN untuk melakukan klasifikasi pada citra telinga. Terdapat 4 kelas infeksi telinga yang digunakan pada penelitian ini yaitu *normal ear*, *earwax plug*, *myringosclerosis*, dan *chronic otitis media*. Penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan algoritma yang memiliki tingkat akurasi tertinggi berdasarkan *dataset* ujicoba citra telinga tengah.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran yang telah dilakukan pada latar belakang sebelumnya, maka didapatkan beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini.

Rumusan masalah yang didapatkan dari latar belakang yang telah disebutkan adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana penerapan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam mengklasifikasi infeksi telinga pada citra telinga tengah?
2. Bagaimana hasil analisis komparasi algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbor* dalam mengklasifikasi infeksi telinga pada citra telinga tengah?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan penjabaran rumusan masalah yang telah disebutkan sebelumnya, terdapat beberapa batasan masalah yang ditentukan agar penelitian ini tidak terlalu luas dan terfokus pada permasalahan yang akan diselesaikan pada penelitian ini. Berikut merupakan batasan masalah pada penelitian ini.

1. *Dataset* yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil dari situs *Figshare*. Data tersebut merupakan data yang berasal dari penelitian terdahulu.
2. *Dataset* citra telinga tengah yang digunakan terdiri dari *earwax plug*, *myringosclerosis*, *chronic otitis media*, dan *normal ear*.
3. Penelitian ini menggunakan ekstraksi fitur *Maximum Response 8 Filter Bank*.
4. Penelitian ini membandingkan kinerja algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam mengklasifikasi citra infeksi telinga pada telinga tengah.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan sebelumnya adalah sebagai berikut.

1. Menerapkan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam mengklasifikasi infeksi telinga pada citra telinga tengah.

2. Mengetahui hasil analisis dari komparasi kinerja algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam mengklasifikasi infeksi telinga pada citra telinga tengah.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan sebelumnya, didapatkan beberapa gambaran manfaat penelitian ini. Gambaran manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui penerapan *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam klasifikasi infeksi telinga pada citra infeksi telinga tengah.
2. Memberikan hasil analisis komparasi kinerja *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) dalam klasifikasi infeksi telinga pada citra infeksi telinga tengah.
3. Menjadikan penelitian ini sebagai bahan evaluasi dan referensi untuk penelitian selanjutnya, khususnya yang berkaitan dengan klasifikasi infeksi telinga.