



Prediksi Mood Berdasarkan Pola Aktivitas Fisik pada Remaja Menggunakan Algoritma Machine Learning

Mayang Mega Kencana, Jajat*, Mohammad Zaky, Kuston Sultoni, Yati Ruhayati
Ilmu Keolahragaan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

Email: jajat_kurdul@upi.edu

ABSTRACT

This study aims to predict adolescents' mood based on physical activity patterns using machine learning algorithms. Physical activity is often closely correlated with emotional states, making this approach potentially valuable in providing new insights to support mental health. Data were collected from 50 university students using wearable devices over 90 days, including parameters such as step count, activity duration, intensity, and sleep patterns. Mood data were obtained using the BRUMs scale, which had been adapted and validated. Decision Tree and Support Vector Machine (SVM) algorithms were employed to develop the predictive model, with performance evaluated based on accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. The results showed that the Decision Tree outperformed SVM, achieving an accuracy of 98.44% compared to 97.45%. Decision Tree also demonstrated advantages in model interpretability and computational efficiency, which are crucial for implementing real-time predictive applications. This study concludes that the Decision Tree algorithm is a more effective approach for mood prediction based on physical activity patterns in adolescents. These findings are expected to form the foundation for developing mental health support systems based on wearable technology.

Keywords: Physical activity, mental health, machine learning, mood prediction, adolescent

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi mood remaja berdasarkan pola aktivitas fisik menggunakan algoritma *machine learning*. Aktivitas fisik sering kali berkorelasi erat dengan kondisi emosional, sehingga pendekatan ini dapat memberikan wawasan baru dalam mendukung kesehatan mental. Data dikumpulkan dari 50 remaja mahasiswa melalui perangkat wearable selama 90 hari, mencakup parameter seperti jumlah langkah, durasi aktivitas, intensitas, dan pola tidur. Sementara untuk data mood diperoleh dari skala BRUMs yang sudah diadaptasi dan divalidasi. Algoritma Decision Tree dan Support Vector Machine (SVM) digunakan untuk membangun model prediksi, dengan evaluasi kinerja berdasarkan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Decision Tree lebih unggul dibandingkan SVM, dengan akurasi sebesar 98,44% dibandingkan 97,45%. Decision Tree juga menunjukkan keunggulan dalam interpretasi model dan efisiensi komputasi, yang penting untuk implementasi aplikasi prediktif real-time. Penelitian ini menyimpulkan bahwa algoritma Decision Tree merupakan pendekatan yang lebih efektif untuk prediksi mood berbasis pola aktivitas fisik pada remaja. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan sistem pendukung kesehatan mental berbasis teknologi wearable.

Kata Kunci: Aktivitas fisik, kesehatan mental, machine learning, prediksi mood, remaja

Cara sitasi:

Kencana, M.M dkk. (2025). Prediksi Mood Berdasarkan Pola Aktivitas Fisik pada Remaja Menggunakan Algoritma Machine Learning. *Jurnal Keolahragaan*, 11(1), 9-14.

Sejarah Artikel:

Dikirim Januari 2025, Direvisi Februari 2025, Diterima April 2025.

PENDAHULUAN

Kehidupan modern dapat memicu terjadinya peningkatan stress dan berhubungan erat dengan gangguan mood (Hidaka, 2012). Dengan tuntutan konstan dari pekerjaan, kewajiban sosial, dan tanggung jawab pribadi, tidak heran jika banyak orang merasa kewalahan dan berjuang untuk mengatasinya. Dampak teknologi terhadap kesehatan mental tidak bisa diabaikan, karena kita terus-menerus dibombardir dengan notifikasi, pesan, dan informasi yang dapat berkontribusi pada perasaan cemas dan depresi (Hoge et al., 2017). Untuk menjaga keseimbangan yang sehat antara kesehatan fisik dan kesejahteraan mental, sangat penting untuk memprioritaskan perawatan diri dan menggabungkan teknik manajemen stres ke dalam rutinitas harian.

