

Standarisasi Z-Score sebagai Pendekatan Alternatif dalam Evaluasi Prestasi Akademik Mahasiswa: Studi Kasus di Politeknik eLBajo Commodus

I Wayan Pio Pratama¹

¹Teknologi Informasi, Politeknik eLBajo Commodus, Manggarai Barat, Indonesia

Corresponding Author

Nama Penulis : I Wayan Pio Pratama
E-mail : pio.pratama@poltekelbajo.ac.id

Diterima : 20 September 2023
Direvisi : 01 Oktober 2023
Diterbitkan : 31 Oktober 2023

Abstract

This study aims to evaluate the academic performance of students at Politeknik eLBajo Commodus using the Z-Score standardization method. Initial analysis of GPA data revealed significant variations between academic programs, necessitating the need for a more equitable evaluation method. The Z-Score standardization method was applied to identify the top 10 students from various academic programs. The results of standardization showed a more diverse list of students in terms of program representation compared to the list based on raw GPA. This study recommends the implementation of the Z-Score method as an academic performance evaluation criterion for purposes such as scholarship selection, academic awards, and internal analysis to improve the quality of education.

keywords: Grade Point Academic Performance Index, Z-Score Standardization, Educational Evaluation, Academic Programs, Politeknik eLBajo Commodus.

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi prestasi akademik mahasiswa di Politeknik eLBajo Commodus dengan menggunakan metode standarisasi Z-Score. Analisis awal dari data IPK menunjukkan variasi yang signifikan antara program studi, yang menimbulkan kebutuhan akan metode evaluasi yang lebih adil. Metode standarisasi Z-Score diaplikasikan untuk mengidentifikasi 75 mahasiswa dari berbagai program studi. Hasil standarisasi memperlihatkan daftar mahasiswa yang lebih beragam dalam representasi program studi dibandingkan daftar berdasarkan IPK mentah. Studi ini merekomendasikan penerapan metode Z-Score sebagai kriteria evaluasi prestasi akademik untuk tujuan seperti seleksi beasiswa, penghargaan akademik, dan analisis internal guna meningkatkan kualitas pendidikan.

kata kunci: Indeks Prestasi Akademik, Standarisasi Z-Score, Evaluasi Pendidikan, Program Studi, Politeknik eLBajo Commodus

PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi memegang peranan yang sangat penting dalam mengembangkan sumber daya manusia yang kompeten dan berkualitas. Dalam konteks ini, Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) sering menjadi ukuran utama untuk mengevaluasi prestasi akademik mahasiswa. Namun, IPK sebagai ukuran tunggal memiliki beberapa keterbatasan. Seperti yang dijelaskan oleh Karim et al. (2022) dan Sarifudin (2022), menilai prestasi akademik

hanya berdasarkan IPK bisa menimbulkan beberapa masalah. Salah satunya adalah subjektivitas dalam seleksi lulusan terbaik, serta potensi kesalahan yang bisa terjadi dalam proses evaluasi yang masih seringkali manual.

Secara ideal penilaian lulusan terbaik tentu tidak dapat hanya dilakukan dengan melihat nilai IPK saja, hanya saja pada realita yang ada kerap kali institusi membutuhkan waktu dan sumber daya yang tidak sedikit dalam mengevaluasi hal tersebut dari berbagai sudut pandang serta parameter yang mungkin untuk dipilih. Faktor-faktor keterbatasan tersebut menyebabkan institusi hanya menentukan lulusan terbaik berdasarkan IPK mentah saja.

Penentuan lulusan terbaik dengan hanya IPK mentah tanpa mempertimbangkan perbedaan kesulitan ataupun pembelajaran antar program studi tentu memunculkan pertanyaan terkait objektivitas dalam penentuan lulusan terbaik di seluruh prodi. Kasus seperti ini dapat diibaratkan seperti membandingkan apel kualitas terbaik dengan jeruk kualitas terbaik. Dua buah yang memiliki jenis yang berbeda namun dibandingkan mana yang lebih baik dari parameter rasa. Tentu perbandingan tersebut menjadi tidak adil, sehingga *novelty* dari penelitian ini terkait dengan landasan berpikir tentang perbandingan yang lebih objektif dengan menganalisis sejauh mana individu menonjol di kelompoknya masing-masing baru kemudian menggunakan perbedaan tersebut dalam perbandingan yang lebih adil.

