Rancang Bangun Dashboard Learning Analytics untuk Monitoring dan Deteksi Dini Risiko Akademik Mahasiswa

W Wijaya[1]
[1]Universitas Widya Dharma Pontianak, Indonesia

E-mail: willyschool743@gmail.com[1]

Abstrak. Dosen pembimbing akademik merupakan dosen yang ditugaskan untuk membimbing mahasiswa dari sisi akademik dan non akademik agar dapat menyelesaikan studi perkuliahan dengan baik dan tepat waktu. Sistem ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemograman PHP sebagai perantara di sisi server dan MySql sebagai basis data yang menyimpan data terkait mahasiswa bimbingan dan nilai mahasiswa sebagai fokus utama. Dikembangkan dengan metode prototype yang melalui pengujian blackbox tetsing serta evaluasi jangka panjang kondisi akademik mahasiswa di semester berikutnya. Sistem ini berfokus pada sisi akademik untuk membantu dosen pembimbing akademik memantau dan mengawasi perkembangan nilai akademik mahasiswa, sehingga dosen pembimbing akademik dapat memberikan langkah tindak lanjut yang tepat kepada mahasiswa bimbingannya. Dosen pembimbing akademik dapat segera mengetahui total satuan kredit semester yang telah ditempuh, indeks prestasi semester dan indeks prestasi kumulatif mahasiswa. Keluaran yang dihasilkan sistem ini di antaranya adalah jumlah mahasiswa yang berisiko dan berprestasi, kondisi nilai mahasiswa di setiap semester, status risiko mahasiswa, nilai angka dari status risiko mahasiswa, grafik kurva terkait perkembangan indeks prestasi semester dan indeks prestasi kumulatif, hasil analisis tren akademik, daftar mata kuliah yang bermasalah, deteksi risiko dini putus kuliah dan rekomendasi sistem terkait nilai mahasiswa.

Kata kunci – Pembimbing akademik, Monitoring, tindak lanjut

Abstract. *An academic advisor is a lecturer assigned to guide students in both academic and non-academic matters, ensuring they complete their studies successfully and on time. This system was developed using PHP for server-side processing and MySQL as the database to store key information, specifically data regarding advisees and their grades. It was built using a prototyping methodology that incorporates black-box testing and long-term evaluation of students' academic standing in subsequent semesters. The system focuses on the academic aspect, enabling advisors to monitor and oversee students' grade progression and subsequently provide appropriate follow-up guidance. Advisors can instantly access information regarding the total semester credit units completed, as well as students' semester and cumulative grade point averages (GPA). System outputs include the number of at-risk and high-achieving students, semester-by-semester grade status, student risk status and associated numerical values, trend curves for semester and cumulative GPA, academic trend analysis results, a list of problematic courses, early detection of dropout risk, and system recommendations based on student grades.*

Keywords *– Academic advisor, Monitoring, follow-up*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang begitu pesat telah meningkatkan efektifitas dan efisiensi dari segala aspek pekerjaan, salah satunya di dunia pendidikan. Pendidikan saat ini menjadi lebih efektif dan efisien karena teknologi informasi mendorong transformasi yang lebih praktis dan produktif, sehingga proses belajar mengajar dan pengembangan inovasi menjadi lebih mudah[1].

Namun demikian, perkembangan teknologi informasi yang cepat masih belum dapat mencakup seluruh kebutuhan dalam dunia pendidikan ketika berhadapan dengan masalah akademik terkait produktifitas dari pengguna atau pelaku teknologi informasi tersebut.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara mahasiswa terhadap proses akademik, rata-rata mahasiswa tidak memiliki perencanaan dan implementasi yang jelas terhadap alur proses akademik mereka, yang menyebabkan proses perkuliahan mahasiswa yang sesungguhnya hanya memahami dan mempelajari materi ketika ujian, akibatnya kelulusan mahasiswa tidak pernah tepat dalam 4 tahun atau 8 semester, namun lebih dari itu.

