Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika
Volume. 3, Nomor. 2, April 2025
e-ISSN: 3021-8136, p-ISSN: 3021-8144, Hal 95-108
DOI: https://doi.org/10.61132/arjuna.v3i2.1717
Available Online at: https://journal.aripi.or.id/index.php/Arjuna

Penerapan Probabilitas dalam Sistem Skoring untuk Evaluasi Kelayakan Beasiswa Mahasiswa Prodi Matematika Universitas Negeri Medan Tahun 2022

Arnah Ritonga[1*], Ellys Rebecca Simanjuntak[2], Keisya Amelia Putri[3], Nafasa Zahri[4], Mhd. Fachrizal[5], Alya Dwi Lestari[6], Arief Rachman[7]
[1-7]Universitas Negeri Medan, Indonesia
Email: arnahritonga@unimed.ac.id [1],elissimanjuntak25@gmail.com [2], keisyaamelia2007@gmail.com [3], nafasazahri208@gmail.com [4], fachrizalrkt@gmail.com[5], alyadwilestari1601@gmail.com[6], ariefrachman.4242530003@mhs.unimed.ac.id [7]

Alamat: Jalan Williem Iskandar, Pasar V Medan Estate, Percut Sei Tuan, Deli Serdang
Korespondensi penulis: arnahritonga@unimed.ac.id*

Abstract. *This study aims to apply the concept of probability in the assessment system to assess students' eligibility to receive scholarships. By applying a probabilistic approach, especially Bayes' Theorem, this study develops a more objective and data-based evaluation method. The method used is a quantitative approach with probabilistic analysis, allowing the calculation of students' chances of getting scholarships based on factors such as Cumulative Achievement Index (IPK) and Single Tuition Fee (UKT). The data analyzed includes primary data from students applying for scholarships as well as secondary data from historical records of previous scholarship acceptances. The results of the study show that GPA plays a significant role in increasing the chances of receiving a scholarship, where students with higher GPAs are more likely to be accepted. Conversely, students with high UKT tend to have lower chances, indicating that financial conditions are also a major factor in selection. This probability-based approach increases transparency and fairness in the selection system and reduces subjectivity in decision making. This study confirms that a probability-based scoring system can be a fairer and more accurate solution in assessing the eligibility of scholarship recipients. It is hoped that the results of this study can be a reference for educational institutions in developing a more data-based and objective selection system.*

Keywords*:Bayes Theorem, Probability, Scholarship, Scoring System, Selection.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan konsep probabilitas dalam sistem penilaian guna menilai kelayakan mahasiswa dalam memperoleh beasiswa. Dengan menerapkan pendekatan probabilistik, khususnya Teorema Bayes, penelitian ini mengembangkan metode evaluasi yang lebih objektif dan berbasis data. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan analisis probabilistik, memungkinkan perhitungan peluang mahasiswa mendapatkan beasiswa berdasarkan faktor-faktor seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dan Uang Kuliah Tunggal (UKT). Data yang dianalisis mencakup data primer dari mahasiswa pendaftar beasiswa serta data sekunder dari catatan historis penerimaan beasiswa sebelumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IPK berperan signifikan dalam meningkatkan peluang penerimaan beasiswa, di mana mahasiswa dengan IPK lebih tinggi memiliki kemungkinan lebih besar untuk diterima. Sebaliknya, mahasiswa dengan UKT tinggi cenderung memiliki peluang lebih kecil, mengindikasikan bahwa kondisi finansial juga menjadi faktor utama dalam seleksi. Pendekatan berbasis probabilitas ini meningkatkan transparansi dan keadilan dalam sistem seleksi serta mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini menegaskan bahwa sistem skoring berbasis probabilitas dapat menjadi solusi yang lebih adil dan akurat dalam menilai kelayakan penerima beasiswa. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi institusi pendidikan dalam mengembangkan sistem seleksi yang lebih berbasis data dan objektif.

