

Analisis Dampak Stres Psikologis Terhadap Pola dan Kualitas Tidur Menggunakan Metode *Explainable Boosting Machine* (EBM)

Pelisia Nia Anggellia^{1*}, Wina Noura Fittraini¹, Fenni Novita¹, John Febrian Ismail¹,
Muhammad Soni Maulana¹

¹Program Studi Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Pontianak, Indonesia

*e-mail: olafittraini@gmail.com

Abstrak

Di era modern saat ini, stres psikologis merupakan salah satu masalah yang paling sering dialami individu, hal ini dikarenakan akibat dari tingginya tuntutan pekerjaan, tekanan sosial, serta intensitas penggunaan perangkat digital dalam aktivitas sehari-hari. Stres dapat mempengaruhi pola tidur dan kualitas tidur yang pada akhirnya berdampak pada kesehatan fisik maupun mental. Penelitian ini bertujuan untuk dampak stres psikologis terhadap pola dan kualitas tidur dengan metode *Explainable Boosting Machine* (EBM) metode ini dipilih karena mampu memberikan hasil prediksi yang akurat sekaligus menyajikan interpretasi yang transparan mengenai kontribusi setiap variabel terhadap kualitas tidur. Data penelitian yang diolah ini melalui tahapan pembersihan, transformasi, dan pemodelan untuk mengidentifikasi hubungan antara tingkat stres dan kualitas tidur. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan negatif antara tingkat stres dan kualitas tidur, dimana stres merupakan faktor paling dominan dalam memengaruhi kualitas tidur. Model *Explainable Boosting Machine* (EBM) menunjukkan performa yang baik dengan nilai MAE sebesar 0,12, RMSE sebesar 0,47, dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,85, yang menunjukkan kemampuan model dalam menjelaskan variasi kualitas tidur secara signifikan. Oleh karena itu, pengelolaan stres menjadi aspek penting dalam upaya menjaga kualitas tidur secara optimal.

Kata kunci: durasi tidur; *explainable boosting machine* (EBM); kualitas tidur; pola tidur; stres psikologis

Abstract

In today's modern era, psychological stress is one of the most common problems experienced by individuals, this is due to the high demands of work, social pressure, and the intensity of the use of digital devices in daily activities. Stress can affect sleep patterns and sleep quality which ultimately impacts physical and mental health. This study aims to assess the impact of psychological stress on sleep patterns and quality with the *Explainable Boosting Machine* (EBM) method, this method was chosen because it is able to provide accurate prediction results while presenting a transparent interpretation of the contribution of each variable to sleep quality. The processed research data went through stages of cleaning, transformation, and modeling to identify the relationship between stress levels and sleep quality. The results of the analysis showed that there was a negative relationship between stress levels and sleep quality, where stress was the most dominant factor in influencing sleep quality. The *Explainable Boosting Machine* (EBM) model showed good performance with an MAE value of 0.12, an RMSE of 0.47, and a determination coefficient (R^2) of 0.85, which shows the model's ability to explain significant variations in sleep quality. Therefore, stress management is an important aspect in an effort to maintain optimal sleep quality.

Keywords: sleep duration; *explainable boosting machine* (EBM); sleep quality; sleep patterns; psychological stress

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi medis telah membuka peluang signifikan dalam mengatasi berbagai tantangan diagnosis dan klasifikasi kondisi kesehatan, termasuk gangguan tidur [1]. Tidur dan istirahat yang cukup merupakan kebutuhan dasar agar manusia dapat berfungsi secara optimal. Orang dewasa umumnya memerlukan tidur rata-rata 6-8 jam per hari, termasuk individu yang sedang mengalami gangguan kesehatan [2]. Meskipun pentingnya kualitas tidur telah diakui secara luas, pemahaman mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pola dan kualitas tidur serta kemampuan untuk memprediksi pola dan kualitas tidur seseorang masih menjadi tantangan tersendiri [3]. Tekanan hidup modern, ritme kerja yang padat, serta intensitas interaksi digital yang tinggi menyebabkan pola dan kualitas tidur masyarakat semakin tidak teratur kondisi ini ditandai dengan kesulitan tidur, sering terbangun di malam hari, serta rasa tidak segar meskipun telah tidur dalam durasi yang cukup, yang dalam jangka panjang dapat berkembang menjadi gangguan yang memengaruhi pola dan kualitas tidur kronis dan berdampak pada kinerja, hubungan sosial, serta kesehatan kardiovaskular [4].

