



PENGEMBANGAN WEBSITE KLASIFIKASI KUALITAS TIDUR DAN REKOMENDASI PENANGANAN MENGGUNAKAN LOGISTIC REGRESSION

Rizky Nugraha¹, Shidqi Rizkilah Muflih², Ilham Ferianda³,
Zulfan Raihan Arashi⁴, Ninhesa Sahrani Sahubawa⁵, Yanyan Hendrian,ST, M.Kom⁶,
Shynde Limar Kinanti, M.Si⁷

¹Informatika, Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika, Depok, Indonesia
¹15220416@bsi.ac.id*, ²15220507@bsi.ac.id, ³15220522@bsi.ac.id, ⁴15220495@bsi.ac.id,
⁵15220450@bsi.ac.id, ⁶yayan.yhn@bsi.ac.id, ⁷slk@bsi.ac.id

ABSTRAK

Proses klasifikasi kualitas tidur masyarakat saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu dan tenaga yang tidak sedikit. Permasalahan ini disebabkan oleh kurangnya sistem otomatisasi dalam mengolah data tidur serta memberikan rekomendasi yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem berbasis website yang mampu mengklasifikasikan kondisi tidur pengguna berdasarkan data gaya hidup yang diinputkan, serta memberikan rekomendasi penanganan yang sesuai. Metode yang digunakan adalah pengembangan perangkat lunak berbasis model Waterfall dengan algoritma Logistic Regression untuk klasifikasi. Dataset yang digunakan bersumber dari Sleep Health and Lifestyle di Kaggle, dengan atribut gaya hidup seperti usia, durasi tidur, tingkat stres, dan aktivitas fisik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model klasifikasi yang dikembangkan memiliki akurasi sebesar 77%. Sistem ini mampu memberikan prediksi kategori tidur seperti Sehat, Insomnia, dan Sleep Apnea, serta rekomendasi penanganan berbasis hasil klasifikasi. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses pengklasifikasian tidur menjadi lebih efektif dan efisien, serta dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kualitas tidur mereka.

Kata Kunci : Kualitas Tidur, Website, *Logistic Regression*, *Machine Learning*

ABSTRACT

The process of sleep quality classification in society is still performed manually, requiring significant time and effort. This issue arises from the lack of automated systems to process sleep data and provide accurate recommendations. This study aims to develop a web-based system capable of classifying users' sleep conditions based on input lifestyle data and providing appropriate handling recommendations. The researcher used is software development based on the Waterfall model with the Logistic Regression algorithm for classification. The dataset utilized was derived from the Sleep Health and Lifestyle dataset on Kaggle, containing lifestyle attributes such as age, sleep duration, stress level, and physical activity. Evaluation results show that the developed classification model achieved an accuracy of 77%. The system can predict sleep categories such as Healthy, Insomnia, and Sleep Apnea, along with providing recommendations based on the classification results. With this system, the sleep classification



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

process is expected to become more effective and efficient, while increasing public awareness of their sleep quality..

Keywords: Sleep Quality, Website, Logistic Regression, Machine Learning

1. Pendahuluan

Tidur merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga keseimbangan fisik dan mental seseorang[1]. Tidur yang cukup dan berkualitas tidak hanya membantu proses pemulihan tubuh, tetapi juga berperan dalam mendukung fungsi otak, metabolisme, serta sistem kekebalan tubuh[1]. Sayangnya, perubahan gaya hidup masyarakat modern seringkali berdampak pada penurunan kualitas tidur, baik dari segi durasi maupun efisiensinya.

Penelitian yang dilakukan oleh Widjaya dan Halim (2023) menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan kualitas tidur mahasiswa[2]. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa kurangnya aktivitas fisik berhubungan dengan rendahnya kualitas tidur pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara. Di tengah tingginya kebutuhan masyarakat akan kesadaran terhadap kualitas tidur, teknologi kecerdasan buatan, khususnya machine learning, menawarkan solusi inovatif dalam membantu masyarakat mengenali kondisi tidurnya melalui data. Salah satu algoritma machine learning yang cukup populer karena keakuratannya dalam klasifikasi adalah *Logistic Regression*[3].

Untuk menjangkau pengguna secara lebih luas, diperlukan sistem yang mudah diakses, yaitu berbasis website[4]. Website ini tidak hanya akan memberikan hasil klasifikasi kondisi tidur berdasarkan data gaya hidup, tetapi juga menampilkan dampak kondisi tersebut terhadap kesehatan secara umum serta rekomendasi penanganan yang sesuai.