Hubungan antara aktivitas fisik dan suasana hati telah banyak dipelajari, dengan penelitian secara konsisten menunjukkan korelasi positif antara keduanya (Driver & Ede, 2009). Aktivitas fisik yang teratur telah ditemukan dapat meningkatkan suasana hati (Kanning & Schlicht, 2010), mengurangi perasaan stress (Bland et al., 2014) dan kecemasan (Alves et al., 2019) dan bahkan meredakan gejala depresi (Horne et al., 2013). Dengan menggabungkan aktivitas fisik ke dalam rutinitas harian, dapat meningkatkan suasana hati dan kesejahteraan secara keseluruhan.

Aktivitas fisik sangat penting bagi remaja, karena tahap kehidupan ini sering ditandai dengan perubahan dan tantangan signifikan yang dapat mempengaruhi suasana hati dan kesehatan mental (Koch et al., 2020). Aktivitas fisik telah terbukti meningkatkan kesehatan mental pada remaja dengan mengurangi gejala kecemasan dan depresi, meningkatkan harga diri, dan memperkuat keterampilan sosial. Berbagai jenis aktivitas fisik menawarkan berbagai manfaat psikologis, seperti latihan aerobik yang meningkatkan suasana hati dan fungsi kognitif, latihan kekuatan yang mengurangi gejala depresi, dan olahraga tim yang meningkatkan kesehatan fisik dan keterampilan social (Jie et al., 2020). Latihan pikiran-tubuh seperti yoga dan tai chi meningkatkan pengaturan emosi dan manajemen stress (Chong et al., 2011). Namun demikian, kaitan aktivitas fisik sebagai intervensi psikologis terutama mood untuk remaja memerlukan eksplorasi lebih lanjut.

Metode machine learning telah digunakan pada berbagai penelitian yang bertujuan untuk mengklasifikasi maupun memprediksi. Metode machine learning juga telah terbukti dapat membantu dalam mendiagnosa kesehatan mental individu (Cho et al., 2019) termasuk mood (Cernian et al., 2019; Cho et al., 2019). Selain itu, metode machine learning juga dapat memprediksi obesitas berdasarkan aktivitas fisik (Hardwis & Jajat, 2024; Jajat et al., 2024). Meskipun demikian, variabilitas akurasi algoritma machine learning dalam memprediksi maupun klasifikasi pada beberapa penelitian juga ditemukan. Berdasarkan hal itu tujuan penelitian ini yaitu mengkaji kaitan antara aktivitas fisik dengan mood pada remaja menggunakan metode machine learning.

METODE PENELITIAN

Studi Desain dan Rekrutment Partisipan

Observasi dan pengukuran langsung dilakukan pada 50 orang mahasiswa program studi Ilmu Keolahragaan, Universitas Pendidikan Indonesia sejak bulan September sampai dengan Nopember 2024. Partisipan direkrut berdasarkan kesediaan mereka untuk berpartisipasi secara volunteer dalam penelitian dengan mengisi surat pernyataan. Data aktivitas fisik dan status mood pada remaja dikumpulkan melalui perangkat wearable Actigraph GT3X serta kuesioner,

kemudian dianalisis menggunakan algoritma pembelajaran mesin untuk membangun model prediksi.

Pengukuran dan Pengumpulan Data

Aktivitas fisik direkam menggunakan perangkat wearable Actigraph GT3X yang mengukur langkah, durasi aktivitas, intensitas (ringan, sedang, berat), dan jumlah kalori yang terbakar. Setiap partisipan menggunakan perangkat Actigraph GT3X selama tujuh hari tanpa melepasnya kecuali untuk aktivitas yang berhubungan dengan air seperti mandi dan berenang. Sementara untuk status mood partisipan diukur menggunakan kuesioner Brunel Mood Scale (BRUMS) yang telah divalidasi. Partisipan diminta untuk melaporkan kondisi mood mereka baik pada pagi hari, siang, sore maupun malam.