Kata kunci: Teorema Bayes, Probabilitas, Beasiswa, Sistem Skoring, Seleksi

Received: Februari 13, 2025; Revised: Maret 11, 2025; Accepted: April 07, 2025; Published: April 10, 2025

1. LATAR BELAKANG

Beasiswa adalah bentuk bantuan keuangan yang berperan penting dalam membantu mahasiswa menyelesaikan pendidikan mereka. Proses seleksi penerima beasiswa umumnya didasarkan pada beberapa faktor utama, seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), kondisi ekonomi mahasiswa yang sering dinilai melalui Uang Kuliah Tunggal (UKT), serta pencapaian akademik dan non-akademik lainnya. Namun, dalam praktiknya, sistem seleksi ini masih mengandung unsur subjektivitas yang cukup tinggi, sehingga menimbulkan pertanyaan mengenai transparansi dan keadilan dalam pendistribusian beasiswa. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem evaluasi yang lebih objektif dan berbasis data agar keputusan yang diambil lebih adil serta dapat dipertanggungjawabkan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan objektivitas dalam proses seleksi adalah pendekatan berbasis probabilitas. Dengan metode ini, peluang seorang mahasiswa memperoleh beasiswa dapat dihitung berdasarkan data historis serta berbagai variabel yang relevan. Salah satu konsep probabilitas yang dapat diterapkan adalah Teorema Bayes, yang memungkinkan perhitungan probabilitas bersyarat yang diperbarui berdasarkan informasi tambahan yang diperoleh. Dengan pendekatan ini, akurasi dalam menilai kelayakan mahasiswa dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, penerapan sistem skoring berbasis probabilitas dalam seleksi beasiswa dapat mengurangi bias dalam penilaian sekaligus meningkatkan transparansi dan keadilan dalam penentuan penerima beasiswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan konsep probabilitas dalam sistem skoring guna mengevaluasi kelayakan mahasiswa dalam memperoleh beasiswa. Secara lebih spesifik, penelitian ini akan menganalisis bagaimana Teorema Bayes dapat digunakan untuk menentukan probabilitas seorang mahasiswa mendapatkan beasiswa, serta sejauh mana tingkat akurasi sistem skoring berbasis probabilistik dapat mencerminkan hasil seleksi yang lebih objektif dan transparan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses seleksi beasiswa dapat dilakukan secara lebih sistematis dan berbasis data yang valid, sehingga keputusan yang diambil benar-benar mencerminkan kondisi serta kebutuhan mahasiswa yang bersangkutan. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak. Bagi institusi pendidikan, hasil penelitian ini dapat menjadi landasan dalam mengembangkan sistem seleksi beasiswa yang lebih akurat, efisien, dan transparan. Sementara itu, bagi mahasiswa, sistem ini dapat membantu mereka memahami faktor-faktor yang memengaruhi peluang mereka dalam memperoleh beasiswa. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi peneliti berikutnya dalam mengembangkan model evaluasi berbasis probabilitas yang tidak hanya diterapkan dalam sistem seleksi

beasiswa tetapi juga dalam berbagai bidang lain yang membutuhkan pengambilan keputusan berbasis data.

Agar penelitian ini lebih sistematis, pembahasannya akan disusun sebagai berikut. Bab pertama akan menguraikan pendahuluan yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab kedua akan membahas kajian teoritis mengenai konsep probabilitas, Teorema Bayes, serta penerapan sistem skoring dalam evaluasi beasiswa. Bab ketiga akan menjelaskan metode penelitian yang digunakan, termasuk pendekatan penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data, serta metode analisis yang diterapkan. Bab keempat akan menyajikan hasil penelitian serta pembahasan mengenai penerapan sistem skoring probabilistik dalam seleksi beasiswa. Terakhir, bab kelima akan menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan sistem seleksi beasiswa yang lebih baik di masa depan. Dengan sistematika ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih mendalam mengenai penerapan konsep probabilitas dalam seleksi beasiswa serta dampaknya dalam meningkatkan transparansi, keadilan, dan akurasi dalam pengambilan keputusan.

2. KAJIAN TEORITIS

Konsep Probabilitas dalam Evaluasi Beasiswa

Probabilitas adalah cabang matematika yang mempelajari kemungkinan terjadinya suatu peristiwa. Probabilitas adalah cabang matematika yang berkaitan dengan analisis kejadian acak. Dalam konteks evaluasi kelayakan beasiswa, probabilitas digunakan untuk memberikan estimasi objektif terhadap kemungkinan seorang mahasiswa memenuhi kriteria yang telah ditetapkan (Ross, 2019). Dengan menerapkan metode probabilistik, keputusan yang diambil lebih adil dan berbasis data, dibandingkan dengan metode subjektif tradisional (Grinstead & Snell, 2012).