Dengan demikian, penelitian ini ditujukan untuk merancang dan

membangun sistem klasifikasi tidur berbasis web menggunakan algoritma *Logistic Regression*[5]. Sistem ini akan menyajikan informasi klasifikasi, dampak terhadap kesehatan, serta rekomendasi penanganan berdasarkan input gaya hidup yang dimasukkan oleh pengguna.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode rekayasa perangkat lunak untuk membangun sistem klasifikasi kualitas tidur berbasis web. Dataset yang digunakan adalah *Sleep Health and Lifestyle Dataset* yang diperoleh dari platform Kaggle. Dataset ini terdiri dari 400 data dengan 13 atribut yang mencakup informasi mengenai gaya hidup dan kualitas tidur, seperti usia, jenis kelamin, durasi tidur, tingkat stres, tingkat aktivitas fisik, tekanan darah, detak jantung, jumlah langkah harian, dan jenis gangguan tidur.

Tabel 1. Tabel Dataset

No	Nama Atribut	Deskripsi
1.	Person ID	Nomor
2.	Gender	Jenis Kelamin
3.	Age	Usia
4.	Occupation	Profesi
5.	Sleep Duration	Durasi Tidur
6.	Quality of Sleep	Kualitas Tidur
7.	Physical Activity Level	Tingkat Aktifitas Harian
8.	Stress Level	Level Stres
9.	BMI Category	Berat Badan
10.	Blood Preassure	Golongan Darah
11.	Heart Rate	Detak Jantung
12.	Daily Steps	Jumlah Langkah Harian
13.	Sleep Disorder	Jenis Gangguan Tidur yang Dialami

Proses preprocessing data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu pembersihan data untuk menghapus nilai kosong dan duplikasi, transformasi variabel kategorikal menggunakan teknik *One-Hot Encoding*, serta normalisasi data numerik untuk

memastikan semua fitur berada dalam skala yang seragam. Dataset kemudian dibagi menjadi data latih sebesar 80% dan data uji sebesar 20% dengan metode *stratified random* sampling untuk menjaga proporsi label.

Model klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Logistic Regression[5]. Algoritma ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani klasifikasi multikelas dengan kecepatan komputasi yang efisien dan interpretasi yang sederhana.

$$\pi(x) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_px_p)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_px_p)}}$$

$$\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} = e^{(\beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_px_p)}$$

$$\ln\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right) = \ln(e^{(\beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_px_p)})$$

$$\ln\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right) = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_px_p$$

$$g(x) = \ln\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right) = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_px_p \quad (2)$$

$g(x)$ disebut dengan fungsi logit pada model regresi logistik biner dengan p variabel prediktor.

Model regresi logistik pada persamaan (2) dapat dituliskan dalam bentuk:

$$\pi(x) = \frac{\exp(g(x))}{1 + \exp(g(x))} \quad (3)$$

Keterangan:

$\pi(x)$ = peluang terjadinya suatu kejadian
 $\exp = 2,71828183$

$g(x)$ = fungsi logit dari model regresi logistik

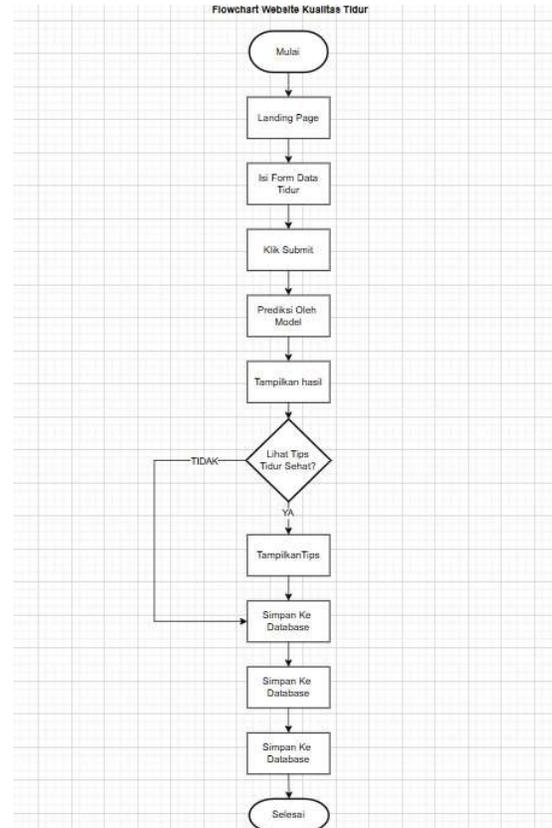
Model dilatih menggunakan library scikit-learn pada Python[6], dengan parameter default tanpa regularisasi tambahan. Evaluasi model dilakukan menggunakan metrik akurasi, precision, recall, dan F1-score.

