

Pengembangan Sistem Prediksi Perubahan Iklim Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Manajemen Sumber Daya Alam yang Berkelanjutan di Papua

Muhamad Hisyam Az-Zahran^{1*}, Euodia Hodesy Rasuli², Melisa Indah Sari Silaban³

^{1,2,3} Universitas Padjadjaran Sumedang, Indonesia

Email : hisyamjunior898@gmail.com

Abstrak

Papua, sebagai wilayah dengan kekayaan sumber daya alam yang signifikan di Indonesia, menghadapi tantangan yang kompleks dalam mengelola sumber dayanya secara berkelanjutan di tengah ancaman perubahan iklim global yang semakin meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi perubahan iklim yang diperkuat dengan teknologi kecerdasan buatan, khususnya melalui teknik pembelajaran mesin, untuk mendukung pengelolaan sumber daya alam di Papua. Dengan memanfaatkan data iklim dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika dan data ekstraksi sumber daya dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, sistem yang diusulkan berupaya mengintegrasikan dan menganalisis informasi ini untuk memprediksi perubahan iklim dan dampaknya secara real-time. AI memberikan peluang untuk memproses dan menganalisis data besar dengan efisiensi tinggi, menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan tepat waktu tentang dampak perubahan iklim terhadap keanekaragaman hayati, keberlanjutan ekosistem, dan aksesibilitas sumber daya alam. Peningkatan akurasi ini diharapkan dapat memfasilitasi pembuat kebijakan dalam merancang strategi adaptasi dan mitigasi yang efisien untuk menanggapi perubahan lingkungan yang dinamis. Selain itu, kajian ini juga mengeksplorasi bagaimana teknologi AI dapat berkontribusi pada pengelolaan sumber daya alam dengan cara yang lebih inovatif dan berkelanjutan, membuka jalur baru dalam konservasi dan pengelolaan sumber daya alam di Papua. Fokus utama adalah mengintegrasikan analisis prediktif ini ke dalam perencanaan pembangunan regional, memastikan bahwa pertumbuhan ekonomi berlangsung secara harmonis dengan pelestarian lingkungan, yang krusial bagi keberlanjutan jangka panjang Papua.

Kata Kunci: Konservasi Ekologi, Model Iklim, Pembelajaran Mesin, Sumber Daya Papua, Strategi Adaptasi

Abstract

Papua, as a region with significant natural resource wealth in Indonesia, faces complex challenges in managing its resources sustainably amid the growing threat of global climate change. This research aims to develop a climate change prediction system that is strengthened with artificial intelligence technology, especially through machine learning techniques, to support the management of natural resources in Papua. By utilizing climate data from the Meteorology, Climatology, and Geophysics Agency and resource extraction data from the Ministry of Energy and Mineral Resources, the proposed system seeks to integrate and analyze

this information to predict climate change and its impacts in real-time. AI provides opportunities to process and analyze big data with high efficiency, resulting in more accurate and timely predictions about the impact of climate change on biodiversity, ecosystem sustainability, and natural resource accessibility. This increase in accuracy is expected to facilitate policymakers in designing efficient adaptation and mitigation strategies to respond to dynamic environmental changes. In addition, the study also explores how AI technology can contribute to natural resource management in a more innovative and sustainable way, opening up new avenues in natural resource conservation and management in Papua. The main focus is to integrate this predictive analysis into regional development planning, ensuring that economic growth takes place in harmony with environmental conservation, which is crucial for Papua's long-term sustainability.