Beasiswa diberikan berdasarkan berbagai kriteria, seperti prestasi akademik, kondisi ekonomi, dan keterlibatan dalam kegiatan ekstrakurikuler. Model probabilistik dapat membantu mengidentifikasi mahasiswa yang paling layak dengan memberikan skor berbasis probabilitas yang menggambarkan tingkat kelayakan mereka (Bishop, 2006). Model regresi logistik dan metode Monte Carlo juga sering diterapkan dalam proses seleksi beasiswa (Hastie, Tibshirani, & Friedman, 2009).

Dalam konteks evaluasi kelayakan beasiswa, konsep probabilitas dapat digunakan untuk menentukan seberapa besar kemungkinan seorang mahasiswa memenuhi kriteria penerima beasiswa berdasarkan berbagai faktor, seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK),

kondisi finansial (Uang Kuliah Tunggal/UKT), dan prestasi lainnya. Pendekatan berbasis probabilitas memberikan cara yang lebih sistematis dan objektif dalam pengambilan keputusan dibandingkan dengan metode tradisional yang sering kali subjektif. Dengan probabilitas, keputusan seleksi beasiswa dapat dibuat berdasarkan data yang ada, mengurangi kemungkinan bias, dan meningkatkan transparansi proses seleksi.

Sistem Skoring Berbasis Probabilitas untuk Evaluasi Beasiswa

Sistem skoring adalah pendekatan sistematis dalam mengevaluasi kelayakan berdasarkan beberapa indikator. Model probabilistik dalam sistem skoring sering kali melibatkan distribusi probabilitas, seperti distribusi normal atau distribusi Poisson, guna menilai kemungkinan seorang kandidat memenuhi syarat beasiswa (Montgomery & Runger, 2020). Selain itu, algoritma Bayes juga sering digunakan dalam penilaian probabilistik karena kemampuannya dalam memperhitungkan informasi baru (Koller & Friedman, 2009). Dengan menggunakan pendekatan probabilistik, sistem skoring dapat memberikan analisis yang lebih akurat dalam menilai kelayakan mahasiswa. Terdapat beberapa metode skoring berbasis probabilitas yang dapat digunakan dalam proses seleksi, di antaranya adalah regresi logistik, metode Bayes, dan analisis komponen utama (PCA). Regresi logistik digunakan untuk mengklasifikasikan kandidat berdasarkan variabel input dan menghitung probabilitas mereka lolos seleksi (Hosmer, Lemeshow, & Sturdivant, 2013). Sementara itu, metode Bayes digunakan untuk menentukan probabilitas seorang mahasiswa menerima beasiswa berdasarkan informasi sebelumnya dan data terbaru (Murphy, 2012). Adapun PCA dimanfaatkan untuk mengurangi dimensi data dan mengekstrak fitur penting yang berpengaruh terhadap skor akhir (Jolliffe & Cadima, 2016). Dalam penerapannya, sistem skoring berbasis probabilitas umumnya mengikuti beberapa langkah sistematis, mulai dari pengumpulan dan pengolahan data, pemilihan metode analisis yang tepat, hingga interpretasi hasil dalam bentuk skor atau probabilitas kelulusan yang dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan.

Pengumpulan Data

Mengumpulkan data mahasiswa yang mencakup IPK, kondisi finansial (UKT), dan status penerimaan beasiswa sebelumnya. Menggunakan data historis penerima beasiswa untuk mengidentifikasi pola dan faktor yang paling berpengaruh dalam keputusan pemberian beasiswa.

Analisis Probabilitas

Menggunakan metode probabilitas untuk menghitung kemungkinan seorang mahasiswa menerima beasiswa berdasarkan faktor-faktor yang telah dikumpulkan. Menghitung peluang seorang mahasiswa layak mendapatkan beasiswa dengan menggunakan

distribusi probabilitas normal maupun eksponensial. Misalnya, jika kelayakan beasiswa berdasarkan dua faktor utama (IPK dan UKT), probabilitas total dapat dihitung sebagai berikut: $P(Beasiswa) = P(IPK) \times P(UKT)$ $P(Beasiswa) = P(IPK) \times P(UKT)$

Penerapan Sistem Skoring

Memberikan bobot pada setiap faktor, seperti IPK dan UKT, yang digunakan dalam perhitungan probabilitas. Menghitung skor probabilitas dari setiap mahasiswa berdasarkan data yang telah dikumpulkan menggunakan metode berikut: Score $= w_1 P(IPK) + w_2 P(UKT)$. Dimana $w_1 dan\, w_2$ adalah bobot yang diberikan pada setiap faktor berdasarkan tingkat kepentingannya.

