

**LEARNING ANALYTICS TERHADAP PERILAKU AKSES DIGITAL
MAHASISWA PADA LEARNING MANAGEMENT SYSTEM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Pada Jurusan Teknik Elektronika Program Studi Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Negeri Padang*



Oleh:
AI ADAM

21076081

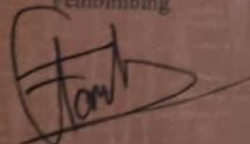
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI
LEARNING ANALYTICS TERHADAP PERILAKU AKSES DIGITAL
MAHASISWA PADA LEARNING MANAGEMENT SYSTEM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Nama : Al Adam
TM/NIM : 2021 / 21076081
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, November 2025

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Dr. Geovanne Farell S.P.d., M.Pd.T.
NIDN. 0003029101

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Elektronika



Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom.
NIP. 197604082005011002

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi di depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika
Departemen Teknik Elektronika
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

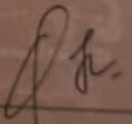
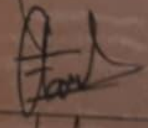
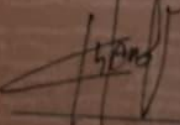
Judul : Learning Analytics Terhadap Prilaku Akses Digital
Mahasiswa Pada Learning Management System
Universitas Negeri Padang
Nama : Al Adam
TM/NIM : 2021 / 21076081
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, November 2025

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Delvi Asmara, S.Pd., M.Kom.
2. Anggota : Dr. Geovanne Farell S.P.d., M.Pd.T.
3. Anggota : Rizkayeni Marta, S.Pd., M.Pd.T.

1 
2 
3 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Al Adam
NIM/TM : 21076081/2021
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Departemen : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul " Learning Analytics Terhadap Prilaku Akses Digital Mahasiswa Pada Learning Management System Universitas Negeri Padang" merupakan karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, November 2025

Yang menyatakan,



Al Adam
NIM. 21076081

**LEARNING ANALYTICS TERHADAP PERILAKU AKSES DIGITAL
MAHASISWA PADA LEARNING MANAGEMENT SYSTEM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

Oleh : Al Adam

Dibimbing oleh : Dr. Geovanne Farell, S.Pd, M.Pd.T.

ABSTRAK

Transformasi digital pendidikan mendorong pemanfaatan *Learning Management System* (LMS) sebagai media utama pembelajaran daring dan *blended learning*. Di Universitas Negeri Padang, LMS digunakan secara luas, namun data log aktivitas mahasiswa belum dimanfaatkan secara optimal untuk analisis perilaku belajar. Penelitian ini bertujuan menganalisis perilaku akses digital mahasiswa menggunakan pendekatan *Learning Analytics* dengan analisis deskriptif dan diagnostik. Metode penelitian bersifat kuantitatif dengan teknik *clustering* (K-Means), *association rules* (Apriori), dan *time-series*. Data log mencakup aktivitas login, akses materi, partisipasi forum, dan pengumpulan tugas selama satu semester. Subjek penelitian adalah mahasiswa Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang. Hasil penelitian menunjukkan tiga klaster perilaku mahasiswa, yaitu aktif tinggi, sedang, dan rendah. Ditemukan hubungan positif antara akses materi dan ketepatan pengumpulan tugas, serta korelasi antara keaktifan forum dan konsistensi login. Analisis *time-series* menunjukkan pola aktivitas meningkat menjelang tenggat tugas, mencerminkan perilaku *deadline-driven*. Penelitian ini membuktikan bahwa *Learning Analytics* mampu menggambarkan keterlibatan mahasiswa secara komprehensif dan menjadi dasar pengembangan sistem pembelajaran adaptif serta sistem peringatan dini bagi mahasiswa berisiko rendah keterlibatan.

Kata Kunci : Learning Analytics, LMS, perilaku akses digital, clustering, association rules, time-series.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Learning Analytics Terhadap Prilaku Akses Digital Mahasiswa Pada Learning Management System Universitas Negeri Padang ”.