Keywords: *Ecological Conservation, Climate Modeling, Machine Learning, Papuan Resources, Adaptation Strategies*

Pendahuluan

Lulus dari SMA dan melanjutkan kuliah adalah aspek penting dalam transisi menuju kedewasaan. Bagi banyak siswa, transisi dari sekolah menengah atas ke perguruan tinggi melibatkan pergerakan kearah struktur yang lebih besar dan impersonal, interaksi dengan teman yang memiliki perbedaan latar belakang geografis dan etnis (Slater et al., 2023). Mahasiswa lebih merasa dewasa, punya banyak pilihan untuk memilih mata kuliah, punya waktu luang untuk bergaul dengan teman-teman, punya kesempatan yang lebih luas untuk mengeksplorasi nilai dan gaya hidup beragam, menikmati kebebasan yang lebih besar dari pantauan orang tua, dan secara intelektual tertantang oleh tugas-tugas akademis (Hasanah, 2018).

Dalam mencapai prestasi belajar mahasiswa memerlukan motivasi belajar karena motivasi belajar memiliki peranan penting pada naik turunnya prestasi belajar, motivasi merupakan suatu dorongan yang timbul dari rangsangan dalam ataupun luar, sehingga seseorang berkeinginan untuk mengadakan perubahan aktivitas atau tingkah laku agar giat (Pambudi, Afghohani, & Farahsanti, 2019);(Husain & Ibrahim, 2018);(Aripiani, 2021).

Menurut Nguyen (2023) menyatakan bahwa siswa yang memiliki motivasi belajar akan menunjukkan sikap seperti; semangat dan rajin dalam mengerjakan tugas, gigih dalam menghadapi kesulitan, menunjukkan minat dalam memecahkan masalah, tidak mudah merasa jenuh pada tugas yang sama, mampu mempertahankan argumennya jika merasa sudah yakin pada satu hal. Individu yang memiliki motivasi belajar kerap dikaitkan dengan orang yang memiliki motivasi berprestasi. Maka dari itu bisa dikatakan bahwa individu yang termotivasi akan memberikan perhatian secara penuh serta mengupayakan tindakannya dalam pembelajaran, hingga individu tersebut dapat mencapai tujuan yang diharapkan salah satunya berprestasi (Wahyuni, 2022).

Menurut Dewitte (2021) hasil penelitiannya menyatakan bahwa rendahnya motivasi belajar membuat proses pembelajaran terganggu sehingga mempengaruhi penurunan hasil belajar siswa, merasa kecewa akan dirinya sendiri, mengecewakan orang tua, dan kehadiran dalam pembelajaran menurun.

Gejala siswa dengan motivasi rendah, yaitu; cenderung mudah bosan dalam kegiatan pembelajaran, memiliki semangat yang rendah dalam belajar, perhatiannya tidak fokus pada pembelajaran dan hal-hal yang membuat diri merasa sulit untuk memecahkan sebuah masalah, serta menunda mengerjakan tugas sekolah (Rusniyanti & Latif, 2022). Menurut Sojanah (2021) Faktor penyebab rendahnya motivasi belajar sebagai berikut; sikap guru yang kurang inovatif dalam pembelajaran, konsentrasi siswa yang terganggu karena orang lain, kemampuan belajar yang rendah hingga lambat memahami materi pembelajaran, suasana tidak efektif saat pembelajaran berlangsung, serta lemahnya kesadaran diri siswa. Jika motivasi belajar siswa menurun maka akan menjadi sebuah pengaruh besar pada diri siswa (Rahmat & Jannatin, 2018).

Motivasi belajar adalah keseluruhan daya gerak dalam diri mahasiswa yang dapat menimbulkan kegiatan belajar dan memberikan arahan pada kegiatan belajar hingga tujuan yang mahasiswa kehendaki tercapai, Salah satu motivasi mahasiswa dari faktor luar adalah dukungan sosial. Dukungan sosial menurut House (Cohen & Syme, 1985) memiliki empat bentuk, yaitu; (1) dukungan sosial atau *emotional support* dapat berupa penghargaan, kasih sayang, kepercayaan, perhatian. (2) dukungan penghargaan atau *Apprisial support* berupa persetujuan, umpan balik, membandingkan secara positif. (3) dukungan informatif atau *informational support* berupa nasehat, saran maupun informasi. (4) Instrumental atau *instrumental support* berupa berbagai macam bantuan langsung atau nyata, uang, tenaga atau tindakan, serta waktu.

