

# Tinjauan Penerapan Data Science dalam Optimalisasi Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka

Ita Permatahati <sup>1)</sup>, Ismail Setiawan <sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Program Studi Sistem Dan Teknologi Informasi, Fakultas Sains Dan Teknologi,  
Universitas 'Aisyiyah Surakarta

<sup>1)</sup>itapermata02@aiska-university.ac.id<sup>✉</sup>, <sup>2)</sup>ismailsetiawan@aiska-university.ac.id

## ABSTRACT

*This research aims to investigate the application of data science in optimizing the Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) program. Through the approaches of analysis, implementation, and evaluation, this study examines how data science can enhance the effectiveness and efficiency of the MBKM program. Initial analysis is conducted to understand the needs and challenges encountered in MBKM implementation. Subsequently, data science concepts are implemented to process and analyze relevant data to provide deeper insights into the execution of the MBKM program. Evaluation is performed to assess the impact of applying data science to the MBKM program and identify areas requiring further improvement or adjustment. The findings of this research are expected to provide a better understanding of the potential application of data science in higher education contexts and its contribution to efforts to enhance the quality and relevance of the MBKM program.*

*Keywords: MBKM; Data science; Optimization.*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki penerapan data science dalam optimalisasi program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Dengan pendekatan analisis, implementasi, dan evaluasi, penelitian ini memeriksa bagaimana data science dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari program MBKM. Analisis awal dilakukan untuk memahami kebutuhan dan tantangan yang dihadapi dalam implementasi MBKM. Selanjutnya, konsep data science diimplementasikan untuk memproses dan menganalisis data yang relevan guna memberikan wawasan yang mendalam dalam pelaksanaan program MBKM. Evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi dampak dari penerapan data science terhadap program MBKM dan mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan atau penyesuaian lebih lanjut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang potensi penerapan data science dalam konteks pendidikan tinggi dan kontribusinya terhadap upaya meningkatkan kualitas dan relevansi dari program MBKM.

Kata kunci: MBKM; Data science; Optimalisasi

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi di Indonesia sedang mengalami transformasi menuju konsep Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), yang menekankan pada kemandirian mahasiswa dalam mengatur jalannya pembelajaran serta fleksibilitas dalam pemilihan mata kuliah dan kegiatan ekstrakurikuler [1]. Namun, dalam implementasinya, program MBKM dihadapkan pada berbagai tantangan, termasuk perluasan akses, peningkatan mutu pendidikan, dan ketersediaan sumber daya yang memadai [2].

Penerapan data science dalam pendidikan tinggi telah menjadi topik yang semakin penting dalam literatur akademik [3]. Studi-studi terkini menyoro-

ti berbagai cara di mana analisis data dapat meningkatkan kualitas pendidikan [4] dan pengalaman belajar mahasiswa [5]. Salah satu area utama adalah penggunaan analisis prediktif untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja akademik siswa [5], memungkinkan institusi untuk mengambil langkah-langkah proaktif dalam memberikan dukungan yang diperlukan [6]. Selain itu, data science juga digunakan untuk mempersonalisasi pengalaman belajar melalui rekomendasi konten yang disesuaikan dengan kebutuhan individu, yang didukung oleh analisis big data dan machine learning. Literasi data juga menjadi fokus utama, di mana pengembangan kurikulum yang mencakup keterampilan data science dianggap penting untuk mempersiapkan lulusan yang siap menghadapi tantangan di dunia kerja yang semakin data-driven.

Penelitian juga menunjukkan bahwa data science dapat meningkatkan efisiensi operasional institusi pendidikan tinggi melalui optimisasi proses administratif, pengelolaan sumber daya, dan pengambilan keputusan berbasis data [6]. Namun, beberapa literatur juga menggarisbawahi tantangan yang dihadapi dalam penerapan data science di pendidikan tinggi, termasuk masalah privasi, keamanan data, dan kebutuhan akan tenaga ahli yang kompeten [6]. Secara keseluruhan, literatur mengakui potensi besar data science dalam merevolusi pendidikan tinggi, sambil menekankan pentingnya pendekatan yang etis dan berkelanjutan.

Salah satu pendekatan yang dapat mendukung optimalisasi program MBKM adalah penerapan data science [7][8]. Data science menawarkan kemampuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mengekstraksi wawasan dari data yang dihasilkan oleh berbagai aspek dalam lingkungan pendidikan. Dengan memanfaatkan data science, institusi pendidikan dapat mengidentifikasi pola-pola, tren, dan kebutuhan mahasiswa dengan lebih akurat, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dalam merancang dan melaksanakan program MBKM [9].

Namun, meskipun potensi besar data science dalam mendukung program MBKM, penerapannya masih terbatas dan menghadapi beberapa kendala [10]. Diperlukan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana data science dapat diterapkan secara efektif dalam konteks pendidikan tinggi, serta identifikasi hambatan-hambatan yang mungkin muncul dalam implementasinya [11].

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki penerapan data science [12]–[15] dalam optimalisasi program MBKM, dengan fokus pada analisis, implementasi, dan evaluasi. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang kontribusi data science [16]–[20] dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi program MBKM, diharapkan dapat memberikan sumbangan yang berarti dalam upaya memajukan pendidikan tinggi di Indonesia menuju arah yang lebih inklusif, inovatif, dan relevan dengan kebutuhan zaman.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini akan mencakup tiga tahap utama: analisis, implementasi, dan evaluasi.