Tabel 2 Hasil Evaluasi Model Logistic Regression

Kelas	Precision	Recall
Sehat	0.94	0.74
Insomnia	0.50	0.88
Sleep Apnea	0.92	0.75

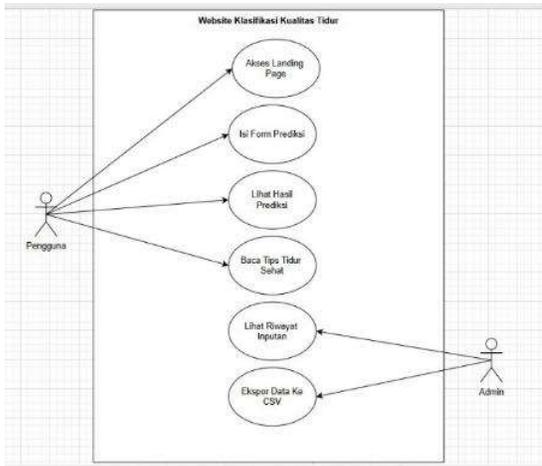
Arsitektur sistem dikembangkan dengan menggunakan tiga lapisan utama,

yaitu lapisan presentasi (frontend) menggunakan HTML, CSS, dan Bootstrap[4], lapisan logika aplikasi (backend) menggunakan PHP dan Python; serta lapisan data (database) menggunakan MySQL[7].



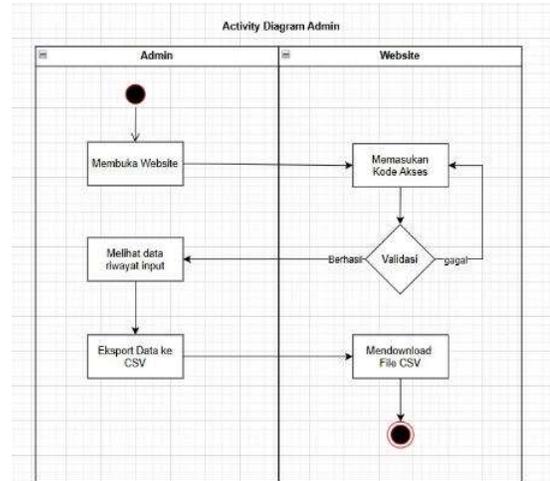
Gambar 1. Flowchart Sistem Klasifikasi Kualitas Tidur

Perancangan sistem digambarkan menggunakan Use Case Diagram untuk memetakan interaksi antara aktor dan sistem.

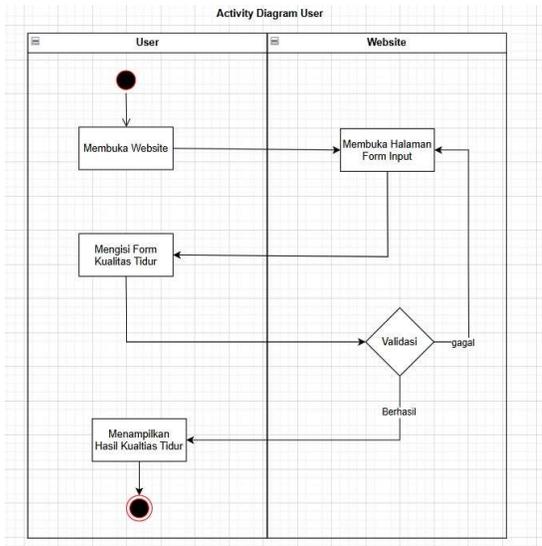


Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

Activity Diagram digunakan untuk mendeskripsikan alur aktivitas dari pengguna dan admin dalam sistem.



Gambar 4. Activity Diagram Admin



Gambar 3. Activity Diagram User

Implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan Visual Studio Code sebagai IDE[8]. Backend dikembangkan dengan framework Flask pada Python[6] untuk machine learning dan PHP untuk pengelolaan data. Basis data menggunakan MySQL yang diakses melalui XAMPP[7].

Untuk antarmuka pengguna, sistem menyediakan beberapa halaman seperti landing page, form input data, tampilan hasil klasifikasi, dan halaman tips tidur sehat.



Gambar 5. Tampilan Landing Page



Gambar 6. Tampilan Form Input



Gambar 7. Tampilan Halaman Tips Tidur Sehat



Gambar 8. Tampilan Tentang Aplikasi



Gambar 9. Tampilan Riwayat Klasifikasi

3. Hasil dan Pembahasan

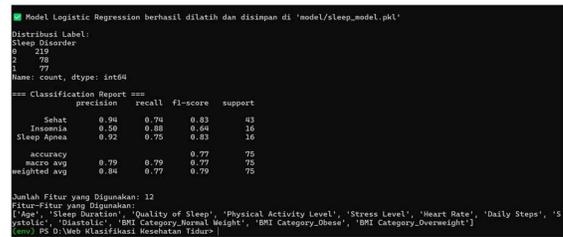
Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem klasifikasi kualitas tidur berbasis web dengan menggunakan algoritma Logistic Regression. Penyajian hasil dilakukan berdasarkan rangkaian yang logis untuk membentuk alur cerita penelitian.

3.1. Hasil Evaluasi Model

Evaluasi terhadap model Logistic Regression dilakukan untuk mengetahui performa klasifikasi yang dihasilkan. Data dibagi menjadi 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian. Hasil pengujian model ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3. Evaluasi Hasil Model

Metode	Akurasi
Logistic Regression	77%



Gambar 10. Confusion Matrix Logistic Regression

3.2. Hasil Pengujian Sistem

Sistem diuji menggunakan metode Blackbox untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Pengujian Blackbox

No	Fitur yang Diuji	Skenario	Output yang Diharapkan	Hasil
1	From Input Data	Pengguna mengisi form lengkap dan klik submit	Hasil prediksi tampil di halaman hasil	Berhasil
2	Prediksi Model	Data yang valid dikirim ke model Logistic Regression	Sistem menampilkan hasil klasifikasi	Berhasil
3	Simpan ke Database	Setelah submit, data tersimpan di tabel <i>sleep_record</i> s	Data tersimpan di MySQL	Berhasil
4	Tampilkan Riwayat	Admin mengakses halaman riwayat	Riwayat hasil klasifikasi tampil	Berhasil
5	Export ke CSV	Klik tombol "Export CSV" di halaman riwayat	File CSV berhasil diunduh	Berhasil
6	Tips Tidur Sehat	Pengguna memilih opsi "Lihat Tips"	Halaman tips tampil sesuai hasil klasifikasi	Berhasil
7	Navigasi Menu	Navigasi antar halaman (form, hasil, riwayat, tips)	Semua tautan berfungsi normal	Berhasil

Pengujian User Acceptance Test (UAT) dilakukan untuk mengevaluasi penerimaan sistem oleh pengguna.

Tabel 5. Hasil Pengujian User Acceptance Test (UAT)

No	Nama Pengguna	Aktivitas Uji Coba	Hasil Observasi
1	Ilham Ferianda	Mengisi form, melihat hasil, cek tips	Tidak mengalami kesulitan. Informasi hasil mudah dipahami.

			UI dinilai sederhana.
2	Tegar Prasetyo	Mengisi form, cek riwayat dan export	Semua fungsi berjalan. Dapat mengunduh hasil. Tips berguna dan informatif.

Berikut adalah tampilan hasil prediksi sistem:



Gambar 11. Tampilan Prediksi Tidur Sehat



Gambar 12. Tampilan Tidur Insomnia



Gambar 13. Tampilan Tidur Sleep Apnea

Model Logistic Regression yang digunakan dalam penelitian ini berhasil mengklasifikasikan kualitas tidur pengguna ke dalam tiga kategori, yaitu Sehat, Insomnia, dan Sleep Apnea. Berdasarkan hasil pengujian, model menunjukkan akurasi sebesar 77%, dengan nilai precision dan recall yang bervariasi antar kelas. Precision dan recall untuk kelas "Sehat" dan "Sleep Apnea" tergolong tinggi, sedangkan untuk kelas "Insomnia" precision-nya lebih rendah namun recall-nya tinggi. Hal ini

menunjukkan bahwa model mampu mendeteksi kasus insomnia dengan sensitivitas yang cukup baik, meskipun terdapat kemungkinan salah klasifikasi.