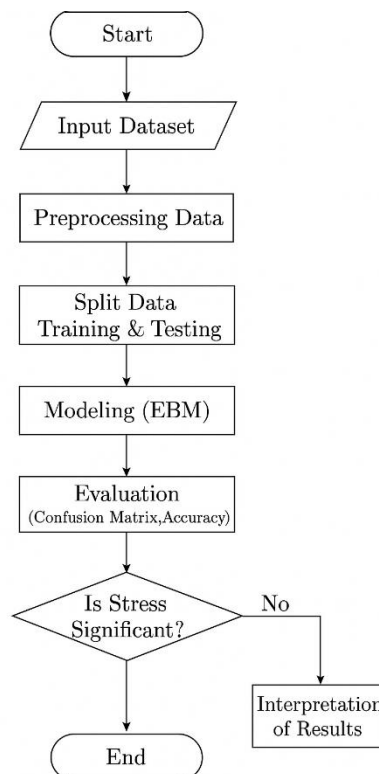
Stres merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan tidur menjadi tidak nyenyak dan tidak konsisten. Tingginya tuntutan pekerjaan dan tekanan psikologis dapat mengakibatkan pola tidur individu menjadi tidak teratur dan meningkatkan risiko gangguan tidur [5]. Sebagai bagian dari faktor gaya hidup, stres dapat memicu gangguan tidur seperti insomnia serta menghambat tubuh dalam mencapai pola dan kualitas tidur yang optimal. Ketika tingkat stres meningkat, individu cenderung mengalami gangguan tidur yang menyebabkan penurunan durasi serta efektivitas tidur [6]. Oleh karena itu, pemahaman terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi gangguan tidur menjadi penting untuk mendukung upaya pencegahan dan penanganan

yang lebih efektif [7].

Perkembangan teknologi pembelajaran mesin (machine learning) dalam beberapa tahun terakhir telah banyak dimanfaatkan di bidang kesehatan untuk menganalisis dan memprediksi kondisi kesehatan berdasarkan data yang tersedia [8]. Pendekatan ini dinilai mampu membantu masyarakat yang memiliki keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan akibat kendala ekonomi maupun jarak [9]. Namun, masih banyak individu yang belum menyadari atau mengabaikan tanda-tanda awal gangguan tidur meskipun telah mengalami dampak stres yang berlebihan [10] [11]. Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan algoritma pembelajaran mesin dalam bidang kesehatan. Penelitian [12] menggunakan algoritma Random Forest dan XGBoost untuk memprediksi premi asuransi kesehatan dengan fokus utama pada peningkatan akurasi model, namun tidak secara khusus membahas pengaruh stres terhadap kualitas tidur maupun pola tidur individu. Sementara itu, penelitian [13] melakukan klasifikasi gangguan tidur seperti insomnia dan sleep apnea tanpa menganalisis hubungan kuantitatif antara tingkat stres dan kualitas tidur secara mendalam. Berbeda dengan penelitian sebelumnya [12] [13], penelitian ini menggunakan metode Explainable Boosting Machine (EBM) untuk tidak hanya memprediksi kualitas tidur, tetapi juga menjelaskan kontribusi setiap fitur, khususnya stres psikologis, terhadap hasil prediksi secara transparan dan interpretatif.

2. METODE

Bagian ini menjelaskan keseluruhan tahapan penelitian mulai dari alur proses, metode yang digunakan, dataset, hingga rumus-rumus dasar perhitungan algoritma dan evaluasi model.

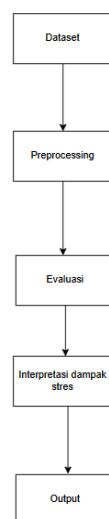


Gambar 1. *Flowchart* Sistem Kerja Alat

Gambar 1 menunjukkan flowchart sistem penelitian yang menggambarkan keseluruhan alur proses penelitian. Alur penelitian ini diawali dengan tahap sistem, yaitu mempersiapkan kebutuhan analisis seperti library, lingkungan eksekusi, serta struktur folder dataset. Selanjutnya, penelitian menggunakan dataset *Sleep Health and Lifestyle* yang mencakup variabel stres, durasi tidur, kualitas tidur, detak jantung, langkah harian, serta fitur gaya hidup lainnya sebagai dasar analisis untuk mengukur dampak stres terhadap pola dan kualitas tidur. Data kemudian melalui tahap preprocessing yaitu meliputi pembersihan data, pengkodean, dan normalisasi. Setelah itu, data dibagi menjadi data training dan testing sebelum dilakukan pemodelan menggunakan algoritma *Explainable Boosting Machine* (EBM). Model yang telah dilatih kemudian di evaluasi menggunakan confusion matrix untuk menilai performa prediksi. Berdasarkan hasil feature importance, Sistem menentukan apakah variabel stres memiliki pengaruh signifikan terhadap pola dan kualitas tidur. Jika pengaruh tersebut signifikan, hasil dianalisis dan diinterpretasikan, sedangkan jika tidak, proses pemodelan dapat diulang. Seluruh tahapan penelitian diakhiri dengan proses penarikan kesimpulan.