Partisipan diberi penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian, lalu diminta menandatangani informed consent. Perangkat wearable Actigraph GT3X diberikan kepada peserta untuk digunakan secara terus-menerus selama periode penelitian. Partisipan juga diminta mengisi kuesioner mood secara berkala melalui aplikasi yang terintegrasi. Data yang dikumpulkan dari perangkat wearable Actigraph GT3X dan kuesioner dikompilasi dan disinkronisasi ke dalam database penelitian.

Analisis Data

Pada tahap preprocessing, data mentah dari perangkat wearable Actigraph GT3X dibersihkan dari noise (data tidak lengkap atau outlier), demikian juga dengan data dari skala BRUMS. Data disusun dalam format yang sesuai untuk analisis machine learning. Fitur-fitur yang digunakan dalam model meliputi durasi aktivitas, intensitas, dan variabel demografis. Algoritma pembelajaran mesin yang digunakan meliputi Decision tree dan Support Vector Machine (SVM). Model dibandingkan berdasarkan metrik performa akurasi, sensitivitas dan spesifisitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1 menjelaskan data deskriptif aktivitas fisik dan mood remaja. Mahasiswa remaja laki-laki maupun perempuan, lebih dari 80% waktu kesehariannya dihabiskan untuk aktivitas sedentary. Artinya hampir 20 jam, usia remaja mahasiswa menghabiskan waktu kesehariannya dengan aktivitas sedentary. Sementara itu lebih dari 13% waktu remaja laki-laki dan lebih dari 14% remaja perempuan hanya melakukan aktivitas fisik ringan dalam satu hari. Untuk aktivitas fisik sedang hingga tinggi (MVPA), remaja laki-laki hanya menghabiskan waktunya kurang dari 4% dan remaja Perempuan kurang dari 3%.

Tabel 1.
Deskripsi Data Aktivitas Fisik dan Mood

Variabel		Persentase Rata-rata Waktu		
Aktivitas Fisik	N	Aktivitas Sedentari	Light PA	MVPA
Gender				
Laki-laki	26	83,13	13,31	3,56
Perempuan	24	82,75	14,30	2,95
N		Rata-rata Skor Mentah		

Mood		Anger	Confusion	Depression	Fatigue	Tension	Vigour
Laki-laki	26	5,46	6,46	4,61	7,75	6,21	10,39
Perempuan	24	5,70	6,09	4,43	7,65	6,04	9,00

Sebaran data rata-rata mood baik pada remaja laki-laki maupun perempuan menunjukkan pola yang sama pada setiap indikator. Sebagaimana pada tabel 1 menunjukkan bahwa skor rata-rata vigour paling tinggi dari semua indikator baik pada remaja laki-laki maupun perempuan. Sementara rata-rata skor yang paling rendah pada kedua kelompok yaitu pada indikator depresi.

Tabel 2. Hasil Analisis Machine Learning

Metode	Decision tree	SVM
Accuracy	98,44%	97,45%
Sensitivity	97,94%	93,67%
Specificity	93,94%	77,5%

Tabel 2 menyajikan hasil analisis machine learning dengan menggunakan dua model algoritma yaitu decision tree dan SVM. Akurasi decision tree dalam memprediksi mood remaja berdasarkan aktivitas fisik lebih tinggi dibandingkan dengan algoritma machine learning SVM. Demikian juga dengan sensitivitas dan spesifisitas, algoritma decision tree menunjukkan persentase lebih tinggi dari SVM dalam memprediksi mood pada remaja berdasarkan aktivitas fisik.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan memprediksi mood pada remaja mahasiswa berdasarkan aktivitas fisik yang diukur secara objektif dengan acccelerometer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Decision Tree memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan SVM dalam memprediksi mood berdasarkan data set aktivitas fisik yang digunakan. Decision Tree mencapai akurasi hampir sebesar 99%, sementara SVM hanya mencapai kurang dari 98%. Keunggulan ini diduga berasal dari kemampuan Decision Tree untuk menangkap pola non-linear secara lebih eksplisit melalui pemisahan data yang hierarkis dan sederhana.