Laporan Skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Departemen Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Dengan tulus penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya untuk pihak yang telah mendukung penulis. Terkhusus penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Dr. Muhammad Anwar, S.Pd, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Dr. Dedy Irfan, S.Pd, M.Kom selaku Kepala Departemen dan Kepala Prodi Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. Geovanne Farell, S.Pd, M.Pd.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing mulai dari perencanaan, pembuatan dan penyelesaian laporan tugas akhir.
4. Ibu Rizkayeni Marta, S.Pd., M.Pd.T selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan dan petunjuk dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Delvi Asmara, S.Pd., M.Kom. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan dan petunjuk dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

6. Ucapan terima kasih yang tidak terhitung untuk kedua Orang Tua yang selalu senantiasa mendoakan dan memberikan dorongan serta dukungan.
7. Rekan-rekan yang sudah seperti saudara senantiasa membantu dan memotivasi dalam proses penyelesaian Skripsi ini.
8. Delvia Humaira, yang telah setia menemani, mendukung, dan memberi semangat selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga ALLAH SWT memberikan balasan atas hal baik dan keterlibatan semua unsur dalam membantu penulisan Laporan Tugas Akhir ini hingga selesai, dan penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya maupun bagi penulis sendiri.

Padang, Oktober 2025

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian.....	10
BAB II LANDASAN TEORI	13
A. Kajian Teori.....	13
1. Learning Analytics (LA).....	13
2. Learning Management System (LMS)	23
3. Perilaku Akses Digital Mahasiswa	34
B. Peneliatan Yang Relavan.....	40
C. Kerangka Pemikiran Penelitian	44
BAB III METODE PENELITIAN	53
A. Jenis Penelitian	53
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	54

C. Populasi dan Sampel.....	55
1. Populasi.....	55
2. Sampel	55
D. Jenis dan Sumber Data	57
E. Variabel Penelitian.....	59
F. Teknik Pengumpulan Data.....	60
G. Alat dan Perangkat Lunak yang Digunakan	62
H. Langkah-Langkah Penelitian.....	63
I. Instrumen Penelitian.....	75
J. Prosedur Penelitian	77
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	83
A. Deskripsi Data	83
B. Hasil Analisis Deskriptif.....	97
C. Hasil Analisis Clustering (K-Means).....	111
D. Hasil Analisis Association Rules.....	119
E. Hasil Analisis Time-Series.....	128
F. Interpretasi Umum Hasil Analisis Learning Analytics	134
BAB V PENUTUP	136
A. Kesimpulan.....	136
B. Saran	138
DAFTAR PUSTAKA	140
LAMPIRAN.....	143

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Fitur Utama dalam Learning Management System (LMS)	26
Tabel 2 Perilaku Akses Digital Mahasiswa dalam LMS	35
Tabel 3 Penelitian Relevan.....	40
Tabel 4 Struktur dan Deskripsi Data Log Aktivitas Mahasiswa pada LMS	58
Tabel 5 Variabel Penelitian dan Indikator Perilaku Akses Digital Mahasiswa	59
Tabel 6 Daftar Perangkat Lunak dan Fungsinya dalam Penelitian	62
Tabel 7 Tahapan Preprocessing Data Log Aktivitas Mahasiswa.....	65
Tabel 8 Struktur Instrumen Data Log Aktivitas Mahasiswa pada LMS	76
Tabel 9 Distribusi Aktivitas Mahasiswa pada LMS (Januari–Juni 2025).....	85
Tabel 10 Statistik Deskriptif Aktivitas Mahasiswa per Minggu	89
Tabel 11 Tren Aktivitas Mahasiswa per Minggu.....	93
Tabel 12 Aktivitas login mahasiswa	98
Tabel 13 Distribusi Waktu Login Mahasiswa.....	102
Tabel 14 Rata-rata Pengumpulan Tugas Mahasiswa	105
Tabel 15 Statistik Partisipasi Forum Mahasiswa	109
Tabel 16 Deskripsi Klaster Mahasiswa pada LMS	115
Tabel 17 Association Rules Aktivitas Mahasiswa LMS.....	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 kerangka pemikiran penelitian	44
Gambar 2 Grafik login mahasiswa.....	98
Gambar 3 Grafik waktu login mahasiswa	102
Gambar 4 Grafik Pengumpulan tugas	105
Gambar 5 Distribusi partisipasi mahasiswa di forum LMS	109
Gambar 6 Elbow Method untuk menentukan jumlah klaster optimal	112
Gambar 7 Silhouette Score terhadap jumlah klaster	113
Gambar 8 Distribusi mahasiswa berdasarkan klaster (K-Means)	115
Gambar 9 Heatmap Association Rules	125
Gambar 10 Tren Aktivitas Mahasiswa per Minggu.....	128

