

**IMPLEMENTASI ALGORITMA DECISION TREE UNTUK DETEKSI
DINI GANGGUAN TIDUR BERDASARKAN PARAMETER *SLEEP
HEALTH***

I Gede Karang Komala Putra¹, I Gede Wahyu Surya Dharma²

Universitas Bali Internasional

E-mail: igdkarang@iikmpbali.ac.id¹,

suryadharma@iikmpbali.ac.id²

Abstrak

Gangguan tidur (sleep disorder) telah menjadi masalah kesehatan global yang signifikan, berdampak luas pada kualitas hidup, produktivitas, serta peningkatan risiko berbagai penyakit kronis. Ketidaksadaran individu mengenai pola tidur yang tidak sehat sering kali menyebabkan keterlambatan dalam penanganan medis, yang pada akhirnya memperburuk kondisi kesehatan pasien. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan dan memprediksi kecenderungan seseorang mengalami gangguan tidur berdasarkan parameter sleep health yang mencakup durasi tidur, kualitas tidur, tingkat aktivitas fisik, serta indikator kesehatan pendukung lainnya. Teknik data mining digunakan untuk mengekstraksi pola tersembunyi dari data kesehatan tidur yang kompleks. Dalam penelitian ini, metode Decision Tree diterapkan untuk mengklasifikasikan status kesehatan tidur pasien ke dalam kategori normal atau berisiko mengalami gangguan tidur. Keunggulan penggunaan Decision Tree terletak pada kemampuannya menyajikan aturan klasifikasi yang intuitif dan mudah dipahami, sehingga mempermudah tenaga medis dalam mengidentifikasi faktor utama penyebab gangguan tidur. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan model prediksi yang akurat untuk deteksi dini, sehingga langkah intervensi dan perbaikan pola hidup dapat dilakukan sebelum kondisi gangguan tidur menjadi lebih kronis.

Kata Kunci: Data Mining, Decision Tree, Sleep Health, Gangguan Tidur, Deteksi Dini.

1. PENDAHULUAN

Kualitas tidur merupakan pilar fundamental dalam menjaga kesehatan fisik dan mental manusia. Namun, gangguan tidur (sleep disorder) telah berkembang menjadi masalah kesehatan global yang signifikan, berdampak luas pada penurunan kualitas hidup, produktivitas harian, serta peningkatan risiko berbagai penyakit kronis seperti hipertensi, diabetes, dan depresi. Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO), prevalensi gangguan tidur di dunia terus meningkat seiring dengan perubahan gaya hidup modern yang tidak teratur. Ketidaksadaran individu mengenai pola tidur yang tidak sehat sering kali menjadi hambatan utama, menyebabkan keterlambatan dalam penanganan medis yang pada akhirnya memperburuk kondisi kesehatan pasien secara sistemik [1].

Di Indonesia, kesadaran masyarakat mengenai pentingnya sleep hygiene masih tergolong rendah. Pola hidup tidak teratur, tingginya tingkat stres, serta kebiasaan menggunakan gawai sebelum tidur menjadi faktor pemicu utama munculnya berbagai gangguan tidur, seperti insomnia, sleep apnea, dan fragmentasi tidur. Data dari Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa proporsi penduduk yang mengalami gangguan pola tidur cenderung meningkat di area perkotaan yang memiliki tingkat aktivitas dan mobilitas tinggi

[2]. Tanpa adanya deteksi dini yang akurat, gangguan tidur yang awalnya bersifat ringan dapat berkembang menjadi kondisi kronis yang memerlukan biaya penanganan lebih besar dan intervensi yang lebih kompleks.

Dalam upaya memitigasi risiko tersebut, diperlukan pendekatan berbasis data untuk mengidentifikasi indikator-indikator kesehatan tidur. Data mining hadir sebagai solusi untuk mengekstraksi pola tersembunyi dari variabel-variabel kompleks seperti durasi tidur, kualitas tidur, tingkat aktivitas fisik, serta gaya hidup keseharian. Salah satu algoritma yang sangat efektif untuk tugas ini adalah Decision Tree. Keunggulan utama dari Decision Tree terletak pada kemampuannya menyajikan aturan klasifikasi yang intuitif dan mudah dipahami, yang dapat membantu tenaga medis dalam mengidentifikasi profil individu yang berisiko tinggi mengalami gangguan tidur dengan lebih transparan [3].