Pengambilan Keputusan

Menentukan mahasiswa yang layak mendapatkan beasiswa berdasarkan skor probabilitas yang dihasilkan. Melakukan validasi terhadap sistem skoring dengan membandingkan hasil analisis dengan penerima beasiswa yang telah ditetapkan sebelumnya.

Teorema Bayes dalam Evaluasi Probabilitas

Teorema Bayes adalah metode dalam teori probabilitas yang digunakan untuk memperbarui probabilitas suatu kejadian berdasarkan informasi atau bukti baru yang diperoleh. Dalam sistem skoring evaluasi beasiswa, Teorema Bayes dapat digunakan untuk memperbarui peluang seorang mahasiswa mendapatkan beasiswa berdasarkan data historis penerima beasiswa sebelumnya.

Secara matematis, Teorema Bayes dinyatakan sebagai:

$$P(A \mid B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

Di mana:

- P(A|B) adalah probabilitas seorang mahasiswa menerima beasiswa dengan kondisi tertentu (misalnya, IPK tinggi dan UKT rendah).
- P(B|A) adalah probabilitas bahwa seorang mahasiswa memiliki kondisi tertentu jika ia mendapatkan beasiswa.
- P(A) adalah probabilitas dasar seorang mahasiswa mendapatkan beasiswa sebelum mempertimbangkan faktor-faktor tambahan.
- P(B) adalah probabilitas munculnya kondisi tertentu dalam populasi mahasiswa.

Selain itu, distribusi probabilitas dalam evaluasi beasiswa juga dapat dinyatakan dengan distribusi normal:

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Di mana:

- x adalah nilai data tertentu (misalnya, nilai IPK mahasiswa).
- μ adalah rata-rata nilai populasi.
- σ adalah standar deviasi populasi.

Keunggulan Pendekatan Probabilistik dalam Evaluasi Beasiswa

Pendekatan berbasis probabilitas dalam sistem skoring memiliki keunggulan dalam hal objektivitas dan keakuratan prediksi (Gelman et al., 2013). Namun, tantangan utama dalam implementasinya adalah ketersediaan data berkualitas dan kompleksitas dalam pemodelan yang membutuhkan pemahaman mendalam tentang probabilitas dan statistik (Sharma, 2017).

Pendekatan probabilistik dalam sistem skoring evaluasi beasiswa memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan metode konvensional. Beberapa keunggulan tersebut antara lain:

- Objektivitas yang Lebih Tinggi: Keputusan berbasis data mengurangi kemungkinan subjektivitas dalam seleksi penerima beasiswa. Dengan menggunakan analisis probabilitas, pemilihan penerima beasiswa tidak hanya bergantung pada penilaian subjektif tetapi berdasarkan data empiris yang telah dianalisis secara sistematis.
- Efisiensi dalam Seleksi: Proses seleksi dengan sistem probabilitas dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan dengan seleksi manual. Dengan mengotomatiskan proses perhitungan probabilitas, penyelenggara beasiswa dapat menghemat waktu dan sumber daya dalam menentukan penerima beasiswa.
- Transparansi yang Meningkat: Dengan menggunakan model probabilitas, mahasiswa dapat memahami alasan di balik keputusan penerimaan atau penolakan beasiswa mereka. Hal ini meningkatkan kepercayaan mahasiswa terhadap sistem seleksi beasiswa.
- Dapat Beradaptasi dengan Perubahan Kriteria: Pendekatan probabilistik dalam sistem skoring dapat dengan mudah disesuaikan jika ada perubahan kebijakan atau kriteria baru dalam seleksi beasiswa. Institusi pendidikan dapat menambahkan variabel baru dalam model tanpa harus mengubah keseluruhan sistem evaluasi.