Dan di sisi lain, mahasiswa berpendapat bahwa beberapa dosen pembimbing akademik kurang aktif dalam melaksanakan bimbingan kepada mahasiswa, akibatnya dosen pembimbing akademik akan lebih aktif memantau keberadaan mahasiswa ketika telah melewati masa studi yang ideal [2].

Monitoring merupakan bentuk pemantauan dari proses pengumpulan dan analisis informasi dengan tujuan untuk mengetahui dan melakukan evaluasi serta pengambilan tindakan dari hasil tersebut. Proses yang dijalankan meliputi penerapan suatu program untuk mengecek secara berkala sehingga dapat mengetahui kinerja dan masalah yang perlu di atasi.

Dalam institusi pendidikan sendiri, setiap mahasiswa memiliki dosen pembimbing akademik yang memberikan arahan dan saran jalan pendidikan untuk menghadapi dan memecahkan masalah yang dihadapi mahasiswa terutama dalam aspek nilai mata kuliah.

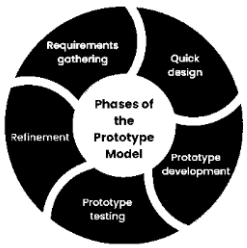
Namun, mahasiswa terkadang tidak dapat menyampaikan masalah yang dimiliki dengan tepat kepada dosen pembimbing akademik yang memiliki tugas untuk membimbing mahasiswa agar dapat berkuliah dengan baik [3], sehingga rentan terjadi kesalahpahaman yang mengakibatkan pemberian solusi yang tidak tepat kepada mahasiswa.

Penelitian [3] telah mengembangkan sistem bagi dosen pembimbing akademik dalam memantau perkembangan akademik mahasiswa, di sisi lain penilitian [5] berfokus pada pemantauan nilai selama proses belajar mengajar. Terdapat pula penelitian [6] yang menerapkan data warehouse untuk mendukung proses pengamatan akademik, pengembangan dengan aplikasi untuk monitoring aktivitas akademik mahasiswa juga dilakukan oleh penelitian [7] serta penelitian [4] yang memanfaatkan data akdemik dengan pendekatan learning analytics dan educational data mining.

Berbagai pendekatan mengenai early warning score juga telah dikembangkan dalam beberapa penelitian, penelitian [9] menggunakannya untuk memprediksi drop out mahasiswa dengan machine learning yang berbasis *enrollment*, dan penelitian [11] yang menerapkan *explainable machine learning* untuk mendeteksi peforma prestasi mahasiswa.

Penelitian ini dilakukan dengan perancangan dan pembangunan sistem informasi membantu dosen pembimbing akademik dalam memantau perkembangan akademik dengan penerapan *rule based early warning score* yang dapat mengindentifikasi risiko akademik mahasiswa dan memberikan pengarahan yang tepat kepada mahasiswa bimbingannya. Perancangan ini bertujuan untuk *monitoring* perkembangan akademik mahasiswa yang membantu dosen pembimbing akademik dalam memberikan pengarahan kepada mahasiswa, dengan mengubah data akademik menjadi informasi risiko yang dapat ditinjau, sehingga dapat menghasilkan informasi yang tepat dan efektif bagi dosen pembimbing akademik dan mahasiswa.

2. Metodologi



Gambar 1 Metode Prototype

Metode perancangan prototype ini terdiri dari beberapa tahapan utama yang dilakukan.

Pertama, *requirements gathering*, yaitu proses memahami dan mengumpulkan data terkait karakteristik, aktivitas, kebutuhan pengguna dan sistem melalui observasi dan riset untuk memperoleh informasi yang relevan dan umum. Dari tahap ini menghasilkan data berupa data mahasiswa, data dosen, data nilai mahasiswa, dan data mata kuliah yang merupakan masukan yang akan diolah menjadi informasi.