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transformasi digital dalam pendidikan telah mendorong pemanfaatan Learning Management System (LMS) sebagai bagian penting dalam proses pembelajaran. Di Universitas Negeri Padang, meskipun perkuliahan termasuk di Departemen Teknik Elektronika telah kembali tatap muka, penggunaan LMS SMILE tetap aktif sebagai pendukung pembelajaran dalam skema pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran tatap muka dengan pembelajaran daring (*blended learning*). LMS digunakan untuk mengunggah materi, memberikan tugas, mengelola forum, dan melakukan penilaian secara digital. Bahkan dalam pembelajaran praktikum yang berlangsung di laboratorium, LMS tetap digunakan untuk menyampaikan modul, instruksi kerja, kuis, serta pengumpulan laporan. Aktivitas ini menciptakan jejak digital mahasiswa yang mencerminkan keterlibatan mereka, baik di kelas maupun di luar kelas. Oleh karena itu, meskipun pembelajaran bersifat luring, analisis terhadap log aktivitas di LMS tetap relevan dilakukan melalui pendekatan Learning Analytics.

Meskipun LMS SMILE telah digunakan secara luas di Universitas Negeri Padang untuk mendukung proses pembelajaran daring maupun hybrid, pemanfaatan data log aktivitas mahasiswa yang tercatat di sistem masih sangat

minim. Log aktivitas ini sebenarnya menyimpan informasi penting seperti waktu login, frekuensi akses materi, partisipasi forum, dan pengumpulan tugas. Namun, hingga saat ini, belum ada analisis sistematis yang dilakukan terhadap data log tersebut. Data ini cenderung hanya tersimpan sebagai bagian dari sistem, tanpa dimanfaatkan secara analitis untuk mengevaluasi pola belajar atau tingkat keterlibatan mahasiswa. Akibatnya, keputusan akademik dan strategi pembelajaran masih disusun secara umum, tanpa mengacu pada bukti nyata yang dapat diperoleh dari interaksi digital mahasiswa. Hal ini menjadi celah yang perlu diisi melalui pendekatan Learning Analytics yang mampu menggali makna dari data log untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat dan berbasis data

Melalui LMS, mahasiswa dapat mengakses materi kuliah, berdiskusi melalui forum, mengumpulkan tugas, serta memperoleh umpan balik dari dosen secara langsung. Platform ini dirancang untuk mendukung pembelajaran yang fleksibel, memfasilitasi interaksi dosen-mahasiswa tanpa batas ruang dan waktu. Namun demikian, meskipun LMS telah banyak digunakan, pemanfaatannya oleh sebagian besar dosen, khususnya di Departemen Teknik Elektronika, masih bersifat administratif. Berdasarkan observasi awal, sekitar 60–70% dosen memanfaatkan LMS untuk aktivitas dasar seperti mengunggah materi, memberikan tugas, serta mengatur kuis atau forum diskusi. Sayangnya, LMS belum digunakan secara optimal untuk memantau dan menganalisis aktivitas belajar mahasiswa secara mendalam. Padahal, LMS menyimpan log aktivitas digital mahasiswa yang merekam berbagai interaksi, seperti waktu dan frekuensi

login, akses terhadap materi kuliah, partisipasi dalam forum diskusi, hingga waktu pengumpulan tugas. Informasi ini sangat berharga karena mencerminkan perilaku belajar mahasiswa secara actual sesuatu yang tidak bisa terlihat hanya dari nilai akhir.