Oleh karena itu, ada kebutuhan akan metode yang mampu membandingkan individu pada kelompok yang berbeda menjadi penting untuk dimiliki. Sebuah metode yang dapat melakukan perbandingan dengan lebih komprehensif dan objektif. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam kasus ini adalah Z-score. Metode Z-score menekankan pentingnya standarisasi dan objektivitas dalam evaluasi (Zaki, 1997; Agarwal, 2014). Metode ini juga telah digunakan dalam berbagai konteks evaluasi lainnya, termasuk evaluasi kompetensi laboratorium (Wardhani & Nurbayanti, 2016) dan analisis statistik (Kranzusch et al., 2020). Hal tersebut menunjukkan fleksibilitas dan keefektifan metode ini dalam berbagai aplikasi.

Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk menambah tingkat objektivitas dan keadilan dalam menilai prestasi akademik mahasiswa, sekaligus memberikan gambaran yang lebih akurat tentang kinerja mahasiswa dalam konteks yang lebih luas (Darwis, 2022). Penelitian ini menunjukkan perspektif berbeda yang dapat meningkatkan objektivitas dan keadilan dalam menilai prestasi akademik mahasiswa di tengah keterbatasan informasi atau data yang dimiliki oleh institusi bersangkutan.

TINJAUAN PUSTAKA

IPK merupakan ukuran keberhasilan mahasiswa yang dihitung mulai masa awal studi sampai semester terakhir yang telah diikuti (UNAIR, 2023). Prestasi akademik sering diukur dengan menggunakan IPK sebagai metrik utama. Meskipun IPK menjadi acuan yang umum digunakan, metrik ini memiliki beberapa keterbatasan. Penilaian prestasi akademik hanya berdasarkan IPK bisa menimbulkan subjektivitas dalam seleksi lulusan terbaik dan potensi kesalahan akibat proses evaluasi yang manual (Karim et al., 2022). Dalam konteks ini, berbagai faktor lain seperti biaya SPP dan jalur masuk, juga mempengaruhi IPK, terutama dalam konteks pendidikan agama (Darwis, 2022).

Dengan mempertimbangkan keterbatasan ini, ada kebutuhan untuk pendekatan yang lebih objektif dan standar dalam menilai prestasi akademik. Beberapa literatur menekankan pentingnya metode standarisasi dan objektivitas dalam evaluasi (Agarwal, 2014; Zaki,

1997). Konsep Z-score sebagai salah satu teknik normalisasi data yang dapat digunakan untuk standarisasi. Z-Score adalah ukuran statistik yang menggambarkan hubungan antara suatu nilai dengan rata-rata dari sekelompok nilai (Nevil, 2023). Agarwal (2014) juga menambahkan bahwa metode ini sangat berguna ketika minimum dan maksimum atribut tidak diketahui atau ketika terdapat outlier yang mendominasi normalisasi min-max.

Penting untuk diingat bahwa metode Z-score juga telah diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti yang dilakukan oleh Wardhani & Nurbayanti (2016) dalam evaluasi kompetensi laboratorium, sedangkan Kranzusch et al., (2020) menggunakan metode ini dalam analisis statistik dan penelitian medis. Metode ini juga digunakan dalam membantu dalam tahap *preprocessing* dalam kasus klasifikasi dengan algoritma *machine learning* (Wahanani et al., 2020; Henderi, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa metode Z-score memiliki fleksibilitas dan keefektifan dalam berbagai aplikasi.