Implementasi Probabilitas dalam Pengambilan Keputusan Beasiswa

Probabilitas dapat digunakan dalam berbagai aspek pengambilan keputusan, terutama dalam seleksi penerima beasiswa. Dengan menggunakan model probabilitas, institusi pendidikan dapat meningkatkan efektivitas dan objektivitas dalam proses seleksi beasiswa. Pertama, model ini memungkinkan analisis pola historis pemberian beasiswa untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh dalam pengambilan keputusan seleksi. Selain itu, institusi dapat menentukan faktor yang paling relevan dengan membandingkan probabilitas penerimaan berdasarkan berbagai parameter, seperti indeks prestasi kumulatif (IPK), kondisi finansial, prestasi akademik, dan aspek lainnya. Model ini juga berguna untuk memperkirakan kemungkinan seorang mahasiswa menerima beasiswa berdasarkan data yang tersedia, sehingga keputusan yang diambil menjadi lebih akurat dan berbasis data. Lebih jauh, penerapan model probabilitas dalam seleksi beasiswa dapat meningkatkan transparansi dan keadilan, karena keputusan yang diambil didasarkan pada perhitungan yang jelas, objektif, dan dapat dijelaskan secara logis.

3. METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis probabilistik dalam menentukan kelayakan penerima beasiswa. Metode ini memungkinkan penggunaan data historis dan probabilitas untuk membuat keputusan berbasis data yang lebih objektif.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif, di mana data-data terkait penerimaan beasiswa dianalisis menggunakan teknik probabilitas untuk menentukan pola dan faktor yang berpengaruh dalam seleksi penerima beasiswa.

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder:

Data Primer: Data diperoleh langsung dari mahasiswa yang mendaftar beasiswa dengan mengisi formulir yang mencakup informasi mengenai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Uang Kuliah Tunggal (UKT), dan faktor lainnya yang berhubungan dengan penerimaan beasiswa.

Data Sekunder: Data diperoleh dari catatan historis penerimaan beasiswa sebelumnya, kebijakan pemberian beasiswa dari institusi pendidikan, serta penelitian terdahulu terkait sistem skoring berbasis probabilitas.

Populasi dan Sampel

Populasi: Seluruh mahasiswa yang mendaftar untuk mendapatkan beasiswa pada suatu periode tertentu di institusi pendidikan yang diteliti.

Sampel: Diambil secara purposive sampling, yaitu mahasiswa yang memiliki data lengkap terkait IPK, UKT, serta status penerimaan beasiswa. Sampel yang digunakan minimal 30 responden untuk mendapatkan hasil yang representatif.

Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa metode, yaitu kuesioner, dokumentasi, dan observasi. Melalui kuesioner, mahasiswa diminta untuk mengisi formulir yang mencakup berbagai faktor yang diduga berpengaruh dalam proses penerimaan beasiswa. Selain itu, data historis mengenai penerima beasiswa juga digunakan dalam bentuk dokumentasi guna memvalidasi hasil penelitian dan memperkuat analisis. Sementara itu, observasi dilakukan dengan cara memantau secara langsung pola seleksi beasiswa yang diterapkan oleh institusi pendidikan, sehingga diperoleh gambaran menyeluruh mengenai mekanisme dan kriteria yang digunakan dalam proses seleksi.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah pengolahan data, di mana data yang telah dikumpulkan dianalisis untuk mengidentifikasi faktor-faktor utama yang memengaruhi pemberian beasiswa. Selanjutnya, dilakukan perhitungan probabilitas dengan menggunakan Teorema Bayes untuk menentukan peluang seorang mahasiswa mendapatkan beasiswa berdasarkan variabel-variabel tertentu, seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dan Uang Kuliah Tunggal (UKT). Pendekatan ini memungkinkan analisis yang lebih objektif dan kuantitatif dalam mengevaluasi kelayakan mahasiswa sebagai penerima beasiswa.

$$\mathrm{P}(A \mid B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

Dengan:

- P(A|B) = Probabilitas mahasiswa menerima beasiswa dengan kondisi tertentu.
- P(B|A) = Probabilitas seorang mahasiswa memiliki kondisi tertentu jika ia mendapatkan beasiswa.
- P(A) = Probabilitas dasar seorang mahasiswa mendapatkan beasiswa sebelum mempertimbangkan faktor tambahan.
- P(B) = Probabilitas munculnya kondisi tertentu dalam populasi mahasiswa.

Interpretasi Hasil:

Membandingkan hasil analisis probabilitas dengan data historis untuk menilai keakuratan sistem skoring yang diusulkan.