Terdapat dalam konteks inilah, Learning Analytics (LA) menjadi pendekatan yang sangat relevan dan strategis. LA merupakan proses pengukuran, pengumpulan, analisis, dan pelaporan data mengenai peserta didik serta konteks pembelajarannya, yang bertujuan untuk memahami dan mengoptimalkan proses pembelajaran. Melalui pendekatan ini, institusi pendidikan dapat mengevaluasi aktivitas belajar mahasiswa secara objektif berdasarkan data log digital yang tercatat dalam sistem LMS, seperti waktu login, frekuensi akses materi, partisipasi forum diskusi, dan pengumpulan tugas. Seluruh aktivitas tersebut menjadi sumber data penting untuk merancang intervensi akademik, mengembangkan sistem peringatan dini, serta mendukung pembelajaran yang lebih personal dan adaptif berbasis data. Hal ini sebagaimana dijelaskan oleh (Khalil dan Ebner 2020), yang menyatakan bahwa Learning Analytics memiliki potensi besar dalam memahami dan meningkatkan proses belajar melalui analisis data interaksi mahasiswa.

Sejumlah penelitian terkini menunjukkan bahwa Learning Analytics memiliki efektivitas tinggi dalam mendukung proses pengambilan keputusan akademik yang berbasis data. Melalui analisis log aktivitas mahasiswa, institusi pendidikan dapat mengungkap strategi belajar, mengenali hambatan yang mungkin terjadi selama proses pembelajaran, serta memahami tingkat keterlibatan

mahasiswa secara lebih mendalam. Indikator seperti keteraturan login, frekuensi akses materi, partisipasi dalam forum diskusi, dan ketepatan waktu pengumpulan tugas menjadi komponen penting dalam mengevaluasi kualitas interaksi digital mahasiswa di dalam LMS. Selain itu, pendekatan Learning Analytics juga memungkinkan deteksi dini terhadap risiko kegagalan akademik dan mendukung pengembangan pembelajaran yang lebih adaptif dan sesuai dengan kebutuhan individual mahasiswa. Temuan-temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ifenthaler dan Yau 2020), serta (Papamitsiou dan Economides 2021), yang secara konsisten menegaskan peran strategis Learning Analytics dalam peningkatan kualitas pembelajaran daring di pendidikan tinggi.

Pendekatan Learning Analytics secara real-time memungkinkan institusi pendidikan untuk memantau keterlibatan mahasiswa secara berkelanjutan dan memberikan intervensi yang cepat ketika terdeteksi perilaku belajar yang menyimpang. Melalui analisis data log yang terekam di LMS, institusi tidak hanya dapat mengidentifikasi mahasiswa yang berisiko mengalami penurunan performa akademik, tetapi juga merancang strategi pembelajaran yang lebih adaptif dan responsif. Data log tersebut tidak lagi hanya dipandang sebagai catatan teknis administratif, melainkan sebagai jejak digital yang kaya makna dan berpotensi besar dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti. Ketika dianalisis secara tepat, data ini mampu memberikan wawasan strategis dalam upaya peningkatan kualitas proses dan hasil pembelajaran. Pandangan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Dawson et al. 2021), yang menegaskan

bahwa Learning Analytics berperan penting dalam meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan efektivitas intervensi akademik secara tepat waktu.

Meskipun pendekatan Learning Analytics terus berkembang, sebagian besar penelitian terkini masih berfokus pada pengembangan model prediktif untuk memperkirakan capaian akademik mahasiswa di masa depan. Pendekatan ini memang berguna dalam konteks sistem peringatan dini, namun sering kali kurang menggambarkan perilaku aktual mahasiswa dalam menggunakan LMS secara menyeluruh. Hal ini membuka peluang riset dalam bentuk analisis deskriptif dan diagnostik, yang justru lebih menekankan pada pemahaman pola interaksi digital mahasiswa berdasarkan data log nyata tanpa harus membangun model prediktif. Analisis deskriptif diperlukan untuk menggambarkan secara umum bagaimana mahasiswa berinteraksi dengan LMS, sedangkan analisis diagnostik membantu mengidentifikasi penyebab terjadinya penurunan atau ketidakkonsistenan keterlibatan. Pendekatan dua level ini memberikan fondasi penting dalam menyusun kebijakan dan intervensi pembelajaran yang lebih akurat. Konsep ini sejalan dengan kerangka kerja empat level analisis Learning Analytics yakni deskriptif, diagnostik, prediktif, dan preskriptif yang dikembangkan kembali secara lebih mendalam oleh (Viberg, Hatakka, Bälter, dan Mavroudi 2020).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis Learning Analytics terhadap perilaku akses digital mahasiswa, khususnya pada aktivitas login, akses materi pembelajaran, partisipasi dalam forum diskusi, dan pengumpulan tugas di LMS Universitas Negeri Padang. Fokus utama

penelitian adalah memahami bagaimana interaksi digital mahasiswa berlangsung selama satu semester perkuliahan, serta menggali pola keterlibatan yang dapat dijadikan dasar untuk intervensi akademik yang lebih adaptif dan berbasis data.

Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting dan mendesak untuk dilakukan sebagai upaya menjawab tantangan dalam pemanfaatan teknologi pembelajaran secara lebih bermakna. Penelitian ini diharapkan dapat mengisi kekosongan kajian Learning Analytics berbasis log aktivitas pada LMS di lingkungan Universitas Negeri Padang, khususnya di Departemen Teknik Elektronika. Lebih dari itu, hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi jembatan menuju sistem pembelajaran yang lebih adaptif, inklusif, dan berbasis data, serta mendukung proses pengambilan keputusan akademik yang lebih akurat dan tepat sasaran melalui pemanfaatan data digital secara maksimal..

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang menjadi dasar dilakukannya penelitian ini:

1. Variasi perilaku akses digital mahasiswa pada Learning Management System belum sepenuhnya dipahami, terutama dalam hal frekuensi login, akses materi, partisipasi forum, dan pengumpulan tugas. Hal ini menyebabkan kesulitan dalam memetakan tingkat keterlibatan mahasiswa secara objektif.
2. Pemanfaatan data log aktivitas mahasiswa yang terekam dalam Learning Management System masih terbatas pada fungsi administratif, belum

dimaksimalkan untuk keperluan evaluasi akademik secara analitis dan strategis.

3. Belum tersedianya analisis deskriptif dan diagnostik secara menyeluruh terhadap pola perilaku digital mahasiswa, yang dapat dijadikan dasar untuk intervensi pembelajaran yang lebih adaptif dan personal.
4. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih menekankan pada model prediktif, sehingga terdapat kesenjangan dalam kajian yang fokus pada analisis aktual aktivitas mahasiswa berbasis data real time di lingkungan Learning Management System UNP.
5. Kurangnya integrasi data log dengan strategi pengambilan keputusan akademik, menyebabkan institusi kesulitan dalam merespons secara cepat terhadap mahasiswa yang berisiko mengalami penurunan performa.
6. Belum ada visualisasi atau pelaporan keterlibatan mahasiswa secara sistematis yang memudahkan dosen atau pengelola akademik dalam memantau dan mengevaluasi aktivitas digital mahasiswa.
7. Minimnya studi kasus lokal berbasis Learning Analytics di lingkungan Universitas Negeri Padang, khususnya yang fokus pada penggunaan LMS, sehingga belum tersedia baseline data perilaku mahasiswa untuk dijadikan acuan pengembangan kebijakan pembelajaran berbasis data.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini hanya menganalisis perilaku akses digital mahasiswa berdasarkan data log aktivitas pada Learning Management System Universitas Negeri Padang selama satu semester perkuliahan tahun akademik
2. Jenis aktivitas yang dianalisis terbatas pada Login mahasiswa (frekuensi dan waktu), Akses terhadap materi pembelajaran, Partisipasi dalam forum diskusi, Pengumpulan tugas melalui Learning Management System
3. Penelitian ini menggunakan pendekatan Learning Analytics deskriptif dan diagnostik, tanpa melakukan prediksi capaian akademik (non-prediktif).
4. Subjek penelitian dibatasi pada mahasiswa aktif dari Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang yang menggunakan Learning Management System secara reguler selama periode penelitian, termasuk mahasiswa pada mata kuliah teori dan praktikum yang memanfaatkan LMS dalam mendukung aktivitas pembelajaran meskipun pelaksanaan praktikum dilakukan secara tatap muka di laboratorium.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pola perilaku akses digital mahasiswa pada Learning Management System UNP, ditinjau dari aktivitas login, akses materi, partisipasi forum, dan pengumpulan tugas?