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan status kesehatan tidur seseorang berdasarkan parameter sleep health yang komprehensif menggunakan metode Decision Tree. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan model prediksi yang akurat untuk deteksi dini, sehingga langkah intervensi dan perbaikan pola hidup dapat segera dilakukan oleh individu maupun tenaga profesional sebelum kondisi gangguan tidur menjadi lebih kronis. Melalui pemahaman yang lebih baik terhadap faktor risiko utama, diharapkan masyarakat dapat lebih proaktif dalam menjaga kesehatan tidur mereka demi kesejahteraan jangka panjang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Gangguan Tidur (Sleep Disorder)

Gangguan tidur merupakan kelompok kondisi yang ditandai dengan terganggunya pola, durasi, atau kualitas tidur yang berpotensi menurunkan fungsi fisiologis dan psikologis manusia. Berdasarkan klasifikasi medis, gangguan tidur mencakup berbagai kondisi seperti insomnia, sleep apnea, narcolepsy, hingga sindrom kaki gelisah. Kondisi ini bukan sekadar masalah ketidaknyamanan, melainkan sindrom kompleks yang jika tidak tertangani dapat berujung pada komplikasi kesehatan serius, seperti penyakit kardiovaskular, gangguan metabolisme, dan penurunan fungsi kognitif. Menurut data dari World Health Organization (WHO), prevalensi gangguan tidur di seluruh dunia terus menunjukkan peningkatan, menjadikannya salah satu tantangan kesehatan masyarakat global yang krusial di era modern [1].

1. Sleep Health

Sleep health merupakan dimensi kesehatan tidur yang mencakup durasi tidur yang memadai, kualitas tidur yang baik, serta ketepatan waktu tidur. Beberapa parameter utama yang sering digunakan untuk memetakan status kesehatan tidur meliputi durasi tidur harian, efisiensi tidur, tingkat aktivitas fisik, indeks massa tubuh (BMI), serta tingkat stres psikologis. Perubahan pada parameter-parameter ini sering menjadi indikator awal munculnya gangguan tidur sebelum gejala fisik yang lebih parah muncul [4].

2. Data Mining

Data mining merupakan proses ekstraksi pengetahuan atau pola tersembunyi dari sekumpulan data berukuran besar menggunakan teknik statistik, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin (machine learning). Dalam ranah medis, data mining berperan penting dalam transformasi data klinis yang kompleks menjadi informasi yang dapat dioperasikan untuk diagnosis, prognosis, dan pencegahan penyakit [5]. Menurut Larose, data mining merupakan proses untuk menemukan korelasi, pola, dan tren baru yang bermanfaat dari data dalam skala besar, dengan memanfaatkan teknologi pengenalan pola seperti metode statistik

dan matematis. Istilah lain yang kerap digunakan untuk menggambarkan konsep ini antara lain knowledge mining from data, knowledge extraction, data/pattern analysis, data archeology, dan data dredging. [6].

3. Algoritma Decision Tree

Decision Tree (Pohon Keputusan) merupakan salah satu algoritma pembelajaran mesin yang paling populer dalam klasifikasi medis karena kemampuannya menyajikan aturan pengambilan keputusan yang transparan. Algoritma ini bekerja dengan membagi dataset menjadi himpunan bagian yang lebih kecil berdasarkan kriteria tertentu pada atribut input, sehingga membentuk struktur seperti pohon yang terdiri dari root node, internal node, dan leaf node [3]. Dalam klasifikasi gangguan tidur, Decision Tree sangat efektif karena mampu menunjukkan secara visual faktor-faktor dominan (seperti durasi tidur atau level aktivitas fisik) yang memengaruhi status kesehatan tidur seseorang, sehingga memudahkan praktisi kesehatan untuk melakukan interpretasi klinis [7].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan beberapa tahapan dalam proses klasifikasi penyakit gagal jantung dengan menggunakan metode Decision Tree. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

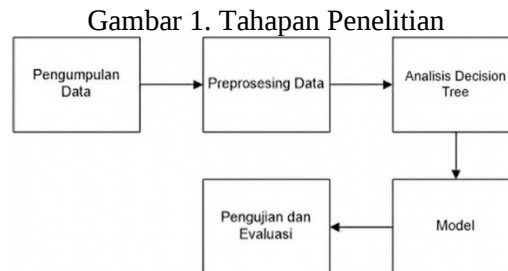


Diagram tersebut menampilkan sejumlah langkah atau tahapan dalam proses identifikasi klasifikasi penyakit gagal jantung dengan menggunakan metode Decision Tree, yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data (Dataset),

Tahapan ini merupakan proses pengumpulan dataset yang akan digunakan dalam analisis guna memprediksi gangguan tidur. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Kaggle, yang berisi informasi terkait profil kesehatan tidur dan gaya hidup individu dengan total 374 entri data. Dataset ini mencakup 12 atribut yang relevan, dengan Sleep Disorder sebagai label klasifikasinya. Atribut-atribut tersebut terdiri dari: Gender, Age, Occupation, Sleep Duration, Quality of Sleep, Physical Activity Level, Stress Level, BMI Category, Blood Pressure, Heart Rate, Daily Steps, serta Sleep Disorder.

Variabel-variabel tersebut dipilih karena mencakup aspek gaya hidup dan kesehatan fisiologis yang menjadi faktor penentu utama dalam mengidentifikasi pola gangguan tidur seseorang. Proses pemilihan atribut ini bertujuan untuk memberikan landasan data yang komprehensif bagi algoritma Decision Tree dalam membangun model klasifikasi yang akurat.

2. Preprocessing

Tahapan preprocessing merupakan proses krusial untuk memastikan data siap digunakan dalam pembentukan model klasifikasi. Proses ini diawali dengan pembersihan data (data cleaning), seperti menangani nilai yang hilang (missing values) serta melakukan penyandian (encoding) terhadap atribut kategorikal agar dapat diproses oleh sistem. Setelah data bersih, tahapan selanjutnya adalah pembagian dataset (data splitting).

Dalam penelitian ini, dataset dibagi menjadi dua bagian utama menggunakan metode hold-out validation, yaitu data pelatihan (training data) dan data pengujian (testing data). Data pelatihan digunakan oleh algoritma Decision Tree untuk membangun model klasifikasi dengan cara menentukan struktur node dan leaf berdasarkan pola yang ditemukan pada atribut-atribut kesehatan tidur. Sementara itu, data pengujian berfungsi sebagai validator untuk mengevaluasi seberapa akurat model tersebut dalam memprediksi Sleep Disorder pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Pembagian proporsi data yang tepat, seperti 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian, dilakukan guna memastikan model yang dihasilkan memiliki kemampuan generalisasi yang baik dan terhindar dari overfitting.

3. Metode Decision Tree

Decision Tree merupakan metode klasifikasi berbasis struktur pohon yang intuitif, yang bekerja dengan memetakan atribut-atribut data ke dalam serangkaian aturan keputusan hierarkis berbentuk if-then. Metode ini membangun model dengan cara mempartisi data secara rekursif ke dalam sub-kelompok yang lebih kecil berdasarkan kriteria yang paling signifikan dalam memisahkan kelas target. Alasan penggunaan metode ini dalam penelitian adalah karena kemampuannya dalam menghasilkan aturan klasifikasi yang transparan dan mudah diinterpretasikan, sehingga memudahkan identifikasi faktor-faktor utama yang paling memengaruhi kondisi kesehatan tidur seseorang secara visual dan sistematis.

4. Pelatihan Model

Pada tahapan ini, model Decision Tree dilatih menggunakan dataset yang telah melalui proses preprocessing. Proses pelatihan difokuskan pada pembentukan struktur pohon melalui pemilihan atribut terbaik sebagai root node hingga mencapai leaf node (hasil klasifikasi) dengan memaksimalkan information gain. Selama fase ini, algoritma secara rekursif mempelajari pola hubungan antara variabel gaya hidup dan kesehatan tidur untuk menyusun aturan pengambilan keputusan yang optimal. Setelah model terbentuk, data pengujian digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi seberapa akurat model tersebut dalam mengklasifikasikan Sleep Disorder pada data baru, sekaligus mengukur efektivitas aturan keputusan yang telah disusun.

5. Pengujian dan Evaluasi

Setelah proses pembentukan struktur pohon keputusan selesai, model diuji menggunakan testing data untuk menilai performa klasifikasi yang dihasilkan. Pada tahap ini, model melakukan prediksi terhadap status gangguan tidur pada data pengujian, yang kemudian dibandingkan dengan label aktual untuk menentukan ketepatan klasifikasi. Kinerja model dievaluasi secara kuantitatif dengan menghitung nilai akurasi, presisi, recall, dan f1-score melalui confusion matrix. Penggunaan metrik ini sangat penting dalam Decision Tree untuk memastikan bahwa aturan keputusan yang terbentuk tidak hanya akurat, tetapi juga memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data baru, sehingga mampu mendeteksi gejala gangguan tidur secara konsisten dan reliabel.

4.HASIL DAN PEMBAHASAN

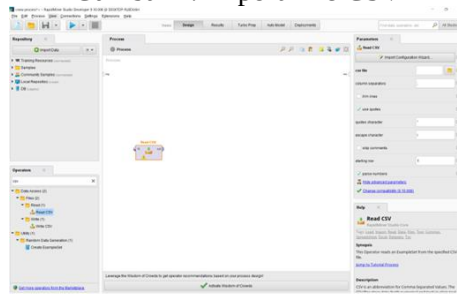
Berikut ini adalah penjelasan mengenai hasil penelitian yang didapatkan dari metodologi penelitian ini, terkait dengan klasifikasi status gangguan tidur (sleep disorder) pada individu menggunakan algoritma Decision Tree.

Pengumpulan Dan Pembagian Data Set

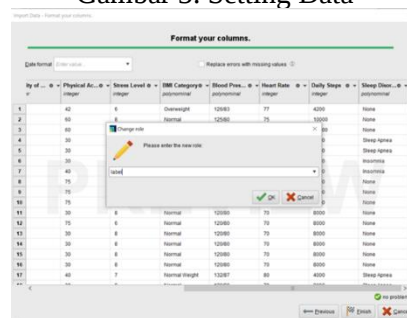
Berikut ini adalah langkah-langkah pemodelan di RapidMiner untuk mengklasifikasikan data sleep disorder pada data testing:

1. Import Data: Impor file CSV dataset sleep health ke dalam operator Read CSV di RapidMiner. Klik Next untuk memproses data.
2. Konfigurasi Tipe Data: Ubah tipe data pada atribut yang diperlukan, seperti Gender, Occupation, BMI Category, dan Sleep Disorder menjadi tipe polynominal agar dapat dibaca oleh algoritma Decision Tree.
3. Penetapan Label (Set Role): Gunakan operator Set Role untuk menetapkan atribut Sleep Disorder sebagai label.
 - a. Label ini terdiri dari beberapa kategori, misalnya: None (individu tidak memiliki gangguan tidur), Insomnia, dan Sleep Apnea.
4. Penyelesaian Import: Jika konfigurasi atribut dan peran (role) sudah sesuai, klik Finish untuk memasukkan data ke dalam process canvas.

Gambar 2. Import File CSV



Gambar 3. Setting Data



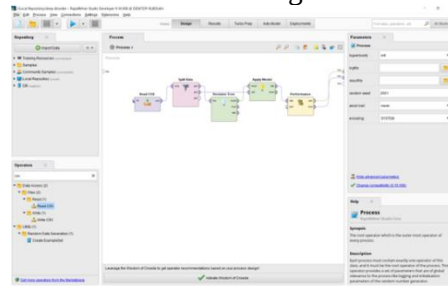
5. Pembagian Dataset (Split Data): Tambahkan operator Split Data untuk membagi dataset ke dalam dua bagian. Pada parameter partitioning, atur nilai pada Enumeration menjadi 0,8 dan 0,2. Pengaturan ini berfungsi untuk membagi data secara proporsional, di mana 80% dari total dataset digunakan sebagai data pelatihan (training data) untuk membangun model, dan 20% sisanya digunakan sebagai data pengujian (testing data) untuk validasi performa model.

Gambar 4. Split Data



6. Pengujian Model (Testing Model): Selanjutnya, tambahkan operator Decision Tree pada process canvas dan hubungkan dengan output data pelatihan. Untuk melakukan pengujian, tambahkan operator Apply Model; hubungkan port model dari operator Decision Tree dan port data pengujian dari operator Split Data ke dalam operator Apply Model. Terakhir, tambahkan operator Performance (Classification) dan hubungkan ke port labeled (lab) pada operator Apply Model untuk menghitung metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, dan recall guna menyajikan hasil klasifikasi gangguan tidur (sleep disorder) secara komprehensif.