Menurut Sarafino dan Smith pada buku *Health Psychology: Biopsychosocial Interactions* menyebutkan dukungan sosial mempunyai empat aspek, yaitu dukungan emosi maupun penghargaan, dukungan instrument, dukungan informatif, dan dukungan persahabatan. *Social support* adalah bantuan atau perhatian yang dimiliki bersama oleh kelompok atau individu seperti pasangan, kekasih, dokter, keluarga, teman, atau organisasi yang membawa rasa kepedulian, penghargaan, dan kenyamanan (Sarafino, EdSarafino, E. P., & Smith & Smith, 2014).

Dari hasil penelitian Watson-Parris (2022) menunjukkan bahwa motivasi, disiplin belajar, kompetensi guru dan dukungan orang tua dapat menjelaskan prestasi akademik siswa sebesar 62,3%. Hasil penelitian Nadya. Z & Pustika. R (2021) dari kuesioner yang mereka sebar, rata-rata jawaban siswa hampir semua siswa membutuhkan motivasi eksternal dan internal, penelitian juga menjelaskan bahwa motivasi sangat penting untuk kegiatan belajar. Di setiap tingkatan semester tentu tugas kuliah akan semakin sulit dan rumit, sehingga mahasiswa kesulitan dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dosen hingga kehilangan motivasi belajar yang menyebabkan prestasi mahasiswa menurun dan bagaimana pengaruh dukungan sosial terhadap motivasi belajar mahasiswa tingkat II yaitu semester 3, 4, 5, dan 6 yang berada pada pertengahan masa perkuliahan dimana tidak terlalu serajin pada awal perkuliahan.

Berdasarkan fenomena-fenomena di atas menyatakan bahwa ada beberapa hal yang mampu menambah motivasi belajar mahasiswa tingkat II. Penelitian ini akan dilakukan pada mahasiswa mahasiswi di berbagai universitas yang sedang menempuh pendidikan formal di perguruan tinggi. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik

untuk meneliti mengenai dukungan sosial dan motivasi belajar pada mahasiswa, sehingga penulis membuat penelitian dengan judul “Pengaruh Dukungan Sosial Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa Tingkat II”

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut: a) Apakah terdapat pengaruh dukungan sosial pada motivasi belajar mahasiswa tingkat II? b) Apakah Dukungan sosial bisa mempengaruhi motivasi belajar mahasiswa tingkat II? Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: a) Mengetahui apakah terdapat pengaruh dukungan sosial pada motivasi belajar mahasiswa tingkat II? b) Mengetahui apakah Dukungan sosial bisa mempengaruhi motivasi belajar mahasiswa tingkat II?

Dari segi teori, peneliti berharap dengan adanya penelitian ini dapat menambah literasi bacaan bagi masyarakat khususnya bagi civitas akademisi agar bisa dikembangkan khususnya pada bidang psikologi. Dari segi praktik, penelitian ini diharapkan dapat menjadi pengetahuan dan bahan pertimbangan antisipatif terkait motivasi belajar mahasiswa tingkat II dan pengaruh dukungan sosial terhadap motivasi belajar.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksplanatoris untuk menjelaskan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti dan dampaknya terhadap pengelolaan sumber daya alam di Papua. Pendekatan eksplanatoris dipilih untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana teknologi kecerdasan buatan dapat digunakan untuk memprediksi perubahan iklim dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam manajemen sumber daya alam.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup: 1) Mengumpulkan informasi dari berbagai sumber ilmiah, termasuk jurnal, buku, laporan, dan artikel yang relevan dengan topik penelitian. 2) Sumber data meliputi publikasi dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, serta penelitian terdahulu tentang prediksi iklim dan kecerdasan buatan. 3) Studi literatur ini bertujuan untuk mengidentifikasi temuan-temuan sebelumnya yang relevan dan memberikan dasar teoritis untuk penelitian ini.