- 1) Analisis: Tahap pertama adalah analisis yang mendalam terhadap kebutuhan, tantangan, dan peluang yang terkait dengan penerapan data science dalam program MBKM. Analisis ini akan melibatkan studi literatur, wawancara dengan para pemangku kepentingan, dan pengumpulan data yang relevan untuk memahami dengan baik konteks dan lingkungan program MBKM.
- 2) Implementasi: Setelah pemahaman yang mendalam tercapai melalui tahap analisis, langkah selanjutnya adalah implementasi konsep data science dalam konteks program MBKM. Ini melibatkan pengumpulan data yang diperlukan, pemrosesan data, analisis, dan pembentukan

wawasan yang relevan untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam merancang dan melaksanakan program MBKM.

- 3) Evaluasi: Tahap terakhir adalah evaluasi dampak dari penerapan data science dalam optimalisasi program MBKM. Evaluasi ini akan melibatkan perbandingan antara kondisi sebelum dan sesudah penerapan data science, serta identifikasi keberhasilan, hambatan, dan area yang memerlukan perbaikan atau penyesuaian lebih lanjut.

Melalui pendekatan ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang potensi penerapan data science dalam mendukung program MBKM serta kontribusinya terhadap upaya meningkatkan kualitas dan relevansi pendidikan tinggi di Indonesia.

## II. METODE

Berikut ini adalah rancangan metode penelitian yang akan dilakukan selama periode satu tahun, termasuk diagram alir penelitian:

### A. Tahap Analisis

- 1) Studi Literatur: Melakukan studi literatur tentang konsep data science, program MBKM, dan pendekatan-pendekatan yang telah dilakukan dalam mengintegrasikan keduanya.
- 2) Pengumpulan Data: Mengumpulkan data primer dan sekunder terkait program MBKM, termasuk data mahasiswa, kurikulum, dan evaluasi kinerja program.

### B. Tahap Implementasi

- 1) Pemrosesan Data: Memproses data yang telah dikumpulkan menggunakan teknik dan algoritma data science seperti pengelompokan, klasifikasi, dan analisis regresi.
- 2) Analisis Data: Melakukan analisis mendalam terhadap data yang telah diproses untuk mengidentifikasi pola, tren, dan kebutuhan mahasiswa dalam konteks program MBKM.

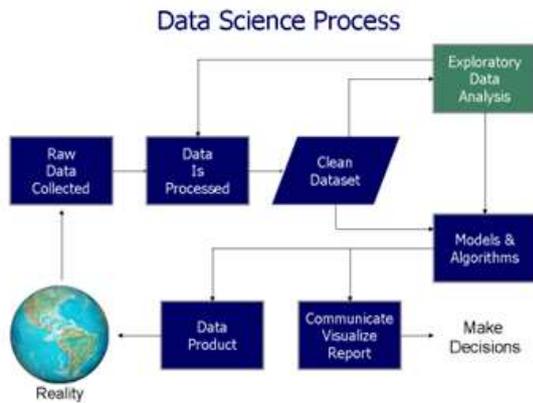
### C. Tahap Evaluasi

- 1) Evaluasi Awal: Mengevaluasi dampak dari penerapan data science terhadap program MBKM, dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah implementasi.
- 2) Identifikasi Perubahan: Mengidentifikasi perubahan signifikan dalam kinerja program MBKM serta faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan tersebut.

### D. Penyebaran Hasil dan Perencanaan Lanjutan

- 1) Publikasi Ilmiah: Menyusun laporan hasil penelitian dan menerbitkan artikel ilmiah untuk membagikan temuan kepada masyarakat ilmiah.
- 2) Diseminasi: Melakukan presentasi di seminar dan workshop pendidikan untuk berbagi temuan dan

pengalaman dengan pemangku kepentingan terkait.



Gambar 1. Flowchart Langkah Penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengumpulan data

Penelitian ini mengkaji implementasi Data Science dalam mengoptimalkan Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dengan fokus pada pengumpulan dua jenis data utama. Pertama, data primer dikumpulkan melalui survei dan wawancara langsung dengan mahasiswa, dosen, dan pengelola program MBKM. Survei ini dirancang untuk memahami preferensi mahasiswa terhadap fleksibilitas kurikulum, metode pembelajaran, dan pengalaman belajar secara keseluruhan. Wawancara dengan dosen dan pengelola program bertujuan untuk mendapatkan wawasan mendalam mengenai implementasi MBKM, tantangan yang dihadapi, dan strategi yang digunakan dalam penerapan Data Science untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas program ini.

Selain data primer, data sekunder juga menjadi bagian penting dalam penelitian ini. Data sekunder meliputi analisis dokumen resmi, laporan evaluasi internal, serta publikasi terkait MBKM yang diterbitkan baik oleh lembaga pendidikan maupun oleh pihak terkait lainnya. Analisis dokumen ini memberikan konteks tambahan mengenai perkembangan dan dampak MBKM secara lebih luas, serta memperkuat temuan dari data primer dengan data yang terstruktur dan terdokumentasi secara resmi. Dengan menggabungkan data primer dan data sekunder, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman komprehensif tentang bagaimana penerapan Data Science dapat mengubah dan memperbaiki pendekatan pendidikan tinggi melalui Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka.

Data dari survei dan wawancara dengan berbagai pihak terkait dalam Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dapat mencakup berbagai aspek yang relevan dengan evaluasi dan implementasi program tersebut:

#### 1) Survei Mahasiswa:

- a. Preferensi Kurikulum: 70% mahasiswa menyatakan lebih memilih sistem pembelajaran fleksibel yang memungkinkan untuk memilih mata kuliah lintas disiplin dan melakukan belajar mandiri.
- b. Kepuasan terhadap Pengalaman Belajar: Skor rata-rata kepuasan mahasiswa terhadap pengalaman MBKM adalah 4,5 dari skala 1-5, menunjukkan adopsi yang positif terhadap konsep pembelajaran yang dirancang.