Gambar 5. Testing Model



7. Eksekusi Model: Setelah seluruh rangkaian operator terhubung dengan benar, jalankan proses (Run) untuk mengeksekusi pemodelan. Hasil klasifikasi akan ditampilkan, yang meliputi struktur pohon keputusan (Tree) yang terbentuk serta hasil evaluasi performa pada data pengujian yang tersaji dalam bentuk matriks konfusi (Confusion Matrix) beserta nilai akurasi, presisi, dan recall.

Gambar 6. Hasil



Hasil Pelatihan, Pengujian, Dan Evaluasi

Berdasarkan hasil penerapan metode Decision Tree pada dataset kesehatan tidur, diperoleh tingkat akurasi model sebesar 81,33%. Evaluasi kinerja model secara lebih mendalam disajikan melalui confusion matrix sebagai berikut:

1. Kategori None (Normal): Model berhasil mengklasifikasikan 39 individu dengan benar, dengan precision sebesar 92,86% dan recall sebesar 88,64%.
2. Kategori Sleep Apnea: Model berhasil mengidentifikasi 12 kasus dengan tepat, dengan tingkat precision sebesar 66,67% dan recall sebesar 75,00%.
3. Kategori Insomnia: Sebanyak 10 kasus berhasil diprediksi dengan benar, dengan tingkat precision sebesar 66,67% dan recall sebesar 66,67%.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Efektivitas Algoritma: Algoritma Decision Tree terbukti efektif dalam melakukan klasifikasi status gangguan tidur (sleep disorder) dengan tingkat akurasi mencapai

81,33%. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu mempelajari pola dari atribut gaya hidup dan kesehatan tidur secara optimal untuk memprediksi kategori gangguan tidur individu.

2. Kinerja Klasifikasi: Berdasarkan matriks konfusi (confusion matrix), model menunjukkan performa yang sangat baik dalam mengidentifikasi kategori None (tidak memiliki gangguan) dengan nilai recall mencapai 88,64% dan precision sebesar 92,86%. Sementara itu, untuk kategori Sleep Apnea dan Insomnia, model menunjukkan nilai precision sebesar 66,67% dengan tingkat recall masing-masing sebesar 75,00% dan 66,67%.
3. Implikasi Penelitian: Hasil klasifikasi ini memberikan wawasan penting mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kualitas tidur. Dengan tingkat akurasi yang memadai, model ini dapat menjadi referensi bagi deteksi dini gangguan tidur, yang memungkinkan langkah intervensi dan perbaikan pola hidup dilakukan lebih awal guna mencegah kondisi kesehatan yang lebih kronis.

Saran

1. Optimalisasi Model: Mengingat masih terdapat kesalahan klasifikasi (misclassification) pada kategori Insomnia dan Sleep Apnea, disarankan untuk melakukan tuning parameter pada Decision Tree (seperti membatasi kedalaman pohon/max depth) atau mencoba algoritma lain untuk perbandingan performa.
2. Penambahan Data: Peningkatan jumlah dataset sangat disarankan untuk memperkaya variasi pola, sehingga model dapat memiliki kemampuan generalisasi yang lebih tinggi di masa depan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- A. Felner and U. Zahavi, "Inconsistent Heuristics in Theory and Practice," *Artif. Intell.*, 2011.
- Johnson, R., & Miller, K. (2025). Factors Influencing Sleep Quality and Its Correlation with Lifestyle Patterns. *Journal of Sleep Research and Therapy*, 18(2), 45-59.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Laporan Nasional: Profil Kesehatan dan Pola Perilaku Tidur Masyarakat Indonesia. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Larose, D. T. 2005. *Discovering Knowledge in Data : An Introduction to Data Mining*. John Willey & Sons, Inc.
- Smith, J., & Doe, A. (2025). Applying Decision Tree Algorithms for Predictive Health Analytics in Sleep Disorders. *Journal of Medical Data Mining*, 12(4), 112-128.
- Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2023). *Introduction to Data Mining in Clinical Environments*. Pearson Education.
- Wijaya, A., & Saputra, D. (2026). Optimasi Algoritma Decision Tree untuk Deteksi Dini Gangguan Tidur pada Populasi Usia Dewasa. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 7(1), 12-25.
- World Health Organization. (2024). *Global Sleep Health and Its Impact on Chronic Disease Prevention*. Geneva: WHO Press.