Penelitian ini berposisi untuk mengatasi keterbatasan dalam penilaian prestasi akademik dengan menerapkan metode Z-score sebagai alat standarisasi. Tujuan utamanya adalah untuk menunjukkan bagaimana metode standarisasi dapat digunakan untuk meningkatkan objektivitas dan keadilan dalam menilai prestasi akademik mahasiswa, terlepas dari program studi atau tingkat kesulitan prodi yang berbeda. Penelitian ini berargumen bahwa walaupun terbatas pada penggunaan data IPK, implementasi Z-score dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam dan objektif tentang prestasi akademik mahasiswa.

METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis IPK dari seluruh mahasiswa yang telah lulus pada tahun 2023 dari Politeknik eLBajo Commodus. Fokus utama adalah pada penerapan metode Z-score sebagai alat untuk standarisasi IPK.

Partisipan dan Sampel

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data IPK dari 75 mahasiswa yang telah lulus pada tahun 2023 dari Politeknik eLBajo Commodus. Sampel ini diambil untuk memastikan representativitas data di antara mahasiswa yang telah menyelesaikan studi mereka, dan ini mencakup seluruh mahasiswa yang telah lulus pada tahun tersebut. Data IPK dikumpulkan dari basis data akademik Politeknik eLBajo Commodus, yang telah dianonimkan untuk tujuan penelitian ini.

Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian dilakukan sebagai berikut:

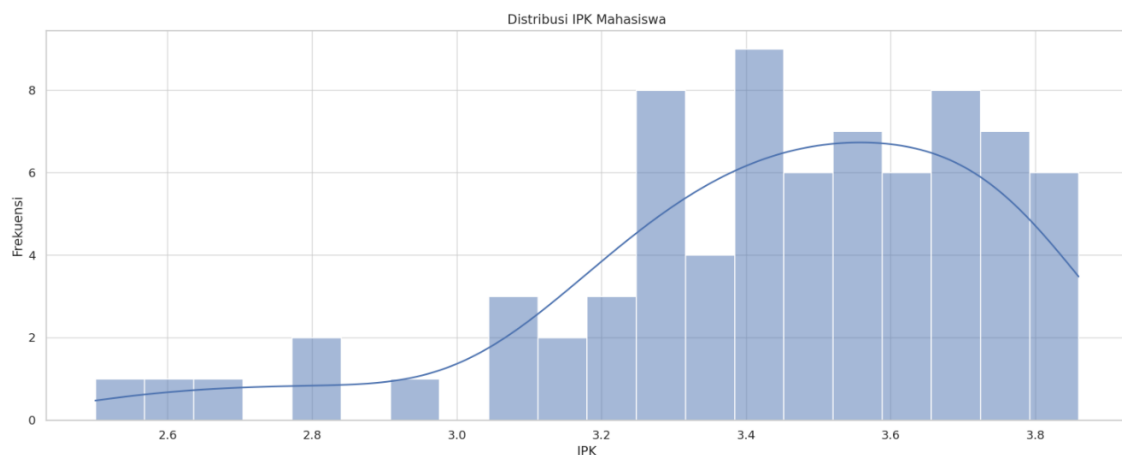
1. Pengumpulan Data: Data diambil dari basis data akademik Politeknik eLBajo Commodus dan dianonimkan.
2. Pembersihan Data: Data yang tidak lengkap atau mengandung kesalahan akan dibersihkan dari dataset.
3. Analisis Deskriptif: Melakukan analisis deskriptif untuk mendapatkan gambaran umum dari distribusi IPK.
4. Standarisasi Data: Menggunakan metode Z-score untuk menstandarisasi IPK mahasiswa.

5. Analisis Komparatif: Membandingkan IPK standar antar program studi untuk menilai tingkat kesulitan relatif.
6. Identifikasi Lulusan Terbaik: Menggunakan Z-score untuk menentukan lulusan terbaik dari seluruh program studi.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan Python. Metode Z-score digunakan untuk standarisasi IPK, dan analisis varians (ANOVA) digunakan untuk membandingkan IPK standar antar program studi. Dalam konteks statistika, ANOVA mengelompokkan perbedaan dengan membandingkan rata-rata dari masing-masing kelompok dan mencakup penyebaran varians ke dalam berbagai sumber (Kenton, 2023; Desai, 2022). Dalam kasus ini ANOVA digunakan untuk membandingkan signifikansi rata-rata IPK dari berbagai program studi yang ada di Politeknik eLBajo Commodus.