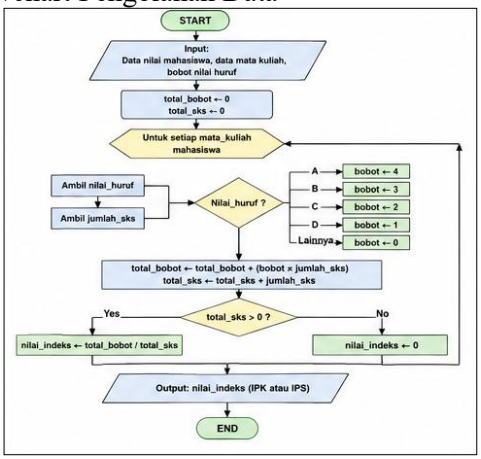
Kedua, *quick design*, berdasarkan informasi yang dikumpulkan, dilakukan perancangan alur kerja sistem dengan *use case diagram* dan *sequence diagram*, desain basis data serta rancangan antarmuka.

Ketiga, *prototype development*, yakni memulai proses rancang dan bangun sistem sesuai dengan desain dan kebutuhan pengguna. Pada tahap ini tampilan antarmuka diterjemahkan ke dalam kode program menggunakan PHP sebagai bahasa pemograman di sisi server dan Mysql sebagai DBMS untuk pengelolaan data.

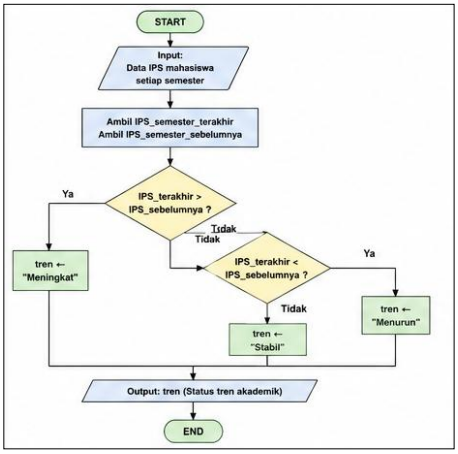
Keempat, *prototype testing*, hasil rancang bangun sistem dilakukan pengujian menggunakan metode *blackbox testing*.

Kelima, *refinement*, hasil rancangan dan pengujian sistem dilakukan pemeliharaan rutin terkait perbaikan, pembaruan serta memantau kinerja sistem terhadap masalah yang dihadapi.