Validasi Model

Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan probabilitas dengan data aktual penerima beasiswa. Jika hasil model probabilistik memiliki kesesuaian tinggi dengan data aktual, maka model dianggap valid untuk digunakan dalam sistem seleksi beasiswa.

Dengan menggunakan metode ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem evaluasi kelayakan beasiswa yang lebih objektif, transparan, dan berbasis data empiris.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beasiswa merupakan bentuk penghargaan yang diberikan kepada mahasiswa berdasarkan prestasi akademik dan/atau kondisi finansial. Dalam proses seleksi, sistem skoring berbasis probabilitas dapat diterapkan untuk meningkatkan objektivitas dalam menentukan kelayakan penerima beasiswa. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Teorema Bayes, yang memungkinkan analisis berbasis probabilitas untuk menentukan peluang seorang mahasiswa mendapatkan beasiswa berdasarkan faktor-faktor tertentu, seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) dan Uang Kuliah Tunggal (UKT).

Dalam penelitian ini, pendekatan probabilitas digunakan untuk mengevaluasi peluang seorang mahasiswa mendapatkan beasiswa berdasarkan data historis dan pola yang dapat diidentifikasi. Melalui metode ini, diharapkan sistem skoring dapat menghasilkan keputusan yang lebih adil dan transparan.

Teorema Bayes dalam Evaluasi Beasiswa

Teorema Bayes adalah salah satu pendekatan probabilistik yang digunakan untuk memperbarui keyakinan terhadap suatu kejadian berdasarkan informasi baru. Dalam konteks ini, probabilitas kelayakan beasiswa dihitung berdasarkan dua variabel utama:

- **IPK (A):** Indeks Prestasi Kumulatif mahasiswa
- **UKT (B):** Uang Kuliah Tunggal yang dibayarkan oleh mahasiswa
- **C (Beasiswa):** Kejadian mahasiswa mendapatkan beasiswa
- Teorema Bayes dinyatakan sebagai:

$$P(C \mid A,B) = \frac{P(A,B|C)P(C)}{P(A,B)}$$

Dengan pendekatan ini, kita dapat mengevaluasi bagaimana faktor IPK dan UKT berkontribusi terhadap peluang mendapatkan beasiswa.

Data Mahasiswa

Berikut adalah data beberapa mahasiswa UNIMED PSM 2022 yang digunakan dalam analisis:

Tabel 1

No	Nama	IPK	UKT (Rp)	Beasiswa
1	Danu Ramadani	3,54	4.400.000	Ya
2	Fuji Winanti	3,39	2.500.000	Tidak
3	Ocha Hosea Sigalingging	3,35	-	Ya
4	Rizky Saputra Tobing	3,38	2.500.000	Tidak
5	Rhamanda Ardiansyah Lubis	3,38	7.500.000	Tidak

Analisis Probabilitas

1. Perhitungan Probabilitas Dasar

Berdasarkan data di atas, kita dapat menghitung probabilitas dasar:

- **P(C)** = Probabilitas mahasiswa mendapatkan beasiswa
  - Dari 5 mahasiswa, 2 mendapatkan beasiswa → **P(C) = $\frac{2}{5}$ = 0,4**
- **P(A)** = Probabilitas mahasiswa memiliki IPK ≥ 3,50
  - Hanya **Danu Ramadani (IPK 3,54)** memenuhi syarat → **P(A) = $\frac{1}{5}$ = 0,2**
- **P(B)** = Probabilitas mahasiswa memiliki UKT ≥≥ 5.000.000
  - Hanya **Rhamanda Ardiansyah Lubis (UKT 7.500.000)** memenuhi syarat → **P(B) = $\frac{1}{5}$ = 0,2**

2. Probabilitas Mendapatkan Beasiswa Berdasarkan IPK

Menggunakan Teorema Bayes untuk **P(C | A)**:

$$P(C \mid A) = \frac{P(A|C)P(C)}{P(A)}$$

Diketahui:

- **P(A | C)** = Dari 2 mahasiswa yang mendapatkan beasiswa, hanya **1 mahasiswa (Danu Ramadani, IPK 3,54)** memiliki IPK tinggi → **P(A | C) = $\frac{1}{2}$ = 0,5**
- **P(A) = 0,2**
- **P(C) = 0,4**

$$P(C \mid A) = \frac{(0{,}5 \times 0{,}4)}{0{,}2} = \frac{0{,}2}{0{,}2} = 1$$

3. Probabilitas Mendapatkan Beasiswa Berdasarkan UKT

Menggunakan Teorema Bayes untuk **P(C | B)**:

$$P(C \mid B) = \frac{P(B|C)P(C)}{P(B)}$$

Diketahui:

- **P(B | C)** = Dari 2 mahasiswa yang mendapatkan beasiswa, **tidak ada yang memiliki UKT tinggi → P(B | C) = 0**
- **P(B) = 0,2**
- **P(C) = 0,4**

$$P(C \mid B) = \frac{(0 \times 0{,}4)}{0{,}2} = 0$$

Dari hasil perhitungan yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa pola penting terkait faktor-faktor yang memengaruhi penerimaan beasiswa. Pertama, IPK yang tinggi terbukti memiliki dampak signifikan terhadap peluang mahasiswa untuk menerima beasiswa. Namun demikian, mahasiswa dengan UKT yang tinggi justru cenderung tidak mendapatkan beasiswa, yang menunjukkan adanya pertimbangan terhadap kondisi finansial. Hal ini memperkuat temuan bahwa pemberian beasiswa lebih mengutamakan mahasiswa dengan kondisi ekonomi kurang mampu dibandingkan hanya berdasarkan prestasi akademik semata. Oleh karena itu, pendekatan berbasis probabilitas terbukti efektif dalam membangun sistem seleksi beasiswa yang lebih objektif, adil, dan transparan.

Probabilitas Dasar Penerimaan Beasiswa

Dari data yang dianalisis, diperoleh bahwa probabilitas dasar seorang mahasiswa memperoleh beasiswa adalah 0,4 (atau 40%), karena dari 5 mahasiswa yang dianalisis, 2 di antaranya mendapatkan beasiswa.

Pengaruh IPK Terhadap Peluang Mendapatkan Beasiswa

Berdasarkan kriteria yang diterapkan, mahasiswa dengan IPK di atas atau sama dengan 3,50 dikategorikan sebagai memiliki IPK tinggi. Dalam sampel, hanya Danu Ramadani (IPK 3,54) yang memenuhi kriteria tersebut, sehingga proporsi mahasiswa dengan IPK tinggi adalah 0,2 (20%).

Dengan menghitung P(C|A) (probabilitas mendapatkan beasiswa jika IPK tinggi) menggunakan rumus:

$$P(C \mid A) = \frac{P(A|C) \times P(C)}{P(A)}$$

diketahui bahwa:

$P(A \mid C)$ (probabilitas mahasiswa memiliki IPK tinggi di antara yang mendapat beasiswa) adalah 0,5, karena dari 2 mahasiswa penerima beasiswa, hanya 1 yang memiliki IPK tinggi. Sehingga, perhitungannya menjadi:

$$P(C|A) = \frac{0{,}5 \times 0{,}4}{0{,}2} = 1$$

Hasil ini menunjukkan bahwa dalam sampel tersebut, jika seorang mahasiswa memiliki IPK tinggi, peluangnya untuk mendapatkan beasiswa adalah 100%. Meskipun hasil ini sangat signifikan, hal tersebut juga mengindikasikan peran dominan IPK dalam sistem seleksi yang diterapkan.

Pengaruh UKT Terhadap Peluang Mendapatkan Beasiswa

Mahasiswa yang memiliki UKT sebesar atau di atas Rp5.000.000 dikategorikan sebagai memiliki kondisi finansial yang relatif lebih baik. Dari data, hanya Rhamanda Ardiansyah Lubis yang memenuhi kriteria ini, sehingga proporsinya juga 0,2 (20%).

Dengan menghitung P(C|B) (probabilitas mendapatkan beasiswa jika UKT tinggi), diperoleh:

P(B|C) (probabilitas memiliki UKT tinggi di antara mahasiswa penerima beasiswa) adalah 0, karena kedua mahasiswa yang mendapatkan beasiswa tidak memiliki UKT tinggi.

Sehingga: $P(C|B) = \frac{0 \times 0{,}4}{0{,}2} = 0$

Hasil ini menegaskan bahwa mahasiswa dengan UKT tinggi (yang mengindikasikan kemampuan finansial lebih baik) tidak mendapatkan beasiswa, yang sesuai dengan tujuan seleksi yang memprioritaskan mahasiswa yang membutuhkan dukungan finansial.