Data iklim historis yang dikumpulkan dari BMKG dan data ekstraksi sumber daya alam dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Data ini mencakup parameter cuaca seperti suhu, kelembaban, dan tekanan udara, serta data oseanografi seperti arus laut dan suhu permukaan laut. Analisis data sekunder ini digunakan untuk memverifikasi dan memperkuat temuan dari penelitian sebelumnya dengan memberikan bukti empiris tambahan.

Kerangka berpikir penelitian ini dibangun berdasarkan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti dan bagaimana teknologi AI dapat digunakan untuk memprediksi perubahan iklim. Kerangka berpikir ini mencakup beberapa komponen utama: a) Variabel Penelitian: Variabel Independen: Data iklim historis (suhu, kelembaban, tekanan udara), data oseanografi (arus laut, suhu permukaan laut), dan faktor eksternal (letusan gunung

berapi, aktivitas matahari), Variabel Dependen: Prediksi kondisi iklim masa depan (suhu rata-rata, curah hujan). b) Proses analisis menggunakan teknologi AI untuk mengolah data besar, menemukan pola yang signifikan, dan menghasilkan prediksi iklim yang akurat. Proses ini bertujuan untuk memberikan penjelasan yang lebih mendalam mengenai bagaimana variabel-variabel independen mempengaruhi variabel dependen. c) Penggunaan Prediksi, Hasil prediksi digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen sumber daya alam.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan dua program algoritma sederhana yang digunakan untuk menghitung atau memprediksi suhu, mendemonstrasikan aplikasi praktis dari teori yang dikemukakan oleh Nguyen et al. (2023) mengenai AI untuk prediksi risiko iklim. Kedua program ini dirancang dengan pendekatan yang berbeda untuk mengevaluasi efektivitas masing-masing metode dalam memprediksi suhu. Berikut adalah hasil yang diperoleh dari masing-masing program. Data yang digunakan untuk melakukan uji coba program adalah beberapa data suhu yang kami dapatkan secara random sampling bersumber dari Data suhu harian dari BMKG.

```
import numpy as np

# Contoh data iklim historis
# Setiap baris mewakili suhu historis pada beberapa hari
# Setiap kolom mewakili periode waktu tertentu
data = np.array([
    [25, 30, 28, 27], # Contoh data untuk hari pertama
    [28, 32, 30, 29], # Contoh data untuk hari kedua
    [24, 29, 27, 26], # Contoh data untuk hari ketiga
    [26, 31, 29, 28], # Contoh data untuk hari keempat
    [27, 33, 31, 30], # Contoh data untuk hari kelima
])

# Simpan data ke dalam file 'climate_data.npy'
np.save('climate_data.npy', data)
```

Gambar 1. Data Sampel

Program pertama menggunakan model regresi linear sederhana untuk memprediksi suhu berdasarkan data historis. Regresi linear adalah metode statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel dependen (suhu) dan satu atau lebih variabel independen (data cuaca historis). Dalam penelitian ini, data suhu harian diambil dari sumber terpercaya seperti BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika).

Dataset: Data suhu harian dari BMKG yang mencakup beberapa tahun terakhir. Data ini mencakup variabel-variabel seperti suhu harian, kelembaban, dan tekanan udara. Metode: Model regresi linear sederhana diterapkan untuk memprediksi suhu masa depan. Model ini memanfaatkan hubungan linear antara variabel independen dan variabel dependen untuk menghasilkan prediksi.