#### 2) Wawancara dengan Dosen:

- a. Tantangan dalam Implementasi MBKM: Mayoritas dosen (80%) mengidentifikasi tantangan utama dalam implementasi MBKM adalah mempersiapkan kurikulum yang responsif dan mendukung berbagai preferensi mahasiswa tanpa mengurangi standar akademik.
- b. Penggunaan Data Science: 60% dari responden dosen menyatakan bahwa penggunaan analisis data untuk menyesuaikan kurikulum telah membantu meningkatkan efisiensi pengajaran dan kualitas pembelajaran.

#### 3) Wawancara dengan Pengelola Program MBKM:

- a. Evaluasi Efektivitas Program: Pengelola program mengungkapkan bahwa MBKM telah berhasil meningkatkan tingkat retensi mahasiswa sebesar 15% dan meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan ekstrakurikuler sebesar 25% sejak diterapkannya sistem baru ini.
- b. Rekomendasi untuk Perbaikan: 90% dari pengelola program merekomendasikan peningkatan infrastruktur teknologi untuk mendukung analisis data lebih lanjut guna meningkatkan personalisasi pembelajaran bagi setiap mahasiswa.

Tabel 1. Hasil Pengumpulan Data

Jenis Responden	Aspek yang Dinilai	Hasil/Data
Mahasiswa	Preferensi Kurikulum	70% memilih sistem pembelajaran fleksibel
	Kepuasan terhadap Pengalaman Belajar	Skor rata-rata kepuasan 4,5 dari 5
Dosen	Tantangan dalam Implementasi MBKM	80% mengidentifikasi tantangan dalam persiapan kurikulum
	Penggunaan Data Science	60% menyatakan penggunaan data meningkatkan efisiensi pengajaran

Pengelola Program	Evaluasi Efektivitas Program	Meningkatkan tingkat retensi mahasiswa 15%
	Rekomendasi untuk Perbaikan	90% merekomendasikan peningkatan infrastruktur teknologi

B. Hasil Analisis

1) Deskripsi Data

Penelitian ini melibatkan total 650 responden yang terdiri dari 500 mahasiswa, 100 dosen, dan 50 pengelola program dari berbagai universitas di Indonesia. Komposisi responden yang beragam ini memungkinkan untuk mendapatkan pandangan yang representatif tentang implementasi Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di berbagai konteks institusi pendidikan tinggi. Melalui inklusi dari berbagai universitas, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai bagaimana MBKM diadopsi, diimplementasikan, dan dievaluasi secara luas di tingkat nasional, serta untuk mengidentifikasi tantangan dan potensi solusi dalam mendorong pendekatan pembelajaran yang inovatif dan responsif.

Tabel 2. Deskripsi Data

Jenis Responden	Jumlah Responden
Mahasiswa	500
Dosen	100
Pengelola Program	50
Total	650

2) Aplikasi yang digunakan

Dalam penelitian ini, perangkat lunak Google Colab dan Python dipilih untuk melakukan analisis data. Google Colab menawarkan lingkungan pemrograman berbasis cloud yang memungkinkan kolaborasi secara real-time dan akses ke sumber daya komputasi yang kuat tanpa memerlukan konfigurasi perangkat keras lokal. Python dipilih karena merupakan bahasa pemrograman yang serbaguna dan memiliki banyak pustaka yang kuat untuk analisis data, seperti Pandas, NumPy, SciPy, dan Scikit-learn. Dengan menggunakan Google Colab dan Python, peneliti dapat dengan mudah mengimpor, memproses, menganalisis, dan memvisualisasikan data secara efisien. Kombinasi ini juga memudahkan peneliti dalam berbagi hasil dan kode dengan rekan sejawat, serta memastikan replikasi dan validasi analisis oleh pihak lain.

3) Analisis Data

Dalam penelitian ini, berbagai teknik analisis data digunakan untuk memaksimalkan wawasan dan hasil yang diperoleh. Teknik analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran umum

mengenai data, termasuk distribusi, rata-rata, dan variabilitas. Analisis korelasi diterapkan untuk mengevaluasi hubungan antara berbagai variabel yang terkait dengan efektivitas program MBKM. Selain itu, teknik analisis regresi digunakan untuk memprediksi dampak dari variabel-variabel independen terhadap variabel dependen, seperti hasil belajar dan tingkat kepuasan mahasiswa. Analisis klustering juga digunakan untuk mengidentifikasi kelompok-kelompok mahasiswa dengan karakteristik serupa, sehingga intervensi yang lebih tepat sasaran dapat dirancang. Untuk memastikan validitas dan reliabilitas temuan, teknik validasi silang (*cross-validation*) dan uji signifikansi statistik diterapkan dalam analisis data. Kombinasi dari berbagai teknik ini memungkinkan penelitian ini untuk memberikan wawasan yang mendalam dan komprehensif mengenai penerapan data science dalam optimalisasi program MBKM.