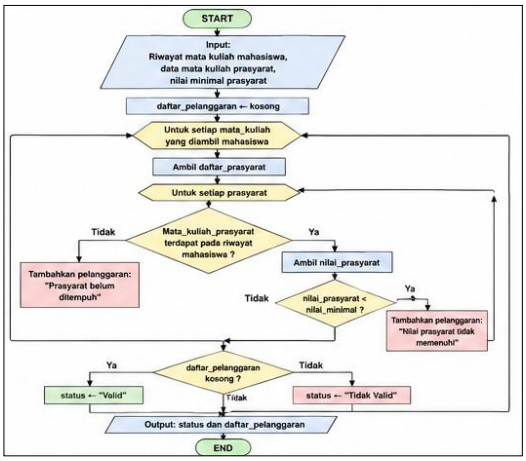
2.1. Flowchart Pengolahan Data



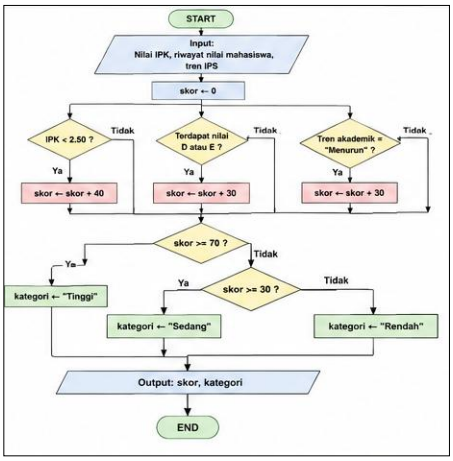
Gambar 2 Perhitungan IPK Berbobot SKS



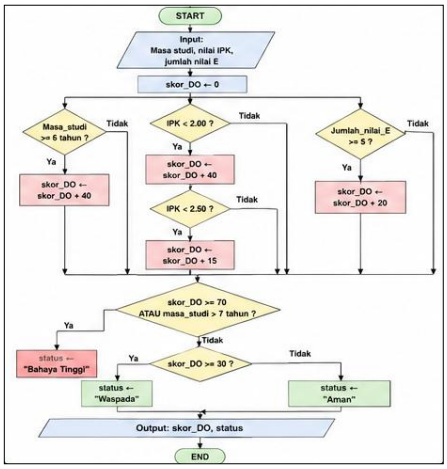
Gambar 3 Analisis Tren Akademik



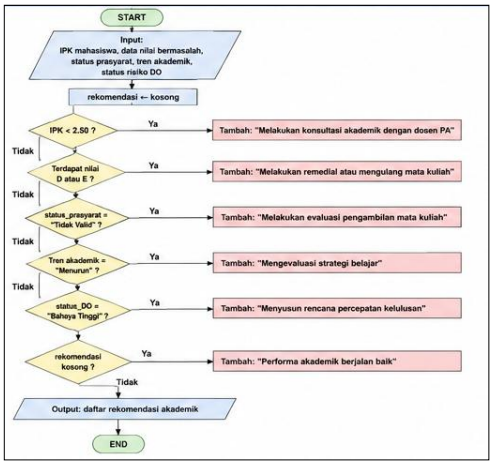
Gambar 4 Validasi Mata Kuliah Prasyarat



Gambar 5 Analisis Risiko Akademik



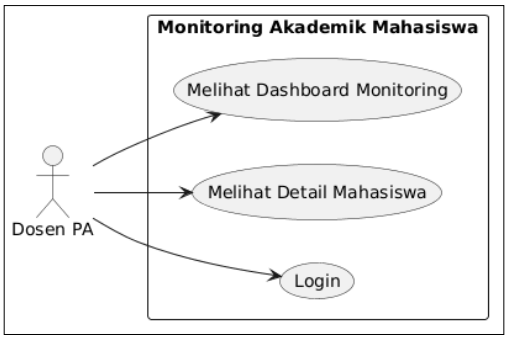
Gambar 6 Deteksi Risiko Drop Out



Gambar 7 Rekomendasi Sistem

3. Hasil dan Pembahasan

3. 1 Use Case Diagram

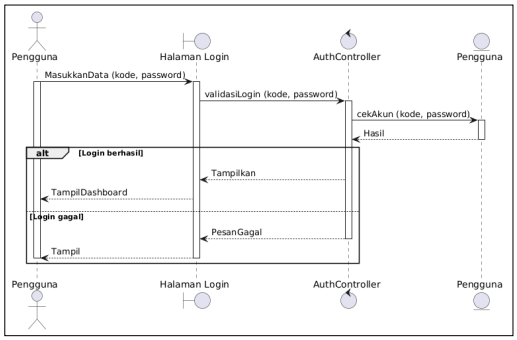


Gambar 8 Use Case Diagram

Pada gambar *use case diagram*, hanya terdapat satu aktor yaitu dosen pembimbing akademik yang dapat berinteraksi dengan sistem untuk melakukan *login*, melihat *dashboard monitoring* dan detail mahasiswa.