Sistem berbasis web yang dibangun juga telah diuji menggunakan metode blackbox dan user acceptance test (UAT). Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur berjalan dengan baik dan sistem diterima dengan baik oleh pengguna. Antarmuka sistem dinilai sederhana dan mudah digunakan.

Namun, terdapat beberapa keterbatasan pada sistem ini. Salah satunya adalah ukuran dataset yang masih terbatas, sehingga performa model bisa ditingkatkan lebih lanjut dengan data yang lebih beragam. Selain itu, penggunaan satu algoritma saja (Logistic Regression) membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dengan membandingkan kinerja algoritma lain seperti Random Forest atau Support Vector Machine.

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem dapat membantu masyarakat untuk mengenali kualitas tidurnya dengan lebih mudah dan cepat, serta memberikan rekomendasi penanganan berdasarkan hasil klasifikasi

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil membangun sebuah sistem klasifikasi kualitas tidur berbasis web dengan menggunakan algoritma Logistic Regression. Sistem yang dikembangkan mampu mengklasifikasikan kondisi tidur pengguna ke dalam kategori Sehat, Insomnia, dan Sleep Apnea dengan tingkat akurasi sebesar 77%. Berdasarkan hasil pengujian, sistem dapat dioperasikan dengan baik dan diterima oleh pengguna dengan tampilan antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan.

Sistem ini berpotensi untuk digunakan

sebagai alat bantu masyarakat dalam memantau kualitas tidur secara mandiri dan mendapatkan rekomendasi penanganan yang sesuai. Implikasi dari penelitian ini adalah tersedianya alternatif berbasis teknologi yang dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kualitas tidur dalam menjaga kesehatan.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan penggunaan dataset yang lebih besar dan beragam untuk meningkatkan akurasi model. Selain itu, implementasi algoritma machine learning lain seperti Random Forest atau Support Vector Machine dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan performa klasifikasi sistem yang dikembangkan.

5. Daftar Pustaka

- [1] B. Wijayanto and S. Wijayati, *KUALITAS TIDUR PADA LANSIA KONTRIBUSI PENTING KEPERAWATAN*, vol. 4, no. 1. Nuansa Fajar Cemerlang Jakarta, 2020.
- [2] W. Widjaya and S. Halim, “The Relationship between Physical Activity and Sleep Quality for Class 2020 Students Faculty of Medicine Tarumanagara University,” *Contag. Sci. Period. J. Public Heal. Coast. Heal.*, vol. 5, no. 3, p. 849, 2023, doi: 10.30829/contagion.v5i3.15202.
- [3] A. A. Permana *et al.*, *Machine Learning*, vol. 45, no. 13. 2023. [Online]. Available: <https://books.google.ca/books?id=EOYBngEACAAJ&dq=mitchell+machine+learning+1997&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiomdqfj8TkAhWGslkKHRCbAtoQ6AEIKjAA>
- [4] A. A. Saputra *et al.*, “Pelatihan Dan Pembuatan Website Menggunakan Html Dan Css,” *Beujroh J. Pemberdaya. dan Pengabd. pada Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 119–125, 2023, doi: 10.61579/beujroh.v1i1.41.
- [5] R. H. Situngkir and P. Sembiring, “Analisis Regresi Logistik Untuk Menentukan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesejahteraan Masyarakat Kabupaten/Kota Di Pulau Nias,” *J. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 6, no. 1, pp. 25–31, 2023.
- [6] A. Ma’arif, “Buku Ajar Pemrograman Lanjut Bahasa Pemrograman Python Oleh : Alfian Ma ’ Arif,” *Univ. Ahmad Dahlan*, p. 62, 2020, [Online]. Available: <http://eprints.uad.ac.id/32743/1/buku-python.pdf>
- [7] F. H. Utami, “Aplikasi Pelayanan Antrian Pasien Menggunakan Metode FCFS Menggunakan PHP dan MySQL,” vol. 18, no. 1, pp. 153–160, 2022.
- [8] S. K. ,M. M. S. I. Dr.Arie Gunawan, *Mobile Programming Menggunakan Flutter dan Visual Studio Code Untuk Pemula*. 2024. [Online]. Available: www.penerbitlitnus.co.id