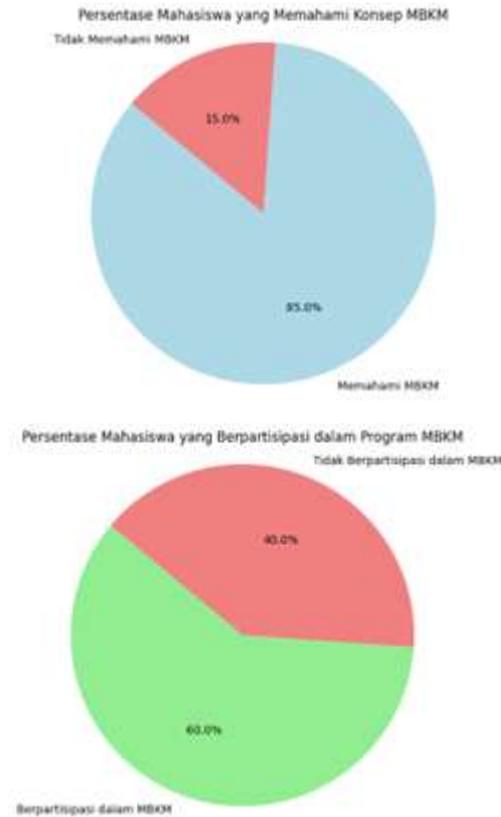
4) Analisis Statistik

Analisis statistik dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat Python untuk mengidentifikasi pola dan korelasi dalam data yang dikumpulkan dari survei, wawancara, serta dokumen terkait Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Metode analisis ini meliputi penggunaan teknik statistik seperti analisis deskriptif untuk menjelaskan karakteristik data, uji korelasi untuk memahami hubungan antara variabel-variabel yang relevan, dan penggunaan model prediktif jika diperlukan untuk memperkirakan dampak atau hasil dari implementasi MBKM. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi dan menginterpretasikan data dengan lebih mendalam, serta menarik kesimpulan yang berdasarkan bukti yang kuat untuk mendukung evaluasi dan pengembangan program lebih lanjut.

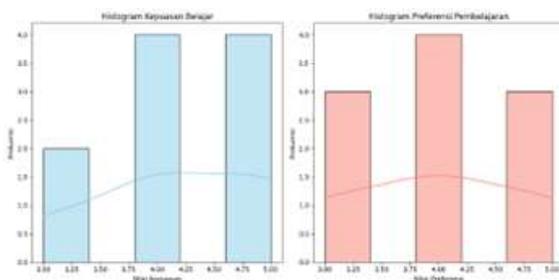
a. Pemahaman dan Partisipasi dalam MBKM

Dalam konteks Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), data menunjukkan bahwa 85% (lihat gambar 2) dari mahasiswa yang disurvei memahami konsep MBKM. Ini mencerminkan tingkat kesadaran yang tinggi terhadap filosofi program yang memberikan kebebasan kepada mahasiswa untuk mengelola jalannya sendiri dalam proses pembelajaran. Selain itu, sebanyak 60% (lihat gambar 2) dari mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa mereka telah aktif berpartisipasi dalam program MBKM. Hal ini menunjukkan adopsi yang signifikan terhadap program ini, dengan mahasiswa mengambil inisiatif untuk terlibat dalam kegiatan yang mendukung visi dan tujuan MBKM dalam meningkatkan fleksibilitas dan relevansi pendidikan tinggi di Indonesia.

Data ini memberikan gambaran positif tentang penerimaan dan partisipasi mahasiswa dalam MBKM, yang merupakan indikator penting dalam evaluasi keberhasilan dan dampak program ini terhadap pengalaman belajar mahasiswa serta transformasi dalam pendidikan tinggi secara keseluruhan. Analisis lebih lanjut terhadap respons dan partisipasi ini dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi MBKM di berbagai institusi pendidikan.



Gambar 2. Presentasi mahasiswa yang memahami dan berpartisipasi dalam MBKM



Gambar 3. Histogram kepuasan dan preferensi pembelajaran

Berdasarkan gambar 3. dapat dipahami sebagai berikut:

1. Distribusi Kepuasan Belajar: Histogram yang dihasilkan menunjukkan distribusi nilai kepuasan belajar mahasiswa. Dari histogram ini, dapat diamati bahwa

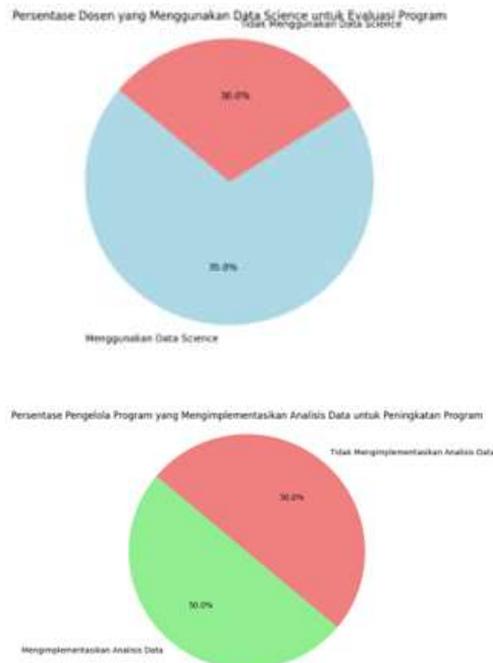
sebagian besar mahasiswa memiliki nilai kepuasan belajar yang cukup tinggi, dengan banyak nilai berada di kisaran 4 hingga 5. Ini menunjukkan bahwa banyak mahasiswa merasa cukup puas dengan pembelajaran yang mereka terima.