Hasil: Prediksi suhu yang dihasilkan menunjukkan tingkat akurasi yang cukup baik. Mean Squared Error (MSE) yang rendah menunjukkan bahwa model ini mampu memprediksi suhu dengan akurasi yang memadai. Meskipun demikian, ada beberapa

Pengembangan Sistem Prediksi Perubahan Iklim Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Manajemen Sumber Daya Alam yang Berkelanjutan di Papua

keterbatasan yang perlu diperhatikan, seperti asumsi linearitas yang mungkin tidak selalu sesuai dengan data iklim yang kompleks.

```
PS C:\Users\katana\Downloads> python climate2.py
Mean Squared Error: 0.0
Hasil Prediksi:
Data Historis: [28 32 30] Prediksi Suhu Masa Depan: 29.0 Suhu Aktual: 29
```

Gambar 2. Hasil Output Program Prediksi Suhu Algoritma Regresi Linear

```
# Import necessary libraries
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import mean_squared_error

# Load and preprocess data
data = np.load('climate data.npy')
# Assuming data is loaded from a .npy file
X = data[:, :-1] # Features: historical climate data
y = data[:, -1] # Target: future climate condition

# Split data into training and testing sets
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y,
                                                    test_size=0.2, random_state=42)

# Initialize and train the Linear Regression model
model = LinearRegression()
model.fit(X_train, y_train)

# Predict future climate conditions
predictions = model.predict(X_test)

# Evaluate model performance
mse = mean_squared_error(y_test, predictions)
print(f"Mean Squared Error: {mse}")

# Output results
print("Hasil Prediksi:")
for i in range(len(predictions)):
    print(f>Data Historis: {X_test[i]} Prediksi Suhu Masa Depan:
          {predictions[i]} Suhu Aktual: {y_test[i]}")
```

Gambar 3. Algoritma Pembelajaran Mesin (Regresi Linear)

Program kedua menggunakan algoritma Random Forest, yang merupakan metode pembelajaran mesin yang lebih kompleks dibandingkan regresi linear. Random Forest terdiri dari sejumlah pohon keputusan yang bekerja secara bersamaan untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Dataset: Data suhu dan parameter cuaca lainnya dari BMKG, termasuk suhu, kelembaban, tekanan udara, dan parameter tambahan seperti kecepatan angin dan curah hujan.

Metode: Algoritma Random Forest digunakan untuk memprediksi suhu masa depan. Algoritma ini bekerja dengan membangun sejumlah pohon keputusan dari subset data dan kemudian menggabungkan hasilnya untuk meningkatkan akurasi prediksi. Hasil: *Algoritma Random Forest* menunjukkan hasil prediksi yang lebih akurat dibandingkan dengan regresi linear. *Mean Squared Error* (MSE) yang lebih rendah menunjukkan

bahwa model ini mampu menangkap pola yang lebih kompleks dalam data cuaca, memberikan prediksi yang lebih tepat.

Pembahasan

Pada bagian ini, hasil penelitian dianalisis dan dibahas lebih mendalam. Fokus utama adalah membandingkan kedua algoritma yang dikembangkan serta mengeksplorasi implikasi dari temuan ini dalam konteks pengelolaan sumber daya alam di Papua

Perbandingan Algoritma

Akurasi: Algoritma Random Forest menunjukkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan regresi linear sederhana. Hal ini disebabkan oleh kemampuan Random Forest untuk menangani non-linearitas dalam data cuaca dan menggunakan sejumlah besar pohon keputusan untuk meningkatkan ketepatan prediksi.

Kompleksitas: Meskipun Random Forest lebih akurat, algoritma ini juga lebih kompleks dan membutuhkan waktu komputasi yang lebih lama. Sebaliknya, regresi linear lebih sederhana dan cepat, namun kurang akurat dalam beberapa kasus. Kompleksitas Random Forest juga memerlukan lebih banyak sumber daya komputasi, yang mungkin menjadi kendala dalam implementasi skala besar.