2. Bagaimana segmentasi dan pola kebiasaan akses mahasiswa berdasarkan data log aktivitas pada Learning Management System UNP menggunakan pendekatan analisis clustering dan association rules untuk mendukung pengambilan keputusan akademik yang lebih adaptif?

E. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis karakteristik perilaku digital mahasiswa dalam penggunaan Learning Management System Universitas Negeri Padang, yang ditinjau dari data log aktivitas seperti frekuensi login ke sistem, jumlah dan durasi akses materi pembelajaran, partisipasi dalam forum diskusi, serta intensitas pengumpulan tugas secara daring.
2. Mengelompokkan mahasiswa ke dalam beberapa segmen perilaku digital berdasarkan kesamaan pola akses dalam Learning Management System Universitas Negeri Padang menggunakan metode analisis clustering (K-Means), guna mengidentifikasi kelompok mahasiswa yang menunjukkan tingkat keterlibatan tinggi, sedang, dan rendah dalam proses pembelajaran daring.
3. Mengidentifikasi keterkaitan antar aktivitas pembelajaran digital mahasiswa dengan menerapkan teknik Association Rules (Apriori Algorithm), untuk menemukan pola hubungan seperti korelasi antara waktu login dengan ketepatan pengumpulan tugas atau antara akses materi dan partisipasi dalam forum diskusi.

4. Menganalisis konsistensi dan dinamika perilaku akses mahasiswa sepanjang satu semester, menggunakan pendekatan analisis time-series, sehingga dapat diketahui pola tren mingguan serta potensi fluktuasi atau penurunan keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran digital.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Bagi Dosen

- a. Memberikan informasi berbasis data mengenai pola akses dan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran melalui LMS UNP.
- b. Membantu dosen dalam menyusun strategi pembelajaran yang lebih efektif dan adaptif berdasarkan analisis perilaku digital mahasiswa.
- c. Contoh penerapan strategi adaptif berdasarkan data log aktivitas mahasiswa.
 - (1) Jika sebagian besar mahasiswa aktif pada malam hari, dosen dapat menjadwalkan unggahan materi atau forum diskusi sesuai waktu tersebut.
 - (2) Jika forum diskusi jarang diakses, dosen dapat menjadikannya bagian dari penilaian atau membuat kelompok diskusi kecil agar keterlibatan meningkat.
- d. Menjadi dasar dalam melakukan intervensi akademik yang tepat waktu terhadap mahasiswa yang menunjukkan keterlibatan rendah.

2. Manfaat Bagi Mahasiswa

- a. Meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap pentingnya keterlibatan aktif dalam pembelajaran.
- b. Memberikan umpan balik tidak langsung kepada mahasiswa melalui pemanfaatan data log untuk memperbaiki strategi belajar mereka.
- c. Membantu mahasiswa mengenali pola belajar pribadi melalui visualisasi dan segmentasi perilaku digital.

3. Manfaat Bagi Perguruan Tinggi

- a. Menyediakan data dan informasi strategis yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan akademik secara lebih tepat dan berbasis bukti (*evidence-based decision making*).
- b. Contoh penerapan evidence-based decision making.

Jika hasil analisis menunjukkan bahwa mahasiswa dengan tingkat login rendah selama 3 minggu berturut-turut cenderung terlambat mengumpulkan tugas dan berisiko mendapat nilai rendah, maka pihak program studi atau fakultas dapat menetapkan indikator risiko akademik dini berdasarkan pola log tersebut. Selanjutnya, kebijakan akademik seperti penguatan mentoring, monitoring akademik, atau penugasan tutor sebaya bisa difokuskan kepada mahasiswa dalam kelompok risiko tersebut. Dengan demikian, keputusan institusi tidak

lagi berbasis asumsi, tetapi berdasarkan data log perilaku digital mahasiswa yang aktual.

- b. Mendukung pengembangan sistem peringatan dini (early warning system) berbasis Learning Analytics untuk meningkatkan capaian akademik mahasiswa.
- c. Menjadi dasar dalam evaluasi dan peningkatan mutu pembelajaran daring di lingkungan Universitas Negeri Padang, khususnya dalam pemanfaatan LMS UNP.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada Bab IV, dapat disimpulkan bahwa penerapan Learning Analytics berbasis Learning Management System (LMS) SMILE UNP berhasil memberikan gambaran yang komprehensif mengenai perilaku belajar digital mahasiswa. Analisis ini menggabungkan pendekatan Clustering (K-Means), Association Rules, dan Time-Series untuk memahami keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran daring.