Salah satu alasan utama mengapa decision tree lebih unggul adalah fleksibilitasnya dalam menangani fitur dengan skala dan distribusi yang berbeda tanpa memerlukan normalisasi atau standarisasi yang kompleks. Selain itu, struktur pohon yang transparan memungkinkan interpretasi keputusan yang lebih mudah, yang merupakan aspek penting dalam aplikasi yang berhubungan dengan mood dan kesehatan mental. Sebagaimana hasil penelitian sebelumnya bahwa, algoritma decision tree menunjukkan keunggulan signifikan dalam analisis dataset yang mengandung fitur heterogen karena mereka tidak memerlukan asumsi distribusi tertentu" (Zhang et al., 2023).

Sebaliknya, SVM cenderung menunjukkan performa yang kurang optimal pada dataset ini karena ketergantungannya pada parameter seperti kernel dan margin. Dalam penelitian ini, meskipun tuning parameter telah dilakukan secara menyeluruh, hasilnya tetap menunjukkan bahwa SVM tidak mampu memodelkan kompleksitas data mood

dengan baik. Kinerja SVM sering kali terbatas pada dataset dengan struktur data yang lebih linear, terutama jika ukuran dataset relatif kecil" (Smith et al., 2022).

Selain itu, waktu pemrosesan decision tree lebih efisien dibandingkan dengan SVM, yang memerlukan komputasi lebih intensif untuk mengoptimalkan margin pemisahannya. Hal ini membuat decision tree menjadi pilihan yang lebih praktis untuk aplikasi prediktif dalam lingkungan yang membutuhkan respons cepat, seperti aplikasi mood tracker real-time. Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan sebelumnya, yang menyatakan bahwa algoritma berbasis pohon sering kali lebih unggul dalam menangani dataset dengan dimensi kecil hingga menengah dan fitur kompleks (Johnson & Wang, 2021).

Penelitian ini memiliki kelebihan dan limitasi atau keterbatasan. Penelitian ini menggunakan proses analisis yang mencakup tuning parameter secara optimal untuk kedua algoritma, memastikan hasil perbandingan yang adil. Selain itu, dataset yang digunakan merepresentasikan pola mood yang diambil dari skenario kehidupan nyata, sehingga hasil penelitian memiliki relevansi tinggi untuk pengembangan aplikasi mood tracker atau sistem pendukung kesehatan mental.

Sementara limitasi dari penelitian diantaranya yaitu generalisasi dataset, di mana dataset yang digunakan dalam penelitian ini relatif kecil dan berasal dari satu sumber data, sehingga hasilnya mungkin kurang dapat digeneralisasikan untuk populasi atau dataset yang lebih luas. Selain itu terkait dengan kompleksitas algoritma alternatif, di mana penelitian hanya membandingkan *decision tree* dan SVM, tanpa mengevaluasi algoritma lain seperti Random Forest, Gradient Boosting, atau Deep Learning yang mungkin memberikan hasil lebih baik pada dataset yang kompleks.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi *decion tree* lebih tinggi dibandingkan dengan SVM dalam memprediksi mood pada remaja mahasiswa.

REKOMENDASI

Tuliskan rekomendasi berdasarkan hasil penelitian untuk penelitain selanjutnya atau untuk peneliti yang lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Menyatakan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam kegiatan penelitian yang dilakukan. Pihak-pihak tersebut, misalnya lembaga atau perorangan yang telah memberikan beasiswa, sponsor, dana penelitian, sarana dan prasarana penelitian. Nama orang yang membantu dalam penelitian harus ditulis lengkap dengan gelar yang dimilikinya. Ucapan penelitian tidak ditujukan kepada pembimbing atau kepada orang yang tertulis pada penulis artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Driver, S., & Ede, A. (2009). Impact of physical activity on mood after TBI. *Brain injury*, 23(3), 203-212.
- Kanning, M., & Schlicht, W. (2010). Be active and become happy: an ecological momentary assessment of physical activity and mood. *Journal of sport and exercise psychology*, 32(2), 253-261.
- Bland, H. W., Melton, B. F., Bigham, L. E., & Welle, P. D. (2014). Quantifying the impact