HASIL DAN DISKUSI

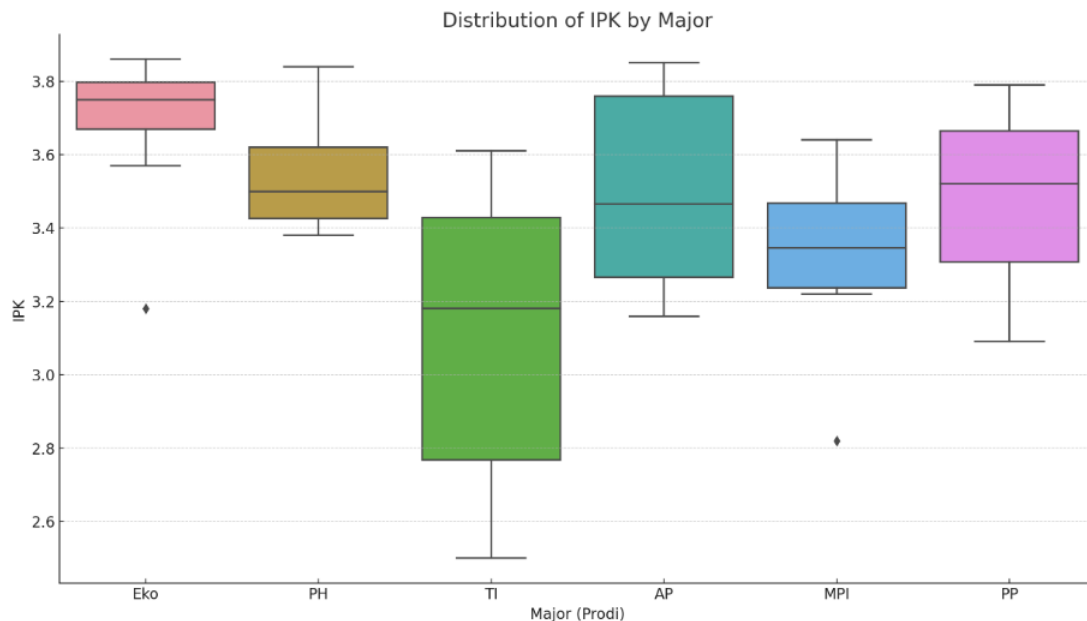


Gambar 1. Distribusi IPK Mahasiswa

(Sumber: Olah data, 2023)

Berdasarkan analisis grafik distribusi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), ditemukan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki IPK yang berkisar antara 3.4 hingga 3.8, yang mencerminkan prestasi akademik yang memadai. Distribusi IPK ini mendekati distribusi normal, dengan keberadaan beberapa outlier pada kedua titik ekstremnya. Hal ini menandakan adanya sejumlah mahasiswa yang menonjol dalam prestasi mereka, serta beberapa yang mungkin menghadapi tantangan akademik. Selain itu, terdapat konsentrasi IPK di rentang 3.5 hingga 3.8, dengan keseluruhan rentang IPK yang ditemukan antara 2.5 hingga 3.9, mengindikasikan adanya variasi yang signifikan dalam pencapaian akademik mahasiswa. Secara keseluruhan, meskipun banyak mahasiswa yang mencapai prestasi baik, terdapat beberapa kasus ekstrem yang memerlukan evaluasi lebih lanjut. Pemahaman terhadap karakteristik distribusi ini esensial bagi institusi pendidikan untuk

mengidentifikasi kebutuhan dan potensi mahasiswa serta merancang intervensi dan program pendukung yang tepat.