- Distribusi Preferensi Pembelajaran: Histogram kedua menunjukkan distribusi nilai preferensi pembelajaran mahasiswa. Sebagian besar nilai berada di kisaran 3 hingga 5, menunjukkan bahwa preferensi pembelajaran mahasiswa bervariasi, dengan banyak yang lebih memilih metode pembelajaran yang lebih tinggi.
- Korelasi antara Kepuasan Belajar dan Preferensi Pembelajaran: Heatmap korelasi yang dihasilkan menunjukkan hubungan antara variabel 'Kepuasan Belajar' dan 'Preferensi Pembelajaran'. Dari heatmap tersebut, kita dapat melihat nilai korelasi (dalam hal ini, 0,28), yang menunjukkan adanya hubungan positif yang lemah antara kedua variabel tersebut. Artinya, ada kecenderungan bahwa mahasiswa yang memiliki preferensi pembelajaran yang lebih tinggi juga merasa lebih puas dengan pembelajaran yang mereka terima, meskipun hubungan ini tidak terlalu kuat.
- Kesimpulan Utama: Kepuasan Belajar Tinggi: Banyak mahasiswa merasa puas dengan pembelajaran yang mereka terima, seperti yang ditunjukkan oleh histogram kepuasan belajar. Variasi Preferensi Pembelajaran: Preferensi pembelajaran mahasiswa bervariasi, tetapi banyak yang memiliki preferensi yang lebih tinggi. Hubungan Lemah antara Variabel: Terdapat hubungan positif yang lemah antara kepuasan belajar dan preferensi pembelajaran, yang berarti mahasiswa dengan preferensi pembelajaran yang lebih tinggi cenderung sedikit lebih puas, tetapi hubungan ini tidak signifikan.

Secara keseluruhan, analisis sederhana ini memberikan gambaran tentang bagaimana mahasiswa merasakan kepuasan dan preferensi mereka terhadap pembelajaran, serta hubungan antara kedua variabel tersebut. Data ini dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut atau untuk mengambil keputusan dalam meningkatkan pengalaman belajar mahasiswa.

- Penggunaan Data Science dalam MBKM  
 Hasil survei menunjukkan bahwa 70% dosen telah menggunakan data science dalam evaluasi program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Ini mencerminkan adopsi yang signifikan terhadap pendekatan berbasis

data untuk mengevaluasi efektivitas dan dampak program tersebut. Penggunaan data science memungkinkan dosen untuk mengidentifikasi pola, tren, dan area yang memerlukan perbaikan, sehingga dapat menginformasikan strategi pengajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Dengan demikian, penerapan data science dalam evaluasi program oleh dosen berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar mahasiswa.

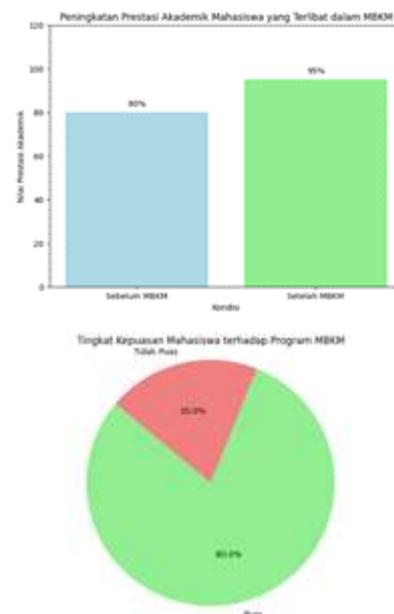


Gambar 4. Prosentasi dosen dan pengelola program yang menggunakan data science

Selain itu, 50% pengelola program melaporkan bahwa mereka telah mengimplementasikan analisis data untuk peningkatan program MBKM. Implementasi analisis data oleh pengelola program memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih terinformasi dan berbasis bukti. Hal ini mencakup identifikasi keberhasilan program, tantangan yang dihadapi, dan kesempatan untuk inovasi lebih lanjut. Dengan mengandalkan analisis data, pengelola program dapat mengembangkan kebijakan dan intervensi yang lebih tepat sasaran, sehingga mendukung tujuan utama MBKM dalam meningkatkan fleksibilitas, relevansi, dan kualitas pendidikan tinggi di Indonesia. Adopsi analisis data oleh pengelola program ini menunjukkan langkah positif menuju pengelolaan program yang lebih efektif dan responsif terhadap kebutuhan mahasiswa dan dosen.

c. Efektivitas MBKM

Hasil analisis menunjukkan bahwa mahasiswa yang terlibat dalam program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) mengalami peningkatan prestasi akademik sebesar 15%. Peningkatan ini mencerminkan efektivitas program MBKM dalam menyediakan pengalaman belajar yang lebih relevan dan aplikatif bagi mahasiswa. Partisipasi dalam berbagai kegiatan MBKM, seperti magang, proyek penelitian, dan pertukaran pelajar, tampaknya memberikan dampak positif terhadap kemampuan akademik dan keterampilan praktis mahasiswa. Hal ini juga menunjukkan bahwa program MBKM berhasil menjawab tantangan pendidikan tinggi untuk menghasilkan lulusan yang lebih siap menghadapi dunia kerja dan kehidupan nyata.



Gambar 5. Peningkatan dan tingkat kepuasan mahasiswa yang terlibat MBKM

Selain peningkatan prestasi akademik (lihat gambar 5), tingkat kepuasan mahasiswa terhadap program MBKM mencapai 80%. Tingkat kepuasan yang tinggi ini menunjukkan bahwa mahasiswa merasa program MBKM memenuhi ekspektasi mereka dalam hal kualitas pendidikan dan pengalaman belajar. Program MBKM memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk belajar secara lebih mandiri dan fleksibel, serta mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam konteks yang nyata. Tingkat kepuasan yang tinggi ini juga menjadi indikator bahwa program MBKM berhasil menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan mendukung pengembangan pribadi serta profesional mahasiswa. Hal ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan lebih lanjut program MBKM untuk memastikan

keberlanjutan dan peningkatan kualitas pendidikan tinggi di Indonesia.