3. 2 Sequence Diagram

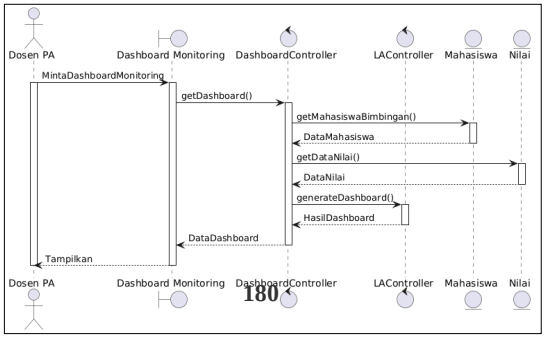
3.2.1 Halaman login



Gambar 9 Sequence Diagram Halaman Login

Dosen pembimbing akademik dapat melakukan *login* dengan memasukkan kode dan *password* yang telah diberikan, di mana jika proses *login* berhasil, maka dosen pembimbing akademik akan beralih ke halaman *dashboard*, namun jika gagal, sistem akan menampilkan pesan gagal.

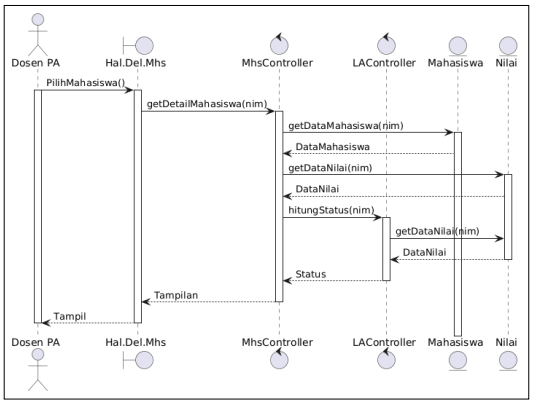
3.2. 2 Halaman Dashboard



Gambar 10 Sequence Diagram Halaman Dashboard

Dosen pembimbing akademik yang telah melakukan *login* akan ditampilkan halaman *dashboard* dari tabel mahasiswa dan nilai. Data dari tabel mahasiswa dan tabel nilai akan dipanggil oleh *dashboardcontroller*, kemudian diolah menjadi informasi oleh *LAcontroller* sehingga menghasilkan *dashboard* yang interaktif kepada dosen pembimbing akademik.

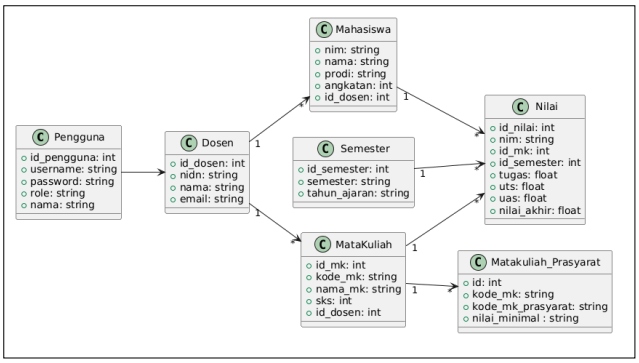
3.2. 3 Halaman Detail Mahasiswa



Gambar 11 Sequence Diagram Halaman Detail Mahasiswa

Dosen pembimbing akademik dapat memilih mahasiswa tertentu, kemudian halaman *dashboard* akan memproses masukan tersebut dengan menyiapkan data mahasiswa dan data nilai dari mahasiswa terakit kemudian mengaktifkan *button* yang akan digunakan untuk berpindah ke halaman detail mahasiswa.

3. 3 Relasi Antar Tabel



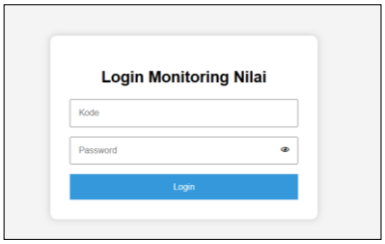
Gambar 12 Data Model

Relasi antar tabel menunjukkan keterhubungan antara tabel-tabel dengan atribut dalam basis data melalui hubungan *primary key* dan *foreign key* untuk menjaga konsistensi, integritas dan keutuhan data sehingga setiap data dapat saling terhubung.