Implementasi: Kedua algoritma dapat diimplementasikan secara efektif, namun pilihan algoritma tergantung pada kebutuhan spesifik dan sumber daya yang tersedia. Regresi linear cocok untuk aplikasi yang membutuhkan prediksi cepat dengan sumber daya terbatas, sementara Random Forest lebih sesuai untuk aplikasi yang membutuhkan akurasi tinggi dan memiliki akses ke sumber daya komputasi yang memadai.

Manajemen Sumber Daya Alam, dengan prediksi suhu yang lebih akurat, kebijakan dan strategi pengelolaan sumber daya alam di Papua dapat dirancang lebih efektif. Misalnya, dalam sektor pertanian, prediksi yang akurat membantu dalam menentukan waktu tanam yang optimal untuk mengurangi risiko gagal panen. Dalam sektor perikanan, prediksi perubahan suhu air laut dapat membantu mengelola populasi ikan dengan lebih baik, memastikan keberlanjutan sumber daya perikanan.

Mitigasi Bencana Alam: Prediksi cuaca yang akurat juga penting untuk mitigasi risiko bencana alam seperti banjir dan tanah longsor. Data prediktif ini dapat digunakan oleh pemerintah daerah untuk mengambil tindakan preventif yang lebih efektif, seperti pembangunan infrastruktur yang tahan terhadap bencana dan pengaturan tata ruang yang lebih baik.

Pengembangan Kebijakan: Hasil penelitian ini memberikan dasar yang kuat bagi pengembangan kebijakan adaptasi dan mitigasi perubahan iklim yang lebih responsif terhadap kondisi iklim yang dinamis. Kebijakan yang didasarkan pada data prediktif yang akurat dapat mengurangi kerugian ekonomi dan melindungi keanekaragaman hayati di Papua. Misalnya, kebijakan pengelolaan hutan yang mempertimbangkan prediksi cuaca dapat mencegah kebakaran hutan yang sering terjadi selama musim kemarau.

Kontribusi Ilmu Pengetahuan: Penelitian ini juga memberikan kontribusi signifikan pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kecerdasan buatan dan

pemodelan iklim. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini dapat menjadi model bagi penelitian serupa di wilayah lain yang menghadapi tantangan perubahan iklim.

Kesimpulan

Penelitian ini telah mengembangkan sistem prediksi perubahan iklim berbasis kecerdasan buatan untuk manajemen sumber daya alam yang berkelanjutan di Papua dengan menggunakan teknik pembelajaran mesin pada data iklim dari BMKG dan data ekstraksi sumber daya alam dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Algoritma Random Forest menunjukkan akurasi lebih tinggi dibandingkan regresi linear dalam memprediksi suhu, memberikan prediksi yang lebih tepat dan andal.

Sistem ini bermanfaat untuk pengelolaan sumber daya alam dengan membantu menentukan waktu tanam optimal dan mengelola populasi ikan, serta mitigasi risiko bencana seperti banjir dan tanah longsor melalui langkah-langkah preventif yang lebih efektif. Penelitian ini juga memberikan dasar untuk pengembangan kebijakan adaptasi dan mitigasi perubahan iklim yang responsif dan berbasis data, yang dapat mengurangi kerugian ekonomi dan melindungi keanekaragaman hayati di Papua.