A. Pemrosesan Data

Data yang digunakan yaitu dataset, data mentah hasil pengumpulan responden. Data tersebut kemudian masuk ke proses preprocessing untuk dibersihkan dan dipersiapkan, dengan menghapus data kosong, mengubah format data, dan menyesuaikan fitur dibutuhkan. Setelah itu, data kemudian dianalisis pada tahap evaluasi untuk mengukur performa model serta melihat hasil pengolahan. Kemudian, dilakukan interpretasi dampak stres untuk memahami hubungan dan faktor yang memengaruhi stres atau kualitas tidur berdasarkan hasil performa model. Kemudian tahap akhirnya adalah output, yaitu berupa penyajian hasil akhir berupa kesimpulan atau rekomendasi berdasarkan interpretasi tersebut.



Gambar 2. Flowchart Pemrosesan Data

Bagian ini menjelaskan keseluruhan tahapan penelitian yang mencakup alur proses penelitian, metode yang digunakan, dataset, serta perhitungan algoritma dan evaluasi model. Gambar 2 menunjukkan alur pemrosesan data yang meliputi tahap pembersihan data, transformasi, hingga interpretasi hasil untuk menganalisis pengaruh stres terhadap pola dan kualitas tidur.

B. Pengujian Data

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan dataset *Sleep Health and Lifestyle* yang berisi 374 data. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang berfokus pada klasifikasi gangguan tidur, penelitian ini menggunakan pendekatan regresi, sehingga keluaran model berupa nilai prediksi kualitas tidur dalam skala numerik. Pengujian dilakukan untuk mengukur sejauh mana model *Explainable Boosting Machine* (EBM) mampu mempelajari hubungan antara tingkat stres dan penurunan kualitas tidur secara kuantitatif. Proses pengujian dimulai setelah *Explainable Boosting Machine* (EBM) selesai dilatih menggunakan data training. Selanjutnya, data testing digunakan untuk menghitung nilai galat menggunakan metrik regresi seperti Root Mean Squares Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), dan Coefficient of Determination (R^2). Penggunaan metrik ini sejalan juga dengan pendekatan evaluasi pada penelitian sebelumnya yang menggunakan analisis numerik untuk menilai performa prediktif berbasis data kesehatan [14].

3. HASIL PENELITIAN

Pada bagian ini menyajikan hasil pemodelan regresi menggunakan *Explainable Boosting Machine* (EBM) untuk menganalisis pengaruh tingkat stres terhadap kualitas tidur. Dataset Sleep Health and Lifestyle digunakan sebagai sumber data penelitian dengan total 374 responden dan 13 atribut numerik serta kategorikal. Model di evaluasi menggunakan empat metrik regresi, yaitu MAE, MSE, RMSE, dan R^2 [15].

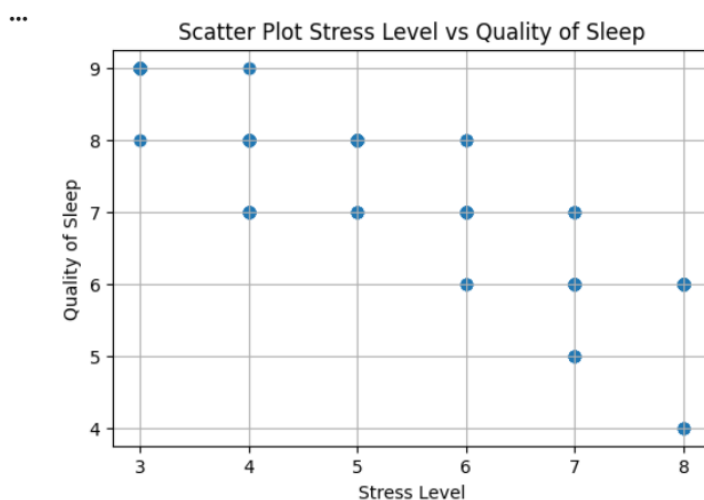
A. Statistik Deskriptif Data

Tabel 1. Statistik Deskriptif Data

Atribut	Mean	Std Dev	Min	Max
Stress Level	5.53	1.60	3	8
Quality of Sleep	7.00	1.47	4	9

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat stres responden sebesar 5.53 dengan sebaran moderat (standar deviasi 1.60), sedangkan kualitas tidur memiliki nilai rata-rata 7.00 dengan variasi yang cukup tinggi (standar deviasi 1.47). hasil ini menunjukkan bahwa responden berada pada tingkat stres sedang dengan kualitas tidur yang relatif baik.