3. 4 Tampilan Desain Website

Model *prototype* yang telah dirancang menghasilkan halaman login dan dua halaman utama, yaitu halaman *dashboard* dan halaman detail mahasiswa yang memiliki fungsi masing-masing.

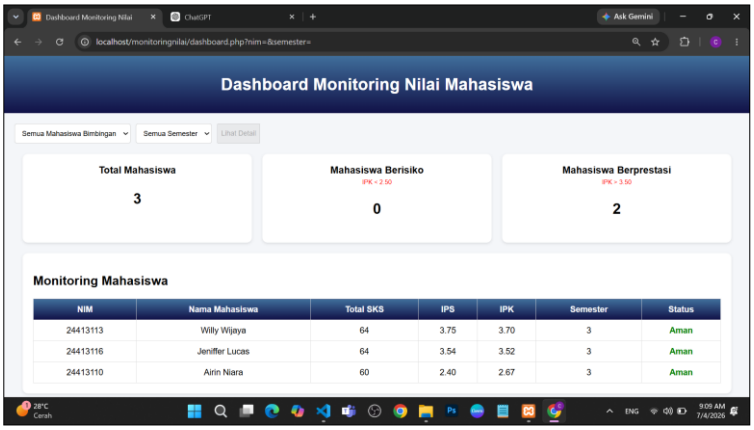
3.4. 1 Tampilan Login



Gambar 13 Halaman Login

Halaman *login* menampilkan *text box* dan *button login,* menampilkan informasi *text box* dalam bentuk *placeholder*.