1. Hasil Clustering menggunakan algoritma K-Means

Mahasiswa dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama, yaitu klaster aktif, klaster cukup aktif, dan klaster pasif. Klaster aktif mencerminkan mahasiswa dengan frekuensi login tinggi, sering mengakses materi, serta rutin mengumpulkan tugas tepat waktu. Klaster cukup aktif menggambarkan mahasiswa dengan aktivitas sedang yang cenderung meningkat menjelang ujian atau tenggat waktu. Sementara itu, klaster pasif menunjukkan mahasiswa dengan aktivitas rendah pada hampir semua aspek seperti login, akses materi, dan partisipasi forum. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan tingkat keterlibatan yang signifikan di antara mahasiswa dalam memanfaatkan LMS sebagai sarana pembelajaran.

2. Hasil analisis Association Rules

Ditemukan adanya hubungan yang kuat antara beberapa aktivitas mahasiswa. Login yang tinggi berhubungan erat dengan akses materi yang tinggi, dan akses materi tinggi sering diikuti oleh pengumpulan tugas yang tepat waktu. Sebaliknya, mahasiswa yang jarang login umumnya memiliki partisipasi forum dan pengumpulan tugas yang rendah. Temuan ini membuktikan bahwa perilaku belajar mahasiswa di LMS bersifat saling berkaitan dan dapat digunakan oleh dosen untuk mendeteksi pola belajar mahasiswa sejak dini.

3. Analisis Time-Series

Aktivitas mahasiswa dalam LMS bersifat fluktuatif dengan peningkatan tajam pada minggu ke-7 dan ke-14, yang bertepatan dengan periode UTS dan UAS. Aktivitas forum cenderung rendah sepanjang semester, menandakan adanya perilaku belajar berbasis tenggat waktu atau deadline-driven behavior. Hal ini mengindikasikan bahwa mahasiswa lebih aktif ketika mendekati batas waktu pengumpulan tugas atau ujian. Dengan demikian, dosen dapat mengidentifikasi periode kritis dan merancang intervensi pembelajaran yang lebih tepat waktu.

4. Hasil keseluruhan dari Learning Analytics

Memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan pembelajaran adaptif berbasis data (data-driven adaptive learning). Melalui pemanfaatan hasil analisis ini, dosen dapat menentukan strategi intervensi dini bagi

mahasiswa dengan aktivitas rendah, menyusun jadwal serta distribusi tugas yang lebih merata, dan mengembangkan pendekatan pembelajaran personal yang disesuaikan dengan perilaku digital masing-masing mahasiswa. Dengan demikian, hasil analisis ini diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta hasil belajar mahasiswa secara menyeluruh.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan yang diperoleh, beberapa saran dapat diajukan untuk pengembangan penelitian dan praktik pembelajaran ke depan.

1. Bagi dosen dan pengelola LMS

Disarankan agar memanfaatkan data analitik LMS secara berkala untuk memantau keterlibatan mahasiswa dan melakukan tindak lanjut yang sesuai. Pengelola LMS juga dapat mengembangkan dashboard Learning Analytics interaktif yang menyajikan data visual aktivitas mahasiswa secara real-time. Selain itu, integrasi fitur early warning system (EWS) perlu dikembangkan agar mahasiswa dengan aktivitas rendah dapat segera mendapatkan peringatan dan dukungan tambahan dalam proses belajar.

2. Bagi mahasiswa

Disarankan agar menyadari pentingnya konsistensi dalam mengakses LMS, tidak hanya menjelang ujian atau tenggat waktu. Partisipasi aktif dalam forum diskusi juga perlu ditingkatkan sebagai sarana interaksi akademik dan kolaborasi pengetahuan. Mahasiswa dengan aktivitas rendah

diharapkan menggunakan hasil analisis ini sebagai refleksi untuk memperbaiki pola belajar dan pengelolaan waktu.

3. Bagi institusi pendidikan dan peneliti selanjutnya

Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam pengambilan kebijakan digital learning untuk meningkatkan kualitas pembelajaran daring. Peneliti berikutnya disarankan mengembangkan model prediktif berbasis machine learning seperti Random Forest atau Decision Tree untuk memprediksi mahasiswa yang berisiko rendah dalam keterlibatan belajar. Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengintegrasikan data perilaku dari berbagai sumber, seperti sistem presensi, nilai ujian, maupun media sosial akademik, agar menghasilkan analisis yang lebih komprehensif.

Melalui penerapan Learning Analytics pada LMS SMILE UNP, penelitian ini membuktikan bahwa data digital mahasiswa dapat diolah menjadi wawasan bermakna untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Analisis yang dilakukan memberikan dasar empiris bagi pengembangan pendekatan pembelajaran berbasis bukti (evidence-based learning). Dengan dukungan teknologi analitik yang berkelanjutan, diharapkan sistem pembelajaran di perguruan tinggi dapat menjadi lebih adaptif, efisien, dan berpusat pada mahasiswa (*student-centered learning*).

DAFTAR PUSTAKA

- Albelbisi, N. A., & Yusop, F. D. (2021). *Factors influencing learners' perceived satisfaction and learning outcomes in online learning environments*. Education and Information Technologies, 26(3), 3715–3733.
- Al-Fraihat, D., Joy, M., & Sinclair, J. (2020). *Evaluating E-learning systems success: An empirical study*. Computers in Human Behavior, 102, 67–86.
- Dawson, S., Mirriahi, N., & Gašević, D. (2021). *The role of learning analytics in enhancing teaching and learning: A review of institutional practices*. British Journal of Educational Technology, 52(4), 1351–1370.
- Gasevic, D., Dawson, S., & Siemens, G. (2021). *Let's Not Forget: Learning Analytics for Student Engagement*. Journal of Learning Analytics, 8(2), 6–9.
- Hernandez-de-Menendez, M., Morales-Menendez, R., Escobar, C. A., & Moreno, V. (2020). *Learning analytics: A review of the state of the art and an analysis of the state of the practice in higher education*. Interactive Learning Environments, 30(1), 1–15.
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2020). *Utilizing learning analytics to support students' self-regulated learning in higher education: A systematic review*. Educational Technology Research and Development, 68, 2251–2270.

- Kebritchi, M., Lipschuetz, A., & Santiago, L. (2021). *Issues and challenges for teaching successful online courses in higher education*. Journal of Educational Technology Systems, 49(1), 4–20.
- Khalil, M., & Ebner, M. (2020). *Learning Analytics: Principles, Applications, and Challenges*. In J. Theo Bastiaens (Ed.), Proceedings of EdMedia + Innovate Learning (pp. 1523–1532). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Lee, S., Song, D., & Choi, H. (2021). *The effect of online learning on learners' academic achievement and self-regulation*. Journal of Educational Technology & Society, 24(1), 27–38.
- Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2021). *A systematic review of learning analytics for educational improvement*. Journal of Educational Technology & Society, 24(2), 1–17.
- Rahmat, M. H., Yusoff, Y. M., & Liyana, H. (2022). *Success factors of Learning Management System implementation in higher education: A case study*. Journal of e-Learning and Higher Education, 2022, 1–9.
- Rizvi, S., Rienties, B., & Khoja, S. A. (2022). *A longitudinal analysis of engagement using learning analytics in online higher education*. Computers & Education, 180, 104430.
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2020). *The current landscape of learning analytics in higher education*. Computers in Human Behavior, 89, 98–110.

- Tempelaar, D. T., Rienties, B., & Nguyen, Q. (2021). Time-on-task and Learning Analytics: Combining log data and self-reports. *Journal of Learning Analytics*, 8(1), 45–60
- Verbert, K., Duval, E., Klerkx, J., Govaerts, S., & Santos, J. L. (2020). Learning Analytics Dashboard Applications. In *Handbook of Learning Analytics* (2nd ed.),
- Tempelaar, D. T., Rienties, B., & Nguyen, Q. (2021). Time-on-task and Learning Analytics: Combining log data and self-reports. *Journal of Learning Analytics*, 8(1), 45–60
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice* (3rd ed.). OTexts..