Gambar 2. Distribusi IPK Per Prodi
(Sumber: Olah data, 2023)

Berdasarkan visualisasi data melalui boxplot, terlihat perbedaan distribusi IPK di antara berbagai prodi. Program studi TI menampilkan rentang IPK yang lebih luas dibandingkan dengan prodi lain, sedangkan program studi MPI memiliki median IPK yang relatif lebih tinggi. Sementara itu, prodi Ekowisata menunjukkan variasi IPK yang lebih terbatas, namun dengan rata-rata IPK tertinggi.

Lebih lanjut, variabilitas IPK di prodi TI mengindikasikan adanya disparitas prestasi akademik yang lebih tinggi di antara mahasiswanya. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurikulum yang mungkin lebih menantang atau metode pengajaran yang beragam. Terdapat empat outlier pada prodi TI, yang mungkin menandakan keberhasilan atau kegagalan ekstrem dalam konteks akademik. Di sisi lain, prodi MPI, selain memiliki median IPK yang lebih tinggi, juga menampilkan satu outlier. Tingginya median IPK pada prodi MPI dapat mengindikasikan bahwa kurikulumnya lebih mudah dikuasai oleh mahasiswa atau lebih sesuai dengan kemampuan mereka, atau mungkin menunjukkan adanya standar akademik yang lebih tinggi dan keefektifan metode pengajaran.

Adanya outlier di kedua prodi tersebut memerlukan investigasi lebih lanjut untuk memahami penyebab serta dampaknya terhadap kualitas pendidikan di masing-masing prodi.

Tabel 1. Data Statistik Deskriptif

Prodi	n	Mean	Min	Max	Std. Dev
AP	10	3,50	3,16	3,85	0,27
Eko	10	3,69	3,18	3,86	0,20
MPI	6	3,31	2,82	3,64	0,28

PH	11	3,54	3,38	3,84	0,15
PP	26	3,49	3,09	3,79	0,21
TI	12	3,10	2,50	3,61	0,39

Sumber: Olah data, 2023

Berdasarkan data statistik deskriptif pada Tabel 1, program studi TI tampaknya memiliki IPK rata-rata yang lebih rendah dibandingkan program studi lainnya, yang bisa dianggap sebagai indikator awal bahwa program ini terkesan lebih sulit.

Selain itu, dilakukan juga uji statistika antar prodi menggunakan ANOVA. Dalam uji ANOVA satu arah, ditemukan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata IPK dari prodi yang berbeda dengan nilai $F=7.19$ dan $p(1,826 \times 10^{-5}) < 0.0001$. Hasil uji statistika menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata IPK antar prodi adalah signifikan. Ini menegaskan perlunya pendekatan yang lebih adil dan objektif dalam menentukan lulusan terbaik, seperti menggunakan metode standarisasi Z-Score. Teknik ini dapat dihitung memanfaatkan persamaan berikut.

$$Z - score = \frac{IPK \text{ mahasiswa} - \text{Rata - rata IPK Prodi}}{\text{Standar Deviasi IPK Prodi}}$$

Pengukuran prestasi relatif mahasiswa dilakukan dengan mempertimbangkan rata-rata dan standar deviasi IPK di setiap prodi. Dengan menggunakan Z-Score, dapat dilihat bagaimana posisi IPK seorang mahasiswa relatif terhadap rekan-rekannya di prodi yang sama. Sebagai contoh, seorang mahasiswa dengan IPK 3,5 di prodi dimana rata-rata IPK rekan-rekannya adalah 2,5 akan memiliki Z-Score yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa di prodi lain yang memiliki IPK 3,8 dengan rata-rata IPK prodi tersebut adalah 3,7. Ini menunjukkan bahwa meskipun IPK absolut individu pertama terlihat lebih rendah dibandingkan individu di kelompok kedua, namun dengan Z-score individu di kelompok pertama memiliki prestasi yang lebih menonjol di dalam prodi-nya dibandingkan dengan mahasiswa kedua di prodi-nya. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka dilakukan proses perhitungan Z-score pada setiap mahasiswa yang ada pada data yang digunakan.