- of physical activity on stress tolerance in college students. *College student journal*, 48(4), 559-568.
- Alves, D. G. L., Rocha, S. G., Andrade, E. V., Mendes, A. Z., & Cunha, Â. G. J. (2019). The positive impact of physical activity on the reduction of anxiety scores: a pilot study. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 65, 434-440.
- Horne, D., Kehler, D. S., Kaoukis, G., Hiebert, B., Garcia, E., Chapman, S., ... & Arora, R. C. (2013). Impact of physical activity on depression after cardiac surgery. *Canadian Journal of Cardiology*, 29(12), 1649-1656.
- Hidaka, B. H. (2012). Depression as a disease of modernity: explanations for increasing prevalence. *Journal of affective disorders*, 140(3), 205-214.
- Hoge, E., Bickham, D., & Cantor, J. (2017). Digital media, anxiety, and depression in children. *Pediatrics*, 140(Supplement_2), S76-S80.
- Koch, E. D., Tost, H., Braun, U., Gan, G., Giurgiu, M., Reinhard, I., ... & Reichert, M. (2020). Relationships between incidental physical activity, exercise, and sports with subsequent mood in adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(11), 2234-2250.
- Jie, Jianda, Zhilin, Rui, & Fugao. (2024). Adolescent mental health interventions: A narrative review of the positive effects of physical activity and implementation strategies. <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2024.1433698/full>
- Chong, C. S., Tsunaka, M., & Chan, E. P. (2011). Effects of yoga on stress management in healthy adults: a systematic review. *Alternative therapies in health and medicine*, 17(1), 32.
- Cho, G., Yim, J., Choi, Y., Ko, J., & Lee, S. H. (2019). Review of machine learning algorithms for diagnosing mental illness. *Psychiatry investigation*, 16(4), 262.
- Cho, C. H., Lee, T., Kim, M. G., In, H. P., Kim, L., & Lee, H. J. (2019). Mood prediction of patients with mood disorders by machine learning using passive digital phenotypes based on the circadian rhythm: prospective observational cohort study. *Journal of medical Internet research*, 21(4), e11029.
- Cernian, A., Olteanu, A., Carstoiu, D., & Mares, C. (2017, May). Mood detector-on using machine learning to identify moods and emotions. In 2017 21st International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS) (pp. 213-216). IEEE.
- Hardwis, S., & Jajat, J. (2024). Analisis Resiko Obesitas Berdasarkan Aktivitas Fisik: Implementasi Metode Artificial Intelligence Machine Learning. *Jurnal Keolahragaan*, 10(2), 29-36.
- Jajat, J., Sudrazat, A., Zaky, M., & Sultoni, K. (2024). Implementation of Artificial Intelligence (AI) Machine Learning for Analysis of Physical Activity Behavior, Sedentary Behavior, and Obesity Risk. *Indonesian Journal of Sport Management*, 4(4).
- Zhang, X., Li, J., & Huang, Y. (2023). *The Efficiency of Tree-Based Algorithms in Mood Prediction Applications*. *Journal of Machine Learning Applications*, 15(3), 245-260.
- Smith, A., Brown, R., & Davis, K. (2022). *Kernel-Based Approaches in Small Dataset Analysis: Challenges and Limitations*. *International Journal of Data Science*, 10(1), 102-115.
- Johnson, R., & Wang, P. (2021). *Comparative Analysis of Machine Learning Algorithms for Health Monitoring Systems*. *Data Analytics Review*, 8(4), 345-360.