3.4. 2 Tampilan Dashboard

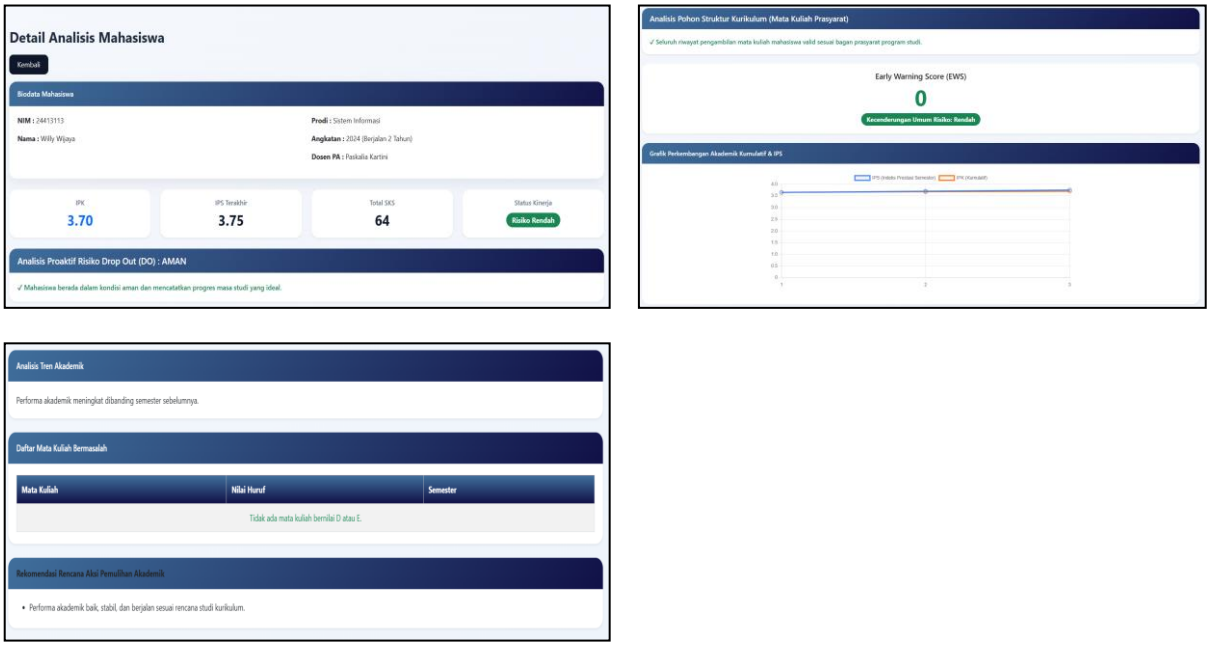


Gambar 14 Halaman Dashboard

Halaman *dashboard* menampilkan informasi mahasiswa dalam sebuah tabel sesuai dengan semester yang ditempuh. Terdapat *combo box* yang memilah data mahasiswa dan semester terkait, jika *combo box* mahasiswa terpilih, akses *button* untuk melihat detail mahasiswa akan terbuka.

Halaman *dashboard* menampilkan total mahasiswa yang dibimbing oleh dosen pembimbing akademik, jumlah mahasiswa berisiko dan berprestasi berdasarkan indeks prestasi semester dan indeks prestasi kumulatif yang telah divalidasi. Tabel menunjukkan indeks prestasi semester dan indeks prestasi kumulatif mahasiswa serta status yang menunjukkan kondisi perkuliahan mahasiswa dari indeks prestasi semester dan indeks prestasi kumulatif mahasiswa.

3.4. 3 Tampilan Detail Mahasiswa



Gambar 15 Halaman Detail Mahasiswa

Halaman detail mahasiswa menampilkan informasi terkait identitas mahasiswa, yaitu nomor induk mahasiswa, nama mahasiswa, program studi, angkatan dan nama dosen pembimbing akademik. Selain itu menampilkan indeks prestasi kumulatif terakhir dan indeks prestasi semester terakhir mahasiswa, total satuan kredit semester yang telah diambil, informasi risiko dalam bentuk status dan angka, analisis pengambilan mata kuliah persyarat mahasiswa serta analisis risiko *drop out* mahasiswa dari sisi akademik.

Perhitungan indeks prestasi kumulatif menggunakan perhitungan dengan bobot satuan kredit semester, di mana setiap nilai huruf mata kuliah mahasiswa dikonversikan menjadi bobot angka yang dikalikan dengan jumlah satuan kredit semester mata kuliah kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan total satuan kredit semester.

Tabel 1 Grade

GRADE	BOBOT
A	4
B	3
C	2
D	1
E	0

Tabel 2 Data Nilai Semester Mahasiswa NIM 24413113

Mata Kuliah	Nilai Akhir	Grade	SKS	Hasil
Sistem Basis Data	74	B	4	12
Konsep Sistem Informasi	86,4	A	4	16
Aljabar Linear	72	B	2	6
Pemograman	88	A	4	16
Teori Organisasi Umum	81	A	2	8
Pendidikan Agama Khatolik Etika Sosial	87,4	A	2	8
Bahasa Inggris II	81	A	2	8
			20	3,7

Informasi risiko *early warning score* didasarkan pada nilai indeks prestasi semester terakhir yang telah tervalidasi dalam kode program sistem. Menggunakan pendekatan *rule based scoring* untuk menentukan batas dari setiap poin yang ditentukan secara heuristik bersadarkan prioritas untuk digunakan sebagai pemicu atau peringatan awal bagi mahasiswa yang memerlukan bantuan akademik lebih lanjut.

Kondisi IPK di bawah 2,5 diberikan poin 40 sebagai indikator utama capaian akademik kumulatif pada semester yang sedang ditempu mahasiswa. Sedangkan mata kuliah D atau E dan penurunan IPS diberikan poin 30 sebagai indikator pendukung yang menunjukkan adanya mata kuliah yang bermasalah dan peforma akademik yang berubah pada mahasiswa.

