

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tidur merupakan proses fisiologis yang kompleks dan berulang, yang terdiri atas siklus tidur dan bangun secara bergantian. Siklus ini sangat berpengaruh terhadap regulasi fungsi fisiologis tubuh, seperti sistem imun, hormon, dan metabolisme, serta berdampak langsung terhadap respons perilaku dan kognitif seseorang[1]. Tidur juga diakui sebagai kebutuhan dasar manusia, karena kualitas dan kuantitas tidur yang cukup berkontribusi terhadap kesehatan fisik dan mental secara menyeluruh. Gangguan tidur terbukti berkorelasi dengan peningkatan risiko berbagai penyakit kronis dan penurunan kualitas hidup[2].

Gangguan tidur merupakan masalah kesehatan global yang memengaruhi kualitas hidup jutaan orang di seluruh dunia. Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), sekitar 27% populasi dunia mengalami gangguan tidur dalam berbagai bentuk. Gangguan tidur seperti *insomnia*, *sleep apnea*, dan kualitas tidur yang buruk telah dikaitkan dengan peningkatan risiko berbagai penyakit kronis, termasuk penyakit kardiovaskular, diabetes, dan gangguan kesehatan mental. Sebuah meta-analisis tahun 2024 menunjukkan bahwa di antara lansia yang tinggal di komunitas, prevalensi *sleep apnea* mencapai 46%, kualitas tidur yang buruk sebesar 40%, dan *insomnia* sebesar 29%[3]. Gangguan tidur tidak hanya berdampak pada kondisi fisik tetapi juga mental, produktivitas kerja, dan risiko penyakit lain seperti penyakit kardiovaskular dan gangguan metabolik[4]. Deteksi dan klasifikasi gangguan tidur secara dini dan akurat menjadi faktor krusial dalam penanganan masalah ini.

Kemajuan teknologi *artificial intelligence* (AI) telah memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem diagnosis medis, termasuk dalam identifikasi gangguan tidur. Teknik *machine learning* kini dimanfaatkan untuk mengolah data fisiologis serta kebiasaan individu guna mengenali indikasi gangguan tidur dengan tingkat akurasi yang tinggi[5]. Analisis komprehensif terhadap berbagai model regresi dan klasifikasi menunjukkan potensi besar

machine learning dalam prediksi gangguan tidur dengan akurasi tinggi[6]. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pendekatan *ensemble learning* dengan teknik *data balancing* dapat meningkatkan akurasi deteksi gangguan tidur secara signifikan[7]. *Support Vector Machine* (SVM) dan *Least Squares Support Vector Machine* (LSSVM) merupakan dua pendekatan yang banyak digunakan dalam klasifikasi data medis karena kemampuannya yang unggul dalam menangani dataset dengan dimensi tinggi dan memberikan hasil klasifikasi yang akurat[8].

Support Vector Machine (SVM) adalah algoritma pembelajaran mesin yang bekerja berdasarkan prinsip *structural risk minimization* dengan mencari *hyperplane* optimal yang memisahkan kelas-kelas data dengan margin maksimum. SVM telah terbukti efektif dalam berbagai aplikasi klasifikasi medis, termasuk analisis data kesehatan dan deteksi gangguan tidur berdasarkan parameter gaya hidup. Keunggulan SVM terletak pada kemampuannya menangani data non-linear melalui *kernel trick* dan memberikan hasil yang stabil bahkan pada *dataset* dengan jumlah sampel terbatas[9]. Pengembangan model prediktif berbasis *machine learning* telah terbukti efektif dalam skrining *obstructive sleep* apnea dengan tingkat akurasi yang memuaskan[10].

Least Squares Support Vector Machine (LSSVM) adalah pengembangan dari metode *Support Vector Machine* (SVM) klasik yang menyelesaikan masalah optimasi melalui pendekatan *least squares*, sehingga mengubah masalah optimasi kuadratik menjadi sistem persamaan linear. Pendekatan ini meningkatkan efisiensi komputasi dan mempermudah implementasi, terutama pada *dataset* dengan dimensi tinggi atau jumlah sampel terbatas. LSSVM telah berhasil diterapkan dalam berbagai aplikasi medis, termasuk klasifikasi gangguan tidur, dengan menunjukkan kinerja yang menjanjikan karena konvergensi yang lebih cepat dan kemampuan generalisasi yang baik[11].

Meskipun kedua metode ini telah diterapkan secara terpisah dalam berbagai penelitian tentang klasifikasi gangguan tidur, studi komparasi komprehensif antara SVM dan LSSVM dalam konteks ini masih terbatas. Pemahaman mendalam tentang kelebihan dan keterbatasan masing-masing metode sangat penting untuk mengembangkan sistem klasifikasi gangguan tidur yang lebih efektif dan akurat. Selain itu, kajian tentang bagaimana kedua metode ini bekerja dengan berbagai

jenis data kesehatan dan gaya hidup serta pengaruh *preprocessing* data terhadap kinerja klasifikasi juga perlu dieksplorasi lebih lanjut.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi komparasi kinerja antara metode SVM dan LSSVM dalam klasifikasi gangguan tidur menggunakan data kesehatan tidur dan gaya hidup. Aspek-aspek yang akan dibandingkan meliputi akurasi, sensitivitas, spesifisitas, efisiensi komputasi, dan kemampuan generalisasi pada *dataset* bervariasi. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan berharga bagi pengembangan sistem pendeteksi gangguan tidur otomatis yang akurat dan efisien untuk mendukung diagnosis klinis berdasarkan parameter gaya hidup dan kesehatan yang mudah diakses.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat beberapa permasalahan utama yang dapat diidentifikasi dalam konteks klasifikasi gangguan tidur menggunakan metode kecerdasan buatan, yaitu:

1. Kurangnya studi komparasi langsung antara metode SVM dan LSSVM dalam klasifikasi gangguan tidur menggunakan data gaya hidup dan kesehatan, padahal kedua metode ini memiliki karakteristik yang berbeda dalam menangani data klasifikasi.
2. Belum diketahuinya metode mana yang lebih efektif antara SVM dan LSSVM untuk kasus klasifikasi gangguan tidur berdasarkan parameter gaya hidup seperti durasi tidur, kualitas tidur, tingkat stres, dan aktivitas fisik.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, beberapa permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana performa metode SVM dalam klasifikasi gangguan tidur berdasarkan *The Sleep Health and Lifestyle Dataset*?
2. Bagaimana performa metode LSSVM dalam klasifikasi gangguan tidur berdasarkan *dataset* yang sama?
3. Metode mana yang memberikan kinerja lebih baik antara SVM dan LSSVM untuk klasifikasi gangguan tidur?

1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian dan memastikan kedalaman analisis, penelitian ini dibatasi pada aspek-aspek berikut:

1. Jenis gangguan tidur yang diklasifikasikan terbatas pada tiga kategori: Normal, *Sleep Apnea*, dan *Insomnia* sesuai dengan label yang tersedia dalam *dataset*.
2. Studi ini hanya melakukan eksperimen komparasi metode *SVM* dan *LSSVM*, tidak melakukan *development*/pembuatan aplikasi.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kinerja metode *SVM* untuk klasifikasi gangguan tidur menggunakan *The Sleep Health and Lifestyle Dataset*.
2. Menganalisis kinerja metode *LSSVM* untuk klasifikasi gangguan tidur menggunakan *dataset* yang sama.
3. Membandingkan kinerja kedua metode berdasarkan metrik akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis: Memberikan kontribusi ilmiah berupa studi komparasi *SVM* dan *LSSVM* untuk klasifikasi gangguan tidur yang dapat menjadi referensi penelitian selanjutnya.
2. Manfaat Praktis: Memberikan rekomendasi metode yang lebih sesuai untuk klasifikasi gangguan tidur berdasarkan data gaya hidup dan kesehatan yang mudah diakses.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori yang meliputi konsep gangguan tidur, metode *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), metode *Support Vector Machine* (SVM), metode *Least Squares Support Vector Machine* (LSSVM), teknik *preprocessing* data, dan penelitian terkait lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian berdasarkan kerangka kerja KDD (*Knowledge Discovery in Databases*), desain eksperimen, *dataset* yang digunakan, teknik *preprocessing* data, implementasi SVM dan LSSVM, serta metrik evaluasi kinerja.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil eksperimen, analisis studi komparasi kinerja SVM dan LSSVM, serta pembahasan mengenai kelebihan dan keterbatasan masing-masing metode.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.