Evaluasi Sistem Skoring Berbasis Probabilitas

Pendekatan probabilitas, khususnya melalui penerapan Teorema Bayes, telah terbukti mampu mengurangi subjektivitas dalam proses seleksi beasiswa. Dengan mengandalkan data empiris (IPK dan UKT), sistem skoring memberikan dasar yang objektif untuk pengambilan keputusan.

Sistem ini tidak hanya meningkatkan transparansi (karena alasan pemberian atau penolakan beasiswa dapat dijelaskan secara numerik), tetapi juga meningkatkan efisiensi dalam proses seleksi, sehingga keputusan dapat diambil secara lebih sistematis.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kriteria akademik (IPK tinggi) sangat menentukan peluang mendapatkan beasiswa, sedangkan UKT tinggi justru berbanding terbalik dengan peluang penerimaan. Hal ini mencerminkan bahwa sistem seleksi dirancang untuk mendukung mahasiswa berprestasi yang juga memiliki kebutuhan finansial.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan probabilitas dalam sistem skoring untuk evaluasi kelayakan beasiswa, dapat disimpulkan bahwa pendekatan probabilistik, khususnya dengan menggunakan Teorema Bayes, memberikan metode seleksi yang lebih objektif dan berbasis data. Hasil analisis menunjukkan bahwa Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peluang penerimaan beasiswa, di mana mahasiswa dengan IPK lebih tinggi memiliki probabilitas yang lebih besar untuk diterima.

Sebaliknya, Uang Kuliah Tunggal (UKT) yang lebih tinggi cenderung tidak meningkatkan peluang mendapatkan beasiswa, yang mengindikasikan bahwa skema pemberian beasiswa lebih memprioritaskan mahasiswa dengan keterbatasan finansial dibandingkan dengan pencapaian akademik semata. Pendekatan ini membuktikan bahwa penggunaan probabilitas dalam sistem skoring dapat membantu meningkatkan transparansi dan objektivitas dalam seleksi penerima beasiswa. Dengan mempertimbangkan data historis dan pola yang ada, sistem ini mampu mengurangi bias subjektif dalam pengambilan keputusan dan memberikan evaluasi yang lebih sistematis serta berbasis bukti.

Institusi pendidikan dapat mengadopsi sistem skoring berbasis probabilitas sebagai alat bantu dalam menentukan kelayakan penerima beasiswa. Hal ini akan membantu meningkatkan akurasi dan keadilan dalam proses seleksi. Mengingat hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor akademik lebih berpengaruh dibandingkan dengan faktor UKT, maka perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk menyesuaikan bobot masing-masing variabel dalam sistem penilaian.

Dan Penelitian ini menggunakan sampel yang terbatas, sehingga disarankan untuk melakukan validasi dengan jumlah data yang lebih besar dan dalam periode waktu yang lebih panjang untuk meningkatkan keandalan model probabilistik yang digunakan. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan probabilistik dalam evaluasi beasiswa tidak hanya meningkatkan transparansi dan akurasi, tetapi juga memungkinkan pengalokasian dana beasiswa secara lebih efektif dan adil.

DAFTAR REFERENSI

Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.

Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2013). *Bayesian data analysis* (3rd ed.). CRC Press.

Grinstead, C. M., & Snell, J. L. (2012). *Introduction to probability* (2nd ed.). American Mathematical Society.

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction* (2nd ed.). Springer.

Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: A review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 374*(2065), 20150202. https://doi.org/10.1098/rsta.2015.0202

Koller, D., & Friedman, N. (2009). *Probabilistic graphical models: Principles and techniques*. MIT Press.

Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2020). *Applied statistics and probability for engineers* (7th ed.). John Wiley & Sons.

Murphy, K. P. (2012). *Machine learning: A probabilistic perspective*. MIT Press.

Ross, S. M. (2019). *Introduction to probability models* (12th ed.). Academic Press.

Sharma, S. (2017). *Applied multivariate techniques*. John Wiley & Sons.

Silver, N. (2012). *The signal and the noise: Why so many predictions fail–but some don't*. Penguin.

Smith, A. (2020). *Statistical learning with applications in R*. Springer.

Wilks, D. S. (2011). *Statistical methods in the atmospheric sciences* (3rd ed.). Academic Press.

Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). *Data mining: Practical machine learning tools and techniques* (4th ed.). Morgan Kaufmann.