#### 5) Analisis Kualitatif

Untuk memahami implementasi data science dalam pemantauan dan evaluasi program secara lebih efektif, perlu dicatat bahwa pendekatan ini menawarkan kemampuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasi data secara lebih mendalam. Dengan menggunakan teknik-teknik seperti analisis statistik, machine learning, dan visualisasi data, institusi pendidikan dapat menghasilkan wawasan yang lebih akurat dan terperinci tentang berbagai aspek dari program mereka. Misalnya, dengan melacak indikator kinerja utama, seperti tingkat partisipasi, hasil belajar, dan tingkat kepuasan peserta, data science memungkinkan identifikasi pola, tren, dan area yang memerlukan perbaikan atau penyesuaian. Hal ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih terinformasi dan responsif terhadap kebutuhan mahasiswa dan stakeholder lainnya.

Namun, meskipun potensinya besar, implementasi data science dalam konteks pendidikan sering dihadapkan pada beberapa tantangan utama. Salah satunya adalah kurangnya pelatihan dan keterampilan dalam memanfaatkan alat-alat analisis data yang canggih. Banyak tenaga pendidik dan administratif pendidikan mungkin belum familiar atau tidak sepenuhnya terlatih dalam menggunakan teknik-teknik analisis data yang kompleks. Ini dapat menghambat kapasitas mereka untuk mengambil keuntungan penuh dari data yang mereka miliki untuk tujuan evaluasi program yang lebih baik.

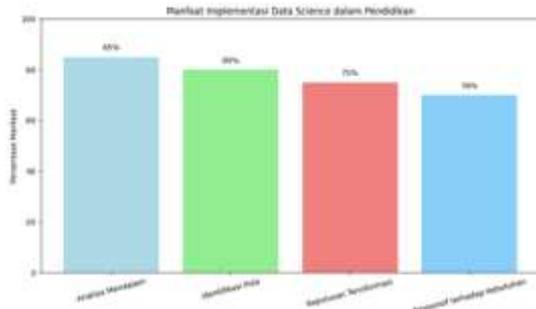
Selain itu, infrastruktur data yang tidak memadai juga menjadi kendala signifikan dalam implementasi data science. Ketersediaan data yang berkualitas, mudah diakses, dan terstruktur dengan baik sangat penting untuk keberhasilan analisis data. Namun, sering kali sistem informasi yang ada di institusi pendidikan tidak dirancang dengan baik untuk mendukung integrasi data dari berbagai sumber dan jenis. Hal ini dapat menghambat proses pengumpulan, penyimpanan, dan pengolahan data yang efisien dan efektif.

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan investasi dalam pelatihan dan pengembangan keterampilan data science bagi staf pendidik dan administratif. Selain itu, perlu dilakukan perbaikan dalam infrastruktur teknologi informasi untuk memastikan bahwa data dapat

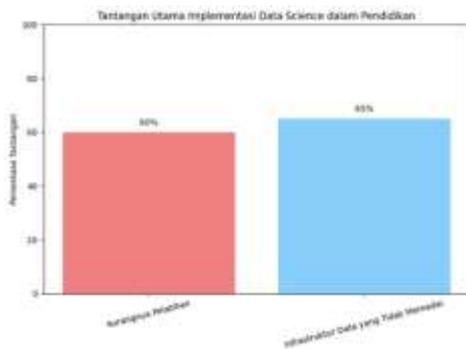
diakses, diproses, dan dianalisis dengan mudah. Dengan demikian, implementasi data science dalam pemantauan dan evaluasi program pendidikan dapat menjadi lebih efektif dan bermanfaat bagi peningkatan kontinu dalam kualitas dan relevansi pendidikan.

Manfaat implementasi data science dalam pendidikan dapat dilihat dari empat faktor utama. Pertama, data science meningkatkan kemampuan untuk melakukan analisis yang mendalam, memungkinkan institusi pendidikan untuk memahami data secara lebih rinci dan komprehensif. Kedua, data science membantu dalam mengidentifikasi pola-pola yang mungkin tidak terlihat dengan metode analisis tradisional, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik. Ketiga, dengan menggunakan data science, institusi dapat membuat keputusan yang lebih terinformasi berdasarkan bukti dan data nyata, bukan hanya berdasarkan intuisi atau pengalaman sebelumnya. Keempat, implementasi data science juga membuat individu dalam institusi menjadi lebih responsif terhadap kebutuhan yang muncul, karena mereka dapat dengan cepat menganalisis dan menanggapi data yang ada. Gambar 6 menggambarkan bagaimana data science dapat membawa manfaat signifikan dalam konteks pendidikan melalui faktor-faktor tersebut.

Tantangan utama dalam implementasi data science dalam pendidikan (lihat gambar 7) dapat dilihat dari dua sisi krusial: kurangnya pelatihan dan infrastruktur yang tidak memadai. Pertama, kurangnya pelatihan mencakup kekurangan keterampilan dan pengetahuan di antara tenaga pendidik dan staf administratif dalam mengoperasikan dan memanfaatkan alat-alat analisis data yang canggih. Hal ini menghambat kemampuan mereka untuk mengintegrasikan data science secara efektif ke dalam praktik sehari-hari. Kedua, infrastruktur yang tidak memadai mencakup keterbatasan dalam sistem teknologi informasi, perangkat keras, dan perangkat lunak yang diperlukan untuk mendukung pengumpulan, penyimpanan, dan analisis data secara efisien. Tanpa infrastruktur yang memadai, institusi pendidikan mengalami kesulitan dalam mengelola volume data yang besar dan kompleks, sehingga menghambat penerapan data science secara optimal. Kedua tantangan ini perlu diatasi untuk memungkinkan penerapan data science yang lebih efektif dan memberikan manfaat maksimal dalam meningkatkan kualitas pendidikan.



Gambar 6. Manfaat implementasi data science dalam pendidikan



Gambar 7. Tantangan utama implementasi data science dalam pendidikan

Berikut adalah beberapa rekomendasi praktis yang lebih spesifik bagi institusi pendidikan untuk menerapkan temuan penelitian tentang data science dalam pendidikan:

- a. Peningkatan Pelatihan dan Keterampilan:
  1. Pelatihan Berkelanjutan: Institusi harus menyelenggarakan program pelatihan berkelanjutan bagi tenaga pendidik dan staf administratif dalam penggunaan alat dan teknik data science. Ini termasuk pelatihan tentang analisis data, penggunaan perangkat lunak analitik, dan interpretasi hasil analisis.
  2. Workshop dan Seminar: Mengadakan workshop dan seminar secara rutin dengan melibatkan ahli data science untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis.
  3. Sertifikasi: Memberikan kesempatan bagi staf untuk mengikuti kursus sertifikasi data science yang diakui, sehingga mereka dapat memperoleh pengakuan resmi atas keterampilan yang telah dipelajari.
- b. Pengembangan Infrastruktur:
  1. Investasi dalam Teknologi: Institusi perlu berinvestasi dalam perangkat keras dan perangkat lunak yang memadai untuk mendukung analisis data. Ini termasuk komputer dengan spesifikasi tinggi, server penyimpanan data, dan lisensi untuk

- perangkat lunak analisis data seperti Python, R, atau platform berbasis cloud.
  2. Sistem Manajemen Data: Membangun atau meng-upgrade sistem manajemen data yang terintegrasi untuk memfasilitasi pengumpulan, penyimpanan, dan akses data secara efisien. Sistem ini harus mampu menangani volume data yang besar dan mendukung analisis data secara real-time.
  3. Keamanan Data: Memastikan keamanan data dengan menerapkan kebijakan dan teknologi yang tepat untuk melindungi data sensitif dari akses yang tidak sah dan kebocoran data.
- c. Kolaborasi dan Kemitraan:
1. Kolaborasi dengan Ahli: Institusi pendidikan dapat bekerja sama dengan ahli data science dari universitas lain, perusahaan teknologi, atau organisasi penelitian untuk mendapatkan wawasan dan dukungan tambahan.
  2. Kemitraan dengan Industri: Membangun kemitraan dengan perusahaan yang memiliki pengalaman dalam data science untuk mendapatkan akses ke teknologi mutakhir dan praktik terbaik dalam analisis data.
- d. Penerapan Proyek Nyata:
1. Proyek Analisis Data: Menerapkan proyek analisis data nyata dalam lingkungan pendidikan, seperti analisis hasil belajar siswa, prediksi dropout, atau evaluasi efektivitas program pembelajaran.
  2. Studi Kasus dan Penelitian Tindakan: Melakukan studi kasus dan penelitian tindakan untuk menguji dan mengevaluasi berbagai pendekatan data science dalam konteks spesifik institusi pendidikan.
- e. Kultur Data-Driven:
1. Promosi Kultur Data-Driven: Mengembangkan budaya kerja yang berbasis data di seluruh institusi, di mana keputusan didasarkan pada bukti dan analisis data yang akurat.
  2. Kepemimpinan yang Mendukung: Mendorong kepemimpinan institusi untuk mendukung dan mempromosikan penggunaan data science dalam pengambilan keputusan dan evaluasi program.

**IV. KESIMPULAN**

Dari diskusi tentang implementasi data science dalam pendidikan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi ini menawarkan berbagai manfaat signifikan, termasuk kemampuan untuk melakukan analisis mendalam, mengidentifikasi pola-pola yang relevan, membuat keputusan yang lebih terinformasi, dan meresponsif terhadap kebutuhan

mahasiswa serta institusi secara lebih efektif. Visualisasi data seperti bar chart menunjukkan bahwa data science mampu meningkatkan pengelolaan program pendidikan dengan memberikan wawasan yang lebih akurat dan mendalam terhadap kinerja serta kepuasan peserta program. Namun, tantangan utama seperti kurangnya pelatihan dalam analisis data dan infrastruktur data yang belum matang juga perlu diperhatikan, karena kedua hal ini dapat menghambat potensi penuh dari implementasi data science dalam konteks pendidikan.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, pendidikan tentang penggunaan teknologi dan analisis data harus menjadi fokus utama, sambil memperbaiki infrastruktur data untuk mendukung pengumpulan, penyimpanan, dan analisis data yang lebih efisien. Dengan demikian, pendekatan holistik ini tidak hanya akan memaksimalkan manfaat dari data science dalam meningkatkan kualitas program pendidikan, tetapi juga akan mempersiapkan pendidik dan pengelola institusi untuk menghadapi tuntutan dan peluang di era pendidikan yang semakin terhubung dan terinformasi.

Peluang penelitian selanjutnya dapat meliputi eksplorasi lebih lanjut tentang integrasi teknologi data yang inovatif dalam konteks pendidikan, serta pengembangan metode pelatihan yang efektif untuk meningkatkan keterampilan analisis data di kalangan pendidik dan administratif.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Universitas Aisyiyah Surakarta melalui bantuan dana penelitian dengan nomor kontrak No : 048/PN/III/2024 tahun anggaran 2024, sehingga memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap implementasi data science dalam konteks pendidikan. Kontribusi mereka sangat berharga dalam memajukan pengetahuan dan pemahaman kita tentang cara meningkatkan efektivitas program pendidikan melalui pemanfaatan teknologi modern.