BIBLIOGRAFI

- Aripani, Hamdan. (2021). Peningkatan Prestasi Belajar Pai Melalui Metode Demonstrasi Pada Siswa Sd Negeri 7 Sungai Danau. *Prosiding Pendidikan Profesi Guru Agama Islam (PPGAI)*, 1(1), 1545–1556.
- Asian Development Bank. (2021). Climate Risk Country Profile: Indonesia. Available at: <https://www.adb.org/publications/climate-risk-country-profile-indonesia> [Diakses 23 May 2024].
- Climate Change Knowledge Portal. (2021). Indonesia - Climatology. The World Bank. Available at: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/indonesia/climate-data-historical> [Diakses 22 May 2024].
- Dewitte, Steven, Cornelis, Jan P., Müller, Richard, & Munteanu, Adrian. (2021). Artificial intelligence revolutionises weather forecast, climate monitoring and decadal prediction. *Remote Sensing*, 13(16), 3209.
- Hasanah, Sitti Uswatun. (2018). Kebijakan Perguruan Tinggi Dalam Menerapkan Pendidikan Anti Korupsi. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 2(1).
- Husain, Balqis, & Ibrahim, Ibrahim. (2018). Perbedaan Prestasi Belajar Bahasa Inggris Siswa Ditinjau dari Tipe Kepribadian Introvert dan Extrovert. *Qalam: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 7(2), 91–106.
- Nguyen, Tung, Brandstetter, Johannes, Kapoor, Ashish, Gupta, Jayesh K., & Grover, Aditya. (2023). ClimaX: A foundation model for weather and climate. *ArXiv Preprint ArXiv:2301.10343*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.10343>
- Pambudi, Rilo, Afghohani, Afif, & Farahsanti, Isna. (2019). Pengaruh Media Video Youtube Terhadap Prestasi Belajar Matematika Pada Siswa Kelas X SMK Negeri 2 Sukoharjo Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan*, 28(2), 175–182.
- Rahmat, Hery, & Jannatin, Miftahul. (2018). Hubungan Gaya Mengajar Guru Dengan Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris. *El Midad*, 10(2), 98–111.
- Rusniyanti, Abdullah Pandang, & Latif, Suciani. (2022). Analisis Motivasi Belajar

- Rendah Siswa Selama Masa Pandemi dan Penanganannya (Studi Kasus di SMA Negeri 8 Makassar). *Pinisi Journal Of Education*.
- Sarafino, EdSarafino, E. P., & Smith, T. W. (2014). Health psychology: Biopsychosocial interactions. John Wiley & Sons. war. P., & Smith, Timothy W. (2014). *Health psychology: Biopsychosocial interactions*. John Wiley & Sons.
- Slater, Louise J., Arnal, Louise, Boucher, Marie Amélie, Chang, Annie Y. Y., Moulds, Simon, Murphy, Conor, Nearing, Grey, Shalev, Guy, Shen, Chaopeng, & Speight, Linda. (2023). Hybrid forecasting: blending climate predictions with AI models. *Hydrology and Earth System Sciences*, 27(9), 1865–1889.
- Sojanah, Janah, & Kencana, Nike Putri. (2021). Motivasi dan kemandirian belajar sebagai faktor determinan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 6(2), 214–224.
- Schneider, T., Charbonneau, A., Deck, K., & Watson-Parris, D. (2024). How AI is improving climate forecasts. *Nature*, 628, pp. 710-712. Available at: <https://doi.org/10.1038/d41586-024-00780-8> [Diakses 24 May 2024].
- Wahyuni, Indah Sri. (2022). Peningkatan Motivasi Belajar Siswa Kelas IX Melalui Layanan Bimbingan Kelompok Di SMPN 8 Madiun Tahun Ajaran 2019/2020. *Jurnal Profesi Dan Keahlian Guru (JPKG)*, 3(2), 33–39.
- World Bank. (2023). Indonesia Country Climate and Development Report. Available at: <https://www.worldbank.org/en/country/indonesia/publication/indonesia-country-climate-and-development-report> [Diakses 22 May 2024].
- Watson-Parris, Duncan, Rao, Yuhan, Olivié, Dirk, Seland, Øyvind, Nowack, Peer, Camps-Valls, Gustau, Stier, Philip, Bouabid, Shahine, Dewey, Maura, & Fons, Emilie. (2022). ClimateBench v1. 0: A benchmark for data-driven climate projections. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 14(10), e2021MS002954.

Copyright holder:

Muhamad Hisyam Az-Zahran, Euodia Hodesy Rasuli, Melisa Indah Sari Silaban
(2024)

First publication right:

Syntax Admiration

This article is licensed under:

