



Sistem Rekomendasi Personalisasi Pembelajaran Mahasiswa untuk Prediksi Karir dan Sertifikasi Kompetensi yang Tepat

Safrizal ^{1*}, Chaerul Anwar ², Augury El Rayeb ³, Yohana Citra Simamora⁴, Acce Venio Hasugian⁵, Javier Alvino Alfian⁶

¹ Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Jaya; Tangerang Selatan; Banten; e-mail : [safrizal.abdurrahman@upi.ic.id](mailto:sufrizal.abdurrahman@upi.ic.id)

² Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Jaya; Tangerang Selatan; Banten; e-mail : chaerul.anwar@upi.ac.id

³ Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Jaya; Tangerang Selatan; Banten; e-mail : augury.elrayeb@upi.ac.id

⁴ Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Jaya; Tangerang Selatan; Banten; e-mail : yohana.citrasimamora@student.upi.ac.id

⁵ Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Jaya; Tangerang Selatan; Banten; e-mail : acce.veniohasugian@student.upi.ac.id

⁶ Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Jaya; Tangerang Selatan; Banten; e-mail : javier.alvinoalfian@student.upi.ac.id

* Korespondensi : Safrizal

Abstract:

In the era of digital and globalization, the need for graduates who have competencies in accordance with industry demands is becoming increasingly important. Students often face difficulties in determining the right direction of learning, both for career development and achieving competency certification. This study aims to develop a personalized recommendation system for student learning that is able to predict appropriate career paths and recommend relevant certifications. This system utilizes a data-driven approach using data mining and machine learning techniques, by processing academic data, interests, expertise, and current industry trends. The recommendation system algorithm used includes a content-based and collaborative approach, which are combined to produce more accurate and adaptive results. This system is designed to provide learning suggestions in the form of courses, additional training, and external certifications that support students' career goals. Initial test results show that the system is able to improve students' understanding of their potential and career prospects. Thus, this system is expected to be an innovative solution in supporting the personalization of future-oriented higher education.

Keywords: Personalized learning; recommendation system; career prediction; competency certification.

Received: 22 March 2025

Revised: 1 May 2025

Accepted: 4 June 2025

Published: 14 June 2025

Curr. Ver.: 14 June 2025



Copyright: © 2025 by the authors.

Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Abstrak: Dalam era digital dan globalisasi, kebutuhan akan lulusan yang memiliki kompetensi sesuai dengan tuntutan industri menjadi semakin penting. Mahasiswa sering kali menghadapi kesulitan dalam menentukan arah pembelajaran yang tepat, baik untuk pengembangan karir maupun pencapaian sertifikasi kompetensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi personalisasi pembelajaran mahasiswa yang mampu memprediksi jalur karir yang sesuai dan merekomendasikan sertifikasi yang relevan. Sistem ini memanfaatkan pendekatan berbasis data dengan memproses data akademik, minat, keahlian, dan tren industri terkini. Sistem rekomendasi yang digunakan adalah menggunakan perhitungan kategori keahlian. Kategori keahlian adalah Sistem Analis, Developer, Database specialist. Dari perhitungan kategori keahlian dibandingkan nilai rata rata dari dari 3 kategori tersebut. Hasil dari perbandingan nilai rata rata tersebut diperoleh nilai tertinggi rata ratanya. Dari nilai rata rata yang tertinggi tersebut maka direkomendasikan mahasiswa memiliki keahlian yang nilainya tertinggi. Sistem Aplikasi ini dibuat dengan bahasa pemrograman Python. Sistem ini dirancang untuk memprediksi keahlian mahasiswa dan direkomendasikan untuk mengambil sertifikasi. Dengan demikian, sistem ini diharapkan menjadi solusi inovatif dalam mendukung personalisasi pendidikan tinggi yang berorientasi masa depan.

Kata kunci: personalisasi pembelajaran; sistem rekomendasi; prediksi karir; sertifikasi kompetensi.

1. Pendahuluan

Pendekatan "one-size-fits-all" dalam dunia pendidikan menggunakan satu metode atau strategi pengajaran dapat diterapkan semua mahasiswa, tanpa mempertimbangan perbedaan individu seperti gaya belajar, kemampuan, latar belakang atau kebutuhan khusus. Kelemahan dari sistem Pendekatan One-Size-Fits-All dalam Pendidikan menurut beberapa pakar antara lain menurut Anastasia Mavidou dkk. yaitu mengabaikan perbedaan individu setiap mahasiswa memiliki gaya belajar yang berbeda-beda, seperti visual, auditori, kinestetik, atau kombinasi dari ketiganya. Pendekatan ini tidak mempertimbangkan perbedaan kemampuan kognitif, minat, dan latar belakang sosial budaya [1]. Berdasarkan penelitian Ryan, R. M., & Deci, E. L. metode ini menurunkan motivasi dan Keterlibatan mahasiswa, mahasiswa yang terlalu cepat atau terlalu lambat dibandingkan dengan materi yang disampaikan cenderung kehilangan motivasi [2].

Oleh karena Pendekatan one-size-fits-all konsekuensi pendekatan yang banyak menimbulkan masalah maka diperlukan alternative pendekatan yang dapat menjadi solusi. Beberapa pakar Prof. Abdul Rahman A. Ghani Guru Besar Penelitian dan Evaluasi Pendidikan UHAMKA, menekankan pentingnya model kurikulum yang fleksibel dan sesuai dengan perkembangan zaman. Beliau menyebut konsep ini sebagai "kurikulum transformasional" yang tidak monoton dan mendorong pembelajaran partisipatif [3]. Martorella dan Bucchiarone menyoroti pentingnya pembelajaran adaptif yang didukung oleh teknologi mengusulkan platform yang memungkinkan pengalaman belajar yang disesuaikan dengan kebutuhan individu siswa, sehingga dapat mengakomodasi keberagaman dalam gaya belajar [4]. Penelitian ini Menyatakan Integrasi Kecerdasan Buatan dalam Pembelajaran Personalisasi membahas potensi kecerdasan buatan (AI) dalam mendukung pembelajaran personalisasi. [5]

Sebagai alternatif, pendekatan pembelajaran terdiferensiasi (differentiated instruction) telah diusulkan untuk menyesuaikan metode pengajaran dengan kebutuhan, minat, dan kemampuan unik setiap mahasiswa. Sebuah tinjauan literatur oleh Bondie, Dahnke, dan Zusho menganalisis 28 studi di Amerika Serikat antara 2001 dan 2015 mengenai implementasi pembelajaran terdiferensiasi. ditemukan bahwa berbagai kerangka kerja yang digunakan untuk mendefinisikan pembelajaran terdiferensiasi menghasilkan perubahan beragam dalam praktik pengajaran. [6] Selain itu, penelitian ini mengkaji peran kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) dalam pendidikan, khususnya dalam meningkatkan pembelajaran personalisasi. Pembelajaran personalisasi adalah pendekatan yang disesuaikan Artificial Intelligence dengan kebutuhan, kecepatan, dan preferensi individu, memungkinkan mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih efektif dan relevan. [7]

2. Kajian Pustaka atau Penelitian Terkait

Personalisasi menentukan rancangan 1. siapa yang mempelajari pembelajaran yang dipersonalisasi; 2. dengan siapa, dan dalam konteks apa; dan 3. dengan fokus pada apa karakteristik pembelajar, instruksional sebagai hasil pembelajaran. Hasil menunjukkan penelitian dipersonalisasi pada bidang peneliti di bidang pendidikan, ilmu komputer, teknik, dan disiplin ilmu lainnya [8]. Strategi pembelajaran klasifikasi Teknik e-learning fokus pada fitur dan variasi aspek e-learning. Metode pembelajaran yang terlibat dan memfasilitasi penerapan cara-cara baru untuk pemilihan sumber belajar yang dipersonalisasi untuk Self-Directed Learning (SDL) [9]. Pada Penelitian ini diperkenalkan metode pengajaran baru yang dimungkinkan oleh lingkungan belajar yang cerdas, yaitu suatu bentuk pembelajaran adaptif yang dipersonalisasi [10].

Penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi kursus yang sesuai untuk mahasiswa berdasarkan prestasi akademiknya ([11]. Mengembangkan taksonomi yang memperhitungkan komponen yang diperlukan untuk mengembangkan sistem rekomendasi yang efektif [12]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyediakan rekomendasi dinamis dan berkelanjutan yang dipersonalisasi untuk sistem pembelajaran online [13]. Pada penelitian ini menyatakan memperoleh lebih banyak pengetahuan melalui cara yang dipersonalisasi dan cerdas [14]. Sistem rekomendasi di bidang pendidikan, relevansi sumber daya pendidikan yang direkomendasikan akan meningkatkan kualitas proses pembelajaran [15]

Penelitian ini mengusulkan metode rekomendasi sumber belajar yang dipersonalisasi berdasarkan algoritma penyaringan kolaboratif dinamis. Untuk memecahkan masalah data

yang jarang dan skalabilitas yang buruk secara kolaboratif. Algoritma pemfilteran, algoritma k-nearest-neighbor dinamis dan Slope One digunakan untuk mengoptimalkannya [16]. Jalur pembelajaran merupakan implementasi dari desain kurikulum. Personalisasi jalur ini menjadi tugas yang penting karena perbedaan dalam keterbatasan pengguna, latar belakang, tujuan. Pada penelitian ini disajikan ikhtisar metode yang diterapkan untuk mempersonalisasi jalur pembelajaran [17]

Sistem rekomendasi konten di Personalized Learning Environment (PLE) harus beradaptasi dengan atribut pembelajar dan menyarankan sumber belajar yang sesuai untuk membantu proses pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar [18]. Pembelajaran yang dipersonalisasi menjadi semakin penting dan didukung oleh rekomendasi berbasis data, sistem tanggal yang secara otomatis menjadwalkan urutan pembelajaran [19]. Ada peningkatan minat dalam penggunaan analisis pembelajaran di institusi pendidikan tinggi. Analisis pembelajaran tampaknya memiliki potensi untuk digunakan dalam memberikan hasil yang dipersonalisasi dari umpan balik dan dukungan dalam pembelajaran online [20]

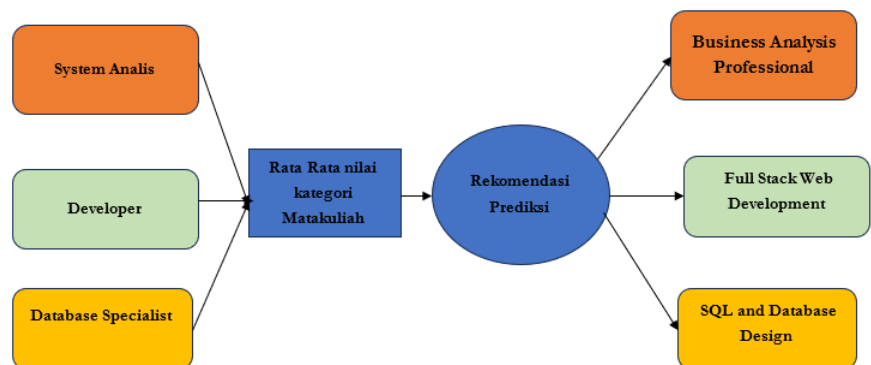
3. Metode yang Diusulkan

Metodologi yang digunakan adalah dengan melakukan observasi dan Studi literatur review. Observasi dilakukan dengan melihat profile Mahasiswa yang ada di LMS Universitas Pembangunan Jaya. Dari Data tersebut untuk Prodi Sistem Informasi dikelompokkan keahlian yang diperoleh. Keahlian yang diperoleh terdiri dari 3 kategori yaitu :Ahli Sistem Analis, Basis data Spesialist, Developer / Programmer.

Adapun kelompok mata kuliah untuk menentukan ahli pada bidang sistem analis adalah mata kuliah Konsep Sistem Informasi, Analisis dan Perancangan Sistem, Interaksi Manusia dan Komputer, Statistika dan Probabilitas, Kecerdasan Bisnis dan Visualisasi Data. Kelompok mata kuliah ahli pada bidang Basis Data Spesialist adalah Sistem Basis Data, Konsep dan Desain Basis Data, Data Warehouse.

Hasil dari perhitungan nilai rata rata dari 3 kelompok keahlian tersebut maka dilihat nilai keahlian. Jika nilai keahlian lebih tinggi maka mahasiswa tersebut direkomendasikan untuk keahlian tersebut. Jika masuk ke dalam kategori analisa Sistem maka mahasiswa tersebut direkomendasikan mengambil sertifikasi antara lain : ITIL Foundation, Business Analysis Professional, Systems Analysis and Design, UML Modeling, Agile Business Analysis. Jika diprediksi mengambil memperoleh keahlian Deloper maka direkomendasikan untuk mengambil sertifikasi : Full Stack Web Development, Mobile App Development, Cloud Computing (AWS/Azure/GCP), DevOps and CI/CD, Software Architecture. Jika diprediksi Keahlian Database spesialist maka direkomendasi mengikuti sertifikasi: SQL and Database Design, Oracle/MySQL/PostgreSQL Certification", Big Data Analytics", Data Warehousing", Business Intelligence Tools. Untuk uraian diatas digambarkan pada gambar 1

Keahlian Sertifikasi

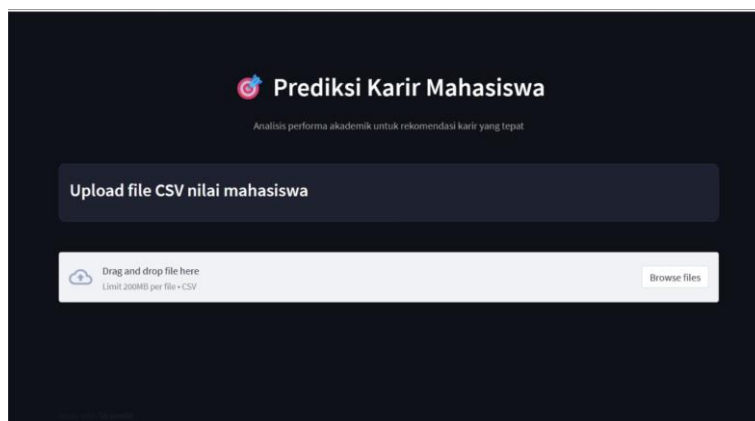


Gambar 1 Kerangka Rekomendasi Keahlian

4. Hasil dan Pembahasan

Tahapan untuk melakukan prediksi karir mahasiswa adalah sebagai berikut:

4.1 Upload file CSV Nilai mahasiswa, File mahasiswa diperoleh dari *Learning Management System (LMS)*, LMS pada sistem Akademik. Pada LMS Sistem Akademik tersebut berisikan informasi profile mahasiswa. Pada profile mahasiswa mencakup mengenai identitas mahasiswa, prestasi akademik mahasiswa, makuliah yang telah diampu mahasiswa, dan nilai matakuliah masing masing mahasiswa. Dari profile mahasiswa tersebut diambil data mengenai nilai mahasiswa seperti tercantum pada gambar 2.



Gambar 2 Upload File CSV Nilai Mahasiswa

4.2 Nilai kelompok Matakuliah keahlian

Dari hasil upload nilai mahasiswa dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai rata rata mahasiswa berdasarkan kelompok keahlian yaitu: Kelompok keahlian Sistem Analis, Database specialist, dan Developer. Dari perhitungan tersebut diperoleh nilai mahasiswa dari masing masing matakuliah tersebut seperti ditampilkan pada gambar 3.

	Nama	Komerp Sistem Informatika	Identifikasi Rancangan dan Komputer	Keahlian Perangkat Lunak	Analisis dan Perancangan Sistem	Dasar Pemrograman dan Di
0	Citra	85	80	90	88	
1	Andi	70	72	68	65	
2	Wino	60	65	58	62	
3	Vincen	82	85	88	80	
4	Mumtaz	65	60	62	63	
5	Hana	88	90	85	87	
6	Fizar	75	78	82	80	

Gambar 3 Nilai kelompok Mata kuliah Keahlian

4.3 Nilai Rata Rata Mata Kuliah Keahlian

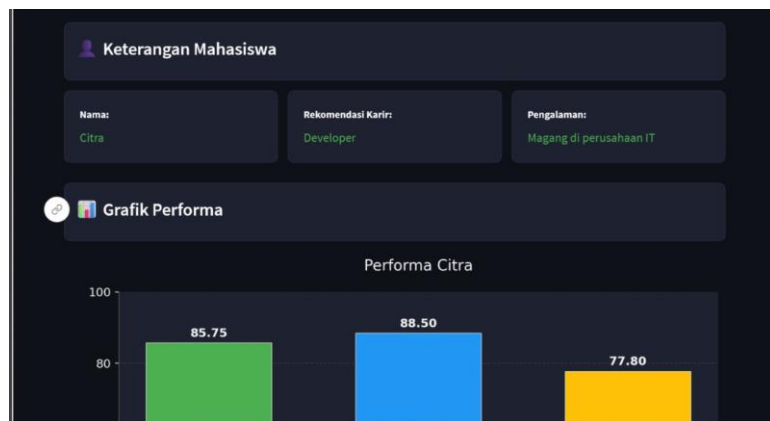
Dari nilai rata rata mata kuliah keahlian dilakukan perbandingan dengan masing masing keahlian. Nilai tertinggi dari hasil perbandingan tersebut direkomendasikan untuk memprediksi karir mahasiswa. Dari gambar 4 dibawah ini. Untuk nama mahasiswa citra nilai rata rata keahlian sistem analis bernilai 85,75. Nilai keahlian rata rata Developer bernilai 88.5, nilai keahlian rata rata Data Base Specialist 77.8. Dari Nilai data tersebut maka untuk mahasiswa nama citra direkomendasikan berkarir di Developer.

	Nama	Rata-rata Analisis Sistem	Rata-rata Developer	Rata-rata Database Specialist	Prediksi Karir
0	Citra	85.75	88.5	77.8	Developer
1	Andi	68.75	82.3333	64.4	Developer
2	Vino	61.25	69.5	83.6	Database Specialist
3	Vincen	83.75	79.1667	88.4	Database Specialist
4	Mumtaz	62.5	87.8333	59.8	Developer
5	Hana	87.5	82	87.2	Analisis Sistem
6	Fizar	78.75	84.6667	79.8	Developer

Gambar 4. Rata Rata Mata kuliah Keahlian

4.4 Performa

Hasil dari Perhitungan kategori keahlian diatas digambarkan dalam bentuk grafik seperti ditampilkan pada gambar 5



Gambar 5 Grafik Performa Nilai Rata Rata keahlian

5. Rekomendasi

Rekomendasi yang diperoleh dari tiga keahlian tersebut adalah untuk merekomendasikan sertifikasi yang perlu diambil oleh 3 kelompok keahlian tersebut. Untuk Keahlian dibidang Sistem Analisis direkomendasikan mengambil sertifikasi Analisis Sistem, Sertifikasi yang perlu diambil adalah : ITIL Foundation, Business Analysis Professional, Systems Analysis and Design,UML Modeling, Agile Business Analysis.

Untuk kategori keahlian Developer, Sertifikasi yang perlu diambil adalah : Full Stack Web Development, Mobile App Development, Cloud Computing (AWS/Azure/GCP),DevOps and CI/CD, Software Architecture.

Untuk kategori keahlian Database Specialist, spesifikasi yang perlu diambil adalah :SQL and Database Design,Oracle/MySQL/PostgreSQL Certification,Big Data Analytics, Data Warehousing, Business Intelligence Tools.

Adapun dibawah ini listing program aplikasi menggunakan bahasa pemrograman python untuk Sistem Rekomendasi Personalisasi Pembelajaran Mahasiswa untuk Prediksi Karir dan Sertifikasi Kompetensi yang Tepat

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib.backends.backend_pdf import PdfPages
from io import BytesIO
# Definiskan grup mata kuliah untuk setiap jalur karir
analisis_sistem = [
    'Konsep Sistem Informasi',
    'Interaksi Manusia dan Komputer',
```

```

        'Rekayasa Perangkat Lunak',
        'Analisis dan Perancangan Sistem'
    ]
    developer = [
        'Dasar Pemrograman dan Struktur Data',
        'Pemrograman Visual Berorientasi Objek',
        'Pemrograman dan Desain Web',
        'Pemrograman Aplikasi Mobile',
        'Pemrosesan Informasi Berbasis Pemrograman',
        'Analisis dan Perancangan Sistem'
    ]
    database_specialist = [
        'Sistem Basis Data',
        'Konsep dan Desain Basis Data',
        'Statistika dan Probabilitas',
        'Gudang Data',
        'Kecerdasan Bisnis dan Visualisasi Data'
    ]
    # Fungsi untuk memprediksi karir
    def prediksi_karir(baris):
        rata_analis = baris[analisis_sistem].mean()
        rata_dev = baris[developer].mean()
        rata_db = baris[database_specialist].mean()
        hasil = {
            'Analisis Sistem': rata_analis,
            'Developer': rata_dev,
            'Database Specialist': rata_db
        }
        prediksi = max(hasil, key=hasil.get)
        return pd.Series([rata_analis, rata_dev, rata_db, prediksi],
                        index=['Rata-rata Analisis Sistem', 'Rata-rata Developer',
                              'Rata-rata Database Specialist', 'Prediksi Karir'])
    # Fungsi untuk membuat laporan PDF
    def generate_pdf_report(data_mahasiswa, nama):
        buffer = BytesIO()
        with PdfPages(buffer) as pdf:
            # Halaman 1: Informasi Mahasiswa dan Grafik
            plt.figure(figsize=(10, 12))
            # Judul
            plt.suptitle(f'Laporan Prediksi Karir Mahasiswa", fontsize=16, y=0.98)
            # Informasi Mahasiswa
            plt.figtext(0.1, 0.9, f>Nama: {nama}", fontsize=12)
            plt.figtext(0.1, 0.87, f'Rekomendasi Karir: {data_mahasiswa["Prediksi Karir"]}', fontsize=12)
            plt.figtext(0.1, 0.84, f'Pengalaman: {data_mahasiswa.get("Pengalaman", "Tidak ada data")}', fontsize=12)
            # Grafik
            ax = plt.axes([0.1, 0.4, 0.8, 0.35])
            nilai_karir = {
                'Analisis Sistem': data_mahasiswa['Rata-rata Analisis Sistem'],
                'Developer': data_mahasiswa['Rata-rata Developer'],
                'Database Specialist': data_mahasiswa['Rata-rata Database Specialist']
            }
            bars = ax.bar(nilai_karir.keys(), nilai_karir.values(), color=['#4CAF50',
            '#2196F3', '#FFC107'])

```

```

ax.set_ylim(0, 100)
ax.set_ylabel("Rata-rata Nilai")
ax.set_title(f"Performa {nama}")
for bar in bars:
    height = bar.get_height()
    ax.text(bar.get_x() + bar.get_width()/2., height + 1,
            f"{height:.2f}", ha='center', va='bottom')
# Tabel Nilai
plt.figtext(0.1, 0.35, "Detail Nilai Mata Kuliah:", fontsize=12)

# Membuat tabel nilai
mata_kuliah = [col for col in data_mahasiswa.index if col not in ['Nama',
'Rata-rata Analisis Sistem', 'Rata-rata Developer', 'Rata-rata Database Specialist', 'Prediksi Karir', 'Pengalaman']]
nilai_data = []
for mk in mata_kuliah:
    if isinstance(data_mahasiswa[mk], (int, float)):
        nilai_data.append([mk, data_mahasiswa[mk]])
if nilai_data:
    # Bagi menjadi dua kolom
    mid = len(nilai_data) // 2 + len(nilai_data) % 2
    col1_data = nilai_data[:mid]
    col2_data = nilai_data[mid:]
    # Kolom 1
    table_ax1 = plt.axes([0.1, 0.05, 0.35, 0.25])
    table_ax1.axis('tight')
    table_ax1.axis('off')
    table1 = table_ax1.table(cellText=col1_data,
                            colLabels=["Mata Kuliah", "Nilai"],
                            loc='center',
                            cellLoc='left')
    table1.auto_set_font_size(False)
    table1.set_fontsize(9)
    table1.scale(1, 1.5)
    # Kolom 2 (jika ada)
    if col2_data:
        table_ax2 = plt.axes([0.55, 0.05, 0.35, 0.25])
        table_ax2.axis('tight')
        table_ax2.axis('off')
        table2 = table_ax2.table(cellText=col2_data,
                                colLabels=["Mata Kuliah", "Nilai"],
                                loc='center',
                                cellLoc='left')
        table2.auto_set_font_size(False)
        table2.set_fontsize(9)
        table2.scale(1, 1.5)
plt.tight_layout(rect=[0, 0, 1, 0.95])
pdf.savefig()
plt.close()
buffer.seek(0)
return buffer
# Fungsi utama untuk memproses file CSV
def process_data(file_path):
    # Baca data
    data = pd.read_csv(file_path)

```

```

# Tambahkan kolom pengalaman jika belum ada
if 'Pengalaman' not in data.columns:
    data['Pengalaman'] = "Tidak ada data"
# Prediksi karir untuk setiap mahasiswa
hasil_prediksi = data.apply(prediksi_karir, axis=1)
# Gabungkan hasil prediksi dengan data asli
data_hasil = pd.concat([data, hasil_prediksi], axis=1)
# Simpan hasil ke file CSV
data_hasil.to_csv('hasil_prediksi_karir.csv', index=False)
return data_hasil
# Contoh penggunaan
if __name__ == "__main__":
    # Contoh penggunaan fungsi
    file_path = 'nilai_mahasiswa.csv'
    hasil = process_data(file_path)
    print("Hasil prediksi telah disimpan ke 'hasil_prediksi_karir.csv'")

```

6. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem rekomendasi pembelajaran yang dipersonalisasi bagi mahasiswa, dengan tujuan utama untuk memprediksi jalur karir yang sesuai dan merekomendasikan sertifikasi kompetensi yang relevan. Sistem ini memanfaatkan data akademik, minat mahasiswa, serta tren kebutuhan industri untuk menghasilkan rekomendasi yang bersifat individual dan adaptif. Sistem rekomendasi yang berbasis personalisasi terbukti mampu memberikan saran pembelajaran yang lebih relevan dengan potensi, minat, dan tujuan karir mahasiswa dibandingkan pendekatan umum atau seragam. Sistem juga memberikan saran sertifikasi kompetensi seperti : Itil Foundation, Business Analysis Professional, Full Stack Web Development", SQL and Database Design", Oracle/MySQL/PostgreSQL Certification.

Saran

Disarankan diintegrasikan dalam platform pembelajaran atau sistem informasi akademik yang sudah ada. Hal ini akan membantu mahasiswa memperoleh panduan belajar yang lebih terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan pasar kerja sejak awal masa studi. Agar sistem rekomendasi tetap relevan dan akurat, diperlukan pemutakhiran data secara rutin, baik dari sisi profil mahasiswa (nilai, minat, aktivitas) maupun data eksternal seperti tren industri, kebutuhan sertifikasi, dan lowongan pekerjaan terbaru.

Disarankan adanya kerja sama dengan perusahaan dan lembaga penyedia sertifikasi (misalnya: Google, Microsoft, Oracle, CompTIA, dan LSP nasional) agar sistem dapat memberikan rekomendasi sertifikasi yang sah, kredibel, dan diakui secara global sesuai dengan jalur karir yang diprediksi, sehingga membantu mahasiswa mempersiapkan diri menghadapi pasar kerja secara lebih terarah.

Ucapan Terima Kasih.

Terima kasih kami ucapkan kepada Lembaga Penelitian & Pengabdian Masyarakat Universitas Pembangunan Jaya yang telah mendanai untuk melakukan publikasi.

Daftar Pustaka

- [1] A. Mavidou and D. Kakana, "Teachers' Experiences of a Professional Development Program for Differentiated Instruction," *Creat Educ*, vol. 10, no. 03, pp. 555–569, 2019, doi: 10.4236/ce.2019.103040.
- [2] R. M. Ryan and E. L. Deci, "Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being Self-Determination Theory," Ryan, 1985.
- [3] "Pakar pendidikanabdurahman". <https://sumbar.antaranews.com/berita/644509/pakar-pendidikan-model-kurikulum-harus-fleksibel-untuk-capai-visi-indonesia-emas>

- [4] T. Martorella and A. Bucchiarone, "Adaptive and Gamified Learning Paths with Polyglot and .NET Interactive," Oct. 2023, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2310.07314>
- [5] M. Gilang Akbar, "Mengintegrasikan AI dan Pembelajaran Adaptif untuk Hasil Belajar yang Optimal." [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/381472423>
- [6] R. S. ; Bondie, C. ; Dahnke, and A. Zusho, "How Does Changing 'One-Size-Fits-All' to Differentiated Instruction Affect Teaching?"
- [7] Y. B. Widodo, S. Sibuea, and M. Narji, "Kecerdasan Buatan dalam Pendidikan: Meningkatkan Pembelajaran Personalisasi," *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 10, no. 2, pp. 602–615, Oct. 2024, doi: 10.37012/jtik.v10i2.2324.
- [8] M. L. Bernacki, M. J. Greene, and N. G. Lobczowski, "A Systematic Review of Research on Personalized Learning: Personalized by Whom, to What, How, and for What Purpose(s)?," Dec. 01, 2021, *Springer*. doi: 10.1007/s10648-021-09615-8.
- [9] T. B. Lalitha and P. S. Sreeja, "Personalised Self-Directed Learning Recommendation System," in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2020, pp. 583–592. doi: 10.1016/j.procs.2020.04.063.
- [10] H. Peng, S. Ma, and J. M. Spector, "Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment," *Smart Learning Environments*, vol. 6, no. 1, Dec. 2019, doi: 10.1186/s40561-019-0089-y.
- [11] V. A. Nguyen, H. H. Nguyen, D. L. Nguyen, and M. D. Le, "A course recommendation model for students based on learning outcome," *Educ Inf Technol (Dordr)*, vol. 26, no. 5, pp. 5389–5415, Sep. 2021, doi: 10.1007/s10639-021-10524-0.
- [12] S. S. Khanal, P. W. C. Prasad, A. Alsadoon, and A. Maag, "A systematic review: machine learning based recommendation systems for e-learning," *Educ Inf Technol (Dordr)*, vol. 25, no. 4, pp. 2635–2664, Jul. 2020, doi: 10.1007/s10639-019-10063-9.
- [13] W. Intayoad, C. Kamyod, and P. Temdee, "Reinforcement Learning Based on Contextual Bandits for Personalized Online Learning Recommendation Systems," *Wirel Pers Commun*, vol. 115, no. 4, pp. 2917–2932, Dec. 2020, doi: 10.1007/s11277-020-07199-0.
- [14] H. Li, H. Li, S. Zhang, Z. Zhong, and J. Cheng, "Intelligent learning system based on personalized recommendation technology," *Neural Comput Appl*, vol. 31, no. 9, pp. 4455–4462, Sep. 2019, doi: 10.1007/s00521-018-3510-5.
- [15] M. C. Urdaneta-Ponte, A. Mendez-Zorrilla, and I. Oleagordia-Ruiz, "Recommendation systems for education: Systematic review," Jul. 02, 2021, *MDPI AG*. doi: 10.3390/electronics10141611.
- [16] H. Wang and W. Fu, "Personalized Learning Resource Recommendation Method Based on Dynamic Collaborative Filtering," *Mobile Networks and Applications*, vol. 26, no. 1, pp. 473–487, Feb. 2021, doi: 10.1007/s11036-020-01673-6.
- [17] A. H. Nabizadeh, J. P. Leal, H. N. Rafsanjani, and R. R. Shah, "Learning path personalization and recommendation methods: A survey of the state-of-the-art," Nov. 30, 2020, *Elsevier Ltd*. doi: 10.1016/j.eswa.2020.113596.
- [18] N. S. Raj and V. G. Renumol, "A systematic literature review on adaptive content recommenders in personalized learning environments from 2015 to 2020," *Journal of Computers in Education*, vol. 9, no. 1, pp. 113–148, Mar. 2022, doi: 10.1007/s40692-021-00199-4.
- [19] X. Tang, Y. Chen, X. Li, J. Liu, and Z. Ying, "A reinforcement learning approach to personalized learning recommendation systems," *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, vol. 72, no. 1, pp. 108–135, Feb. 2019, doi: 10.1111/bmsp.12144.
- [20] F. G. Karaoglan Yilmaz and R. Yilmaz, "Student Opinions About Personalized Recommendation and Feedback Based on Learning Analytics," *Technology, Knowledge and Learning*, vol. 25, no. 4, pp. 753–768, Dec. 2020, doi: 10.1007/s10758-020-09460-8.