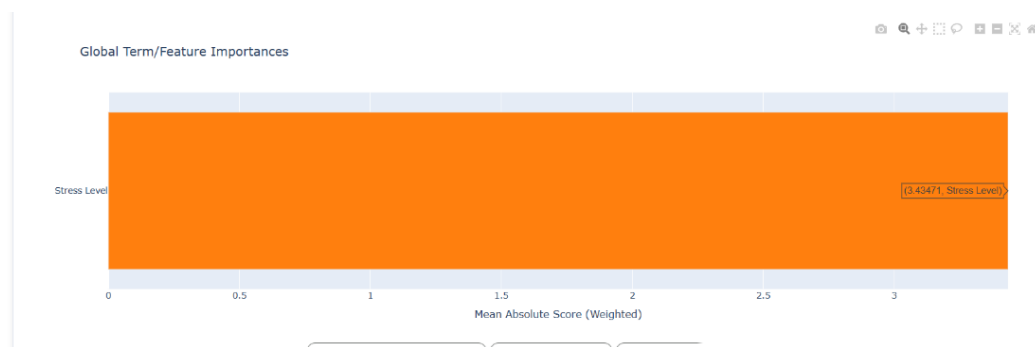
B. Hubungan Awal Variabel



Gambar 3. Hubungan Awal Variabel

Gambar 3 menunjukkan adanya hubungan negatif antara tingkat stres dan kualitas tidur. Responden dengan tingkat stres yang lebih tinggi cenderung memiliki kualitas tidur yang lebih rendah, sedangkan responden dengan tingkat stres yang lebih rendah menunjukkan kualitas tidur yang lebih baik. Pola ini mengindikasikan bahwa peningkatan stres berpotensi menurunkan kualitas tidur.

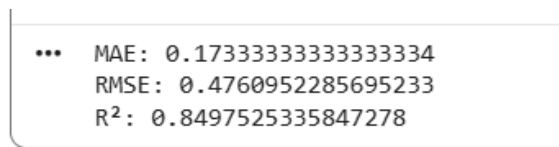
C. Feature Importance Model EBM



Gambar 4. Feature Importance Model EBM

Gambar 4 menunjukkan bahwa tingkat stres merupakan faktor dominan yang mempengaruhi kualitas tidur berdasarkan hasil Feature Importance Model *Explainable Boosting Machine* (EBM)

D. Hasil Evaluasi Model



Gambar 5. Hasil Evaluasi Model

Gambar 5 menunjukkan hasil evaluasi kinerja model *Explainable Boosting Machine* (EBM). Model memiliki performa yang baik dengan nilai MAE sebesar 0.17 dan RMSE sebesar 0.47, yang mengindikasikan tingkat kesalahan prediksi yang rendah. Selain itu, nilai R^2 sebesar 0.85 menunjukkan bahwa model mampu menjelaskan sekitar 85% variasi data, sehingga memiliki kemampuan prediksi yang kuat.

4. DISKUSI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat stres memiliki pengaruh yang kuat terhadap kualitas tidur. Analisis awal memperlihatkan hubungan yang negatif, dimana semakin tinggi tingkat stres, semakin rendah kualitas tidur yang dialami responden. Model *Explainable Boosting Machine* (EBM) juga menegaskan bahwa stres level merupakan fitur yang paling dominan dalam memprediksi kualitas tidur, didukung oleh performa model yang baik (MAE 0.12, RMSE 0.47, dan R^2 0.85). Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa stres merupakan faktor utama penurunan kualitas tidur. Studi terdahulu dalam bidang psikologi kesehatan juga menunjukkan bahwa stres dapat mengganggu regulasi tidur melalui peningkatan ketegangan fisiologis. Dengan demikian, hasil penelitian ini menguatkan bukti bahwa pengelolaan stres merupakan aspek penting dalam menjaga kualitas tidur individu.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat stres merupakan faktor utama yang memengaruhi kualitas tidur. Hasil analisis *Explainable Boosting Machine* (EBM) menegaskan adanya hubungan negatif, di mana peningkatan stres menurunkan kualitas tidur. Model juga menunjukkan performa yang baik (MAE 0.12, RMSE 0.47, R^2 0.85), sehingga dapat disimpulkan bahwa model mampu memprediksi kualitas tidur secara akurat. Penelitian ini menegaskan pentingnya pengelolaan stres untuk meningkatkan kualitas tidur, dan penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan variabel tambahan untuk memperluas analisis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. W. Yuda and Z. Fatah, "Pengelompokan Penderita Gangguan Tidur Berdasarkan Gaya Hidup Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Ilmu*, vol. 2, pp. 81-88, 2025.
- [2] S. Widiyati, B. W. F. Anandi and S. Supriyadi, "Hubungan Tingkat Kecemasan Terhadap Kualitas Tidur Pada Klien Kesadaran Composmentis di Ruang ICU," *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, vol. 13, pp. 909-916, Juli 2023.
- [3] J. L. Putra and W. F. Hidayat, "Prediksi Kualitas Tidur: Pendekatan Machine Learning yang Mengintegrasikan Faktor Kesehatan dan Lingkungan," vol. 4, pp. 157-162, Juli 2024.
- [4] A. Riyandi, S. Fernandez, S. Wijayanto and S. Sukmadiningtyas, "Classification Of Sleep Disorders Based On Lifestyle And Health Faktors Using Machine Learning," *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering*, vol. 5, p. 783~789, Juli 2025.
- [5] I. Nawawi and Z. Fatah, "Penerapan Decision Trees dalam Mendeteksi Pola Tidur Sehat Berdasarkan Kebiasaan Gaya Hidup," vol. 2, pp. 34-41, Oktober 2024.
- [6] E. Maulida, A. F. Hidayati, F. Y. Silalahi and Y. D. Prasetyo, "Implementasi Algoritma K-Means Clustering dalam Penentuan Gangguan Tidur Seseorang berdasarkan Gaya Hidup," (*Journal Information Engineering and Educational Technology*), vol. 8, 2024.
- [7] W. D. Septiani, "Klasifikasi Gangguan Tidur Menggunakan Metode Decision Tree dan Algoritma Genetika," *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 13, pp. 2668-2675, Febuari 2025.
- [8] F. Andriani, N. Nurrahmania and N. Alfiana, "Identifikasi Gangguan Tidur Menggunakan Klasifikasi

- Berbasis Decision Tree," *Scientific: Journal of Computer Science and Informatics*, vol. 2, pp. 85-93, 2025.
- [9] G. D. Rahayuningtyas, "Prediksi Sleep Disorder Menggunakan Metode Algoritma Naïve Bayes Gaussian," *SABER : Jurnal Teknik Informatika, Sains dan Ilmu Komunikasi*, vol. 3, pp. 283-291, 2025.
- [10] I. N. Sari, L. F. M. Lidimilah and A. M. Lutfi, "Analisis Perbandingan Algoritma Decision Tree, Random Forest, dan Naive Bayes dalam Klasifikasi Gangguan Tidur," pp. 193-206, 2025.
- [11] A. A. Kalandoro and M. Y. Suparman, "Pengaruh Perceived Stress Terhadap Quality Of Life Pada Mahasiswa Dengan Kualitas Tidur Sebagai Meditor," *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Psikologi*, vol. 5, pp. 77-90, Maret 2025.
- [12] W. Karuniasari and R. Prathivi, "Komparasi Algoritma Random Forest dan XGBoost dalam Prediksi Premi Asuransi Kesehatan," *Jurnal TRANSFORMATIKA*, vol. 23, pp. 118 - 125, Juli 2025.
- [13] D. Fitriyani, M. Amelia and S. S. Yuliana, "Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Klasifikasi Gangguan Tidur Berdasarkan Pola Kehidupan Sehari-hari," vol. 1, pp. 21-26, Juni 2025.
- [14] N. Khasanah, D. U. E. Saputri, F. Aziz and T. Hidayat, "Studi Perbandingan Algoritma Random Forest dan K-Nearest Neighbors (KNN) dalam Klasifikasi Gangguan Tidur," *Computer Science (CO-SCIENCE)*, vol. 5, pp. 17-24, Januari 2025.
- [15] M. A. Setiawan, M. H. Efendi, M. F. Akbar and W. S. Pratama, "Pengaruh Teknik Preprocessing terhadap Kinerja Model Explainable Boosting Machine (EBM) untuk Prediksi Serangan Jantung," *Jurnal Nusantara Of Engineering*, vol. 8, pp. 317-326, Oktober 2025.