Tabel 2. Sepuluh Mahasiswa dengan Z-Score Terbaik

Mahasiswa	Prodi	IPK	Z-Score
Mahasiswa 1	PH	3,84	1,973
Mahasiswa 2	PP	3,79	1,454
Mahasiswa 3	PP	3,77	1,358
Mahasiswa 4	PH	3,74	1,311
Mahasiswa 5	TI	3,61	1,308
Mahasiswa 6	AP	3,85	1,279
Mahasiswa 7	PP	3,74	1,215
Mahasiswa 8	AP	3,83	1,205
Mahasiswa 9	MPI	3,64	1,170
Mahasiswa 10	PP	3,72	1,119

Sumber: Olah data, 2023

Z-Score memberikan perspektif yang berbeda dalam menilai prestasi akademik mahasiswa. Sementara IPK menunjukkan prestasi absolut mahasiswa, Z-Score menilai prestasi relatif terhadap rata-rata dan variasi IPK di dalam prodi masing-masing. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan (seperti yang ditampilkan pada Tabel 2), terungkap

bahwa meskipun seorang mahasiswa dari prodi Eko memiliki IPK tertinggi yaitu 3,86, ia tidak masuk dalam 10 besar peringkat berdasarkan Z-Score. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun IPK mahasiswa tersebut tinggi secara absolut, namun relatif terhadap rata-rata dan variasi IPK di prodi Eko, prestasinya mungkin tidak istimewa mahasiswa di prodi lain yang memiliki Z-Score lebih tinggi. Ini menggarisbawahi pentingnya mempertimbangkan konteks saat mengevaluasi prestasi akademik dan mengilustrasikan kegunaan Z-Score dalam memberikan gambaran yang lebih lengkap dan adil tentang prestasi relatif mahasiswa.

Selanjutnya juga dilakukan uji signifikansi antara individu peraih nilai Z-score tertinggi dengan individu lainnya di seluruh data yang digunakan dalam penelitian ini. Uji ini memanfaatkan metode *one sampling t-test*. Adapun hipotesis yang diuji dalam kasus ini adalah sebagai berikut.

Hipotesis nol (H_0): Tidak ada perbedaan antara Z-Score individu dengan Z-Score tertinggi dan rata-rata Z-Score populasi.

Hipotesis alternatif (H_1): Ada perbedaan antara Z-Score individu dengan Z-Score tertinggi dan rata-rata Z-Score populasi.

Pengujian kemudian berhasil menunjukan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil uji one sample t-test

Item	Hasil
Statistik t	-17,70
Nilai p	$2,63 \times 10^{-28}$

(Sumber: Olah data, 2023)

Hasil uji menunjukkan nilai p yang sangat kecil, jauh di bawah tingkat signifikansi umum yaitu 0,05. Ini mengindikasikan bahwa Z-Score dari individu dengan Z-Score tertinggi memiliki perbedaan yang sangat signifikan dari rata-rata Z-Score keseluruhan sampel. Dengan kata lain H_0 ditolak dan H_1 diterima dengan interpretasi bahwa prestasi relatif (dalam bentuk Z-Score) dari individu tersebut sangat menonjol dibandingkan dengan individu lainnya dalam sampel. Hal ini semakin memperkuat bahwa mahasiswa 1 pada Tabel 2 sangat menonjol dibandingkan mahasiswa lain jika dianalisis memanfaatkan konsep Z-score.

KESIMPULAN

Studi ini berhasil mengimplementasikan metode standarisasi Z-Score sebagai alat untuk mengevaluasi prestasi akademik mahasiswa dari beragam program studi di Politeknik eLBajo Commodus. Analisis awal mengidentifikasi variasi distribusi IPK yang signifikan antara program studi, memvalidasi kebutuhan akan pendekatan evaluasi yang lebih ekuitatif dan holistik.

Menggunakan Z-Score sebagai indikator memfasilitasi penilaian prestasi akademik mahasiswa dalam sebuah konteks yang lebih inklusif, yang mempertimbangkan kompleksitas dan tingkat kesulitan dari masing-masing program studi. Hasil dari standarisasi ini menghasilkan sebuah daftar 10 mahasiswa terbaik yang lebih beragam dalam hal representasi program studi dibandingkan dengan daftar yang dihasilkan berdasarkan IPK mentah.

Selain itu, pendekatan ini memungkinkan mahasiswa dari program studi yang secara umum dianggap lebih menantang untuk bersaing dalam evaluasi akademik secara lebih adil. Metode ini juga menyediakan wawasan yang lebih nuansial bagi administrasi akademik untuk merumuskan kebijakan yang lebih efektif dalam meningkatkan standar pendidikan.

Dengan demikian, studi ini merekomendasikan adopsi metode standarisasi Z-Score sebagai salah satu kriteria dalam evaluasi prestasi akademik. Ini relevan terutama untuk keperluan seperti seleksi beasiswa, pemberian penghargaan akademik, atau analisis internal yang bertujuan untuk perbaikan kualitas pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, S. (2014). Data mining: Data mining concepts and techniques. In *Proceedings - 2013 International Conference on Machine Intelligence Research and Advancement, ICMIRA 2013*. <https://doi.org/10.1109/ICMIRA.2013.45>
- Darwis, D. (2022). Determinan Nilai Indeks Prestasi Akademik Mahasiswa Pendidikan Agama Islam. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 8(1), 94–106. <https://doi.org/10.35326/pencerah.v8i1.1878>
- Desai, T. A. (2022). *Important Applications of the Behrens-Fisher Statistic and the False Discovery Rate*. SpringerBriefs in Statistics. <https://link.springer.com/bookseries/8921>
- Henderi, H. (2021). Comparison of Min-Max normalization and Z-Score Normalization in the K-nearest neighbor (kNN) Algorithm to Test the Accuracy of Types of Breast Cancer. *IJIIS: International Journal of Informatics and Information Systems*, 4(1), 13–20. <https://doi.org/10.47738/ijiis.v4i1.73>
- Karim, A., Esabella, S., Andriani, T., & Hidayatullah, M. (2022). Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on the Basis of Simple Ratio Analysis (MOOSRA) dalam Penentuan Lulusan Mahasiswa Terbaik. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(1), 162–168. <https://doi.org/10.47065/bits.v4i1.1630>
- Kenton, W. (2023). *Analysis of Variance (ANOVA) Explanation, Formula, and Applications*. <https://www.investopedia.com/terms/a/anova.asp>
- Kranzusch, R., Wiesemann, S., Zange, L., Jeuthe, S., Ferreira, T., Kuehne, T., Pieske, B., Tillmanns, C., Friedrich, M. G., Schulz-menger, J., & Messroghli, D. R. (2020). Z-score mapping for standardized analysis and reporting of cardiovascular magnetic resonance modified Look-Locker inversion recovery (MOLLI) T1 data : Normal behavior and validation in patients with amyloidosis. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*, 7, 1–10.
- Nevil, S. (2023). *How to Calculate Z-Score and Its Meaning*. <https://www.investopedia.com/terms/z/zscore.asp>
- UNAIR. (2023). *Bingung Perbedaan IPK dan IPS? Berikut Penjelasannya*. <https://unair.ac.id/bingung-perbedaan-ipk-dan-ips-berikut-penjelasannya/>
- Wahanani, H. E., Prami Swari, M. H., & Akbar, F. A. (2020). Case based Reasoning Prediksi Waktu Studi Mahasiswa Menggunakan Metode Euclidean Distance dan Normalisasi Min-Max. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(6), 1279.

<https://doi.org/10.25126/jtiik.2020763880>

- Wardhani, D. S., & Nurbayanti, I. (2016). *Analisis Statistik Hasil Uji Banding Nitrit (No₂-N) Dan Amonia (Nh₃-N) Dengan Menggunakan Uji Dixon Dan Z-Score*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:191731012>
- Zaki, M. J. (1997). OLD---Data Mining and Analysis: Fundamental Concepts and Algorithms. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27, 38–47. <https://doi.org/10.1145/3054925>