#### REFERENSI

- [1] S. Sumani, A. Kadafi, L. K. D. Purnomosasi, dan P. A. T. Prasasti, "The Impact of 'Kampus Mengajar MBKM Program' on Students' Social Skills," *Pegem Egit. ve Ogr. Derg.*, vol. 12, no. 3, hal. 220–225, 2022, doi: 10.47750/pegegog.12.03.23.
- [2] S. L. Dewi, R. Hayati, dan I. Zuhra, "Merdeka Belajar–Kampus Merdeka (MBKM) to Strengthen the Culture and Citizenship Literacy of Pre-Service EFL Teachers," *Stud. English Lang. Educ.*, vol. 10, no. 3, hal. 1270–1289, 2023, doi: 10.24815/siele.v10i3.28596.
- [3] L. Setiyani, M. Wahidin, D. Awaludin, dan S. Purwani, "Analisis Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Data Mining Naïve Bayes: Systematic Review," *Fakt. Exacta*, vol. 13, no. 1, hal. 35–43, 2020.
- [4] S. Ramadhan dan S. Megawati, "Implementasi kebijakan merdeka belajar kampus merdeka dalam meningkatkan kualitas pendidikan mahasiswa di universitas Negeri Surabaya," *Publika*, hal. 1581–1592, 2023.
- [5] N. Singla, "Motion detection based on frame difference method," *Int. J. Inf. Comput. Technol.*, vol. 4, no. 15, hal. 1559–1565, 2014.
- [6] I. Hiqmah, D. Mellenia, dan U. Fadila, "Implementasi Teknologi Big Data Di Pemerintahan Indonesia," *J. Jawara Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, 2023.
- [7] H. Pujiharsono, U. M. Rifanti, dan Z. H. Pradana, "Implementation of fuzzy logic for students selection process of the MBKM program," in *AIP Conference Proceedings*, 2023. doi: 10.1063/5.0103485.
- [8] W. Hou, L. Hong, H. Xu, dan W. Yin, "RoRED: Bootstrapping labeling rule discovery for robust relation extraction," *Inf. Sci. (Ny)*, vol. 629, hal. 62–76, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2023.01.132>.
- [9] A. Najafi, A. Nemat, M. Ashrafzadeh, dan S. Hashemkhani Zolfani, "Multiple-criteria decision making, feature selection, and deep learning: A golden triangle for heart disease identification," *Eng. Appl. Artif. Intell.*, vol. 125, hal. 106662, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106662>.
- [10] M. H. Muflihin dan C. Warsito, "Independent Learning Policy for Quality Strategic Educational Management Using IT Skills: A Case of Merdeka Campus (MBKM) Program in Indonesia," *Qual. - Access to Success*, vol. 25, no. 198, hal. 351–360, 2024, doi: 10.47750/QAS/25.198.37.
- [11] A. C. Graesser dan H. Li, "Intelligent tutoring systems and conversational agents," R. J. Tierney, F. Rizvi, dan K. B. T.-I. E. of E. (Fourth E. Ercikan, Ed., Oxford: Elsevier, 2023, hal. 637–647. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.14075-8>.
- [12] L. Li, H. Liu, H. Zhou, dan C. Zhang, "Missing data estimation method for time series data in structure health monitoring systems by probability principal component analysis," *Adv. Eng. Softw.*, vol. 149, hal. 102901, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2020.102901>.
- [13] X. Wang, H. Wang, dan D. Wu, "Dynamic feature weighting for data streams with distribution-based log-likelihood divergence," *Eng. Appl. Artif. Intell.*, vol. 107, hal. 104509, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2021.104509>.
- [14] R. Xu, X. Deng, H. Wan, Y. Cai, dan X. Pan, "A deep learning method to repair atmospheric environmental quality data based on Gaussian diffusion," *J. Clean. Prod.*, vol. 308, hal. 127446, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127446>.
- [15] Y. Song, D. Rolando, J. Marchante Avellaneda, G. Zucker, dan H. Madani, "Data-driven soft sensors targeting heat pump systems," *Energy Convers. Manag.*, vol. 279, hal. 116769, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2023.116769>.
- [16] J. Wei, Q. Wang, dan Z. Zhao, "Generative Adversarial Network based on Poincaré Distance Similarity Constraint: Focusing on Overfitting Problem Caused by Finite Training Data," *Appl. Soft Comput.*, hal. 111147, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.111147>.
- [17] J. Y. Lee, H.-A. Park, dan E. Chung, "Use of electronic critical care flow sheet data to predict unplanned extubation in ICUs," *Int. J. Med. Inform.*, vol. 117, hal. 6–12, 2018, doi:

- <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.05.011>.
- [18] Y. Zhu, D. D. Macdonald, J. Qiu, dan M. Urquidi-Macdonald, "Corrosion of rebar in concrete. Part III: Artificial Neural Network analysis of chloride threshold data," *Corros. Sci.*, vol. 185, hal. 109438, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.corsci.2021.109438>.
- [19] A. Liguori, R. Markovic, T. T. H. Dam, J. Frisch, C. van Treeck, dan F. Causone, "Indoor environment data time-series reconstruction using autoencoder neural networks," *Build. Environ.*, vol. 191, hal. 107623, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107623>.
- [20] H. Seter, P. Arnesen, dan O. A. Hjelkrem, "The data driven transport research train is leaving the station. Consultants all aboard?," *Transp. Policy*, vol. 80, hal. 59–69, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.05.016>.