Tabel 3 Poin Early Warning Score

Kondisi	Poin	Interpretasi
IPK < 2,5	40	Menunjukkan Capaian akademik yang perlu di perhatikan mahasiswa
Mata Kuliah D/E ≥ 1	30	Menunjukkan adanya mata kuliah yang bermasalah
IPS saat ini < IPS sebelumnya	30	Menunjukkan penurunan kinerja akademik mahasiswa

Berdasarkan poin yang dihasilkan dari olahan data nilai mahasiswa sesuai kondisi pada tabel, maka sistem akan menampilkan status keluaran risiko *early warning score* mahasiswa dari poin yang telah dijumlahkan, di mana jika kondisi indikator pertama dan kedua terpenuhi, maka akademik mahasiswa akan berada pada kategori risiko yang tinggi yang harus segera ditindaklanjuti.

Hasil *early warning score* tidak dapat memprediksi risiko jangka panjang akademik secara pasti pada mahasiswa karena ukuran dataset dan jumlah observasi yang sangat terbatas, di lain sisi terdapat kondisi di mana mahasiswa dengan *early warning score* yang tinggi dapat menunjukkan peningkatan IPS di semester berikutnya. Maka dari itu, keluaran yang dihasilkan tidak menunjukkan hubungan yang konsisten antara kategori *early warning score* dan perubahan kondisi ke depannya.

Tabel 4 Status Early Warning Score

Jumlah Poin	Status
≥ 70	Tinggi
30-69	Sedang
< 30	Rendah

Pengambilan mata kuliah prasyarat mahasiswa disesuaikan dengan data validasi pada basis data, di mana setiap pengambilan mata kuliah mahasiswa, akan disesuaikan dengan syarat yang telah ditentukan, jika terdapat mata kuliah prasyarat yang gagal, sistem akan menampilkan informasi bahwa akan ada mata kuliah prasyarat terkait yang tidak dapat diambil.

Analisis risiko *drop out* pada mahasiswa didasarkan pada beberapa kondisi sesuai dengan data nilai mahasiswa yang telah diproses dalam kode program. Penentuan poin pada *drop out* sama seperti EWS yang menggunakan pendekatan *rule based score* yang batasan setiap poinnya ditentukan secara heuristik berdasarkan prioritas

Tabel 5 Poin Risiko Drop Out

Kondisi	Poin
Masa Perkuliahan ≥ 6 Tahun	40
IPK < 2,0	40
IPK 2,1 - 2,5	15
Mata Kuliah E ≥ 5	20

Berdasarkan poin yang dihasilkan dari analisis risiko *drop out,* maka sistem akan menampilkan keluaran status pada mahasiswa.

Tabel 6 Status Risko Drop Out

Jumlah Poin	Status
≥ 70	Bahaya
30 - 69	Waspada
< 30	Aman

Terdapat pula grafik perkembangan indeks prestasi semester dan indeks prestasi kumulatif mahasiswa dalam bentuk kurva, hasil analisis tren akademik dari perbandingan indeks prestasi semester saat ini dan sebelumnya, dan daftar mata kuliah yang bermasalah.

Rekomendasi yang dapat diberikan sistem didasarkan pada grafik dengan kondisi yang telah ditentukan.

Tabel 7 Rekomendasi Sistem

Kondisi / IF	Keluaran / THEN
Mata kuliah D / E	Mengulang mata kuliah
IPS saat ini < IPS sebelumnya	Mengevaluasi strategi belajar
IPK < 2,5	Melakukan konsultasi dengan dosen PA
Status drop out	Menyusun rencana percepatan kelulusan
Mata kuliah prasyarat	Evaluasi pengambilan mata kuliah
Kondisi aman	Peforma akademik berjalan baik

Berikut merupakan data yang digunakan dalam pengujian, karena keterbatasan kemampuan dalam pengumpulan data, peneliti menggunakan data diri akademik peniliti sendiri dan data hasil rekayasa yang disesuaikan untuk menguji sistem.

Tabel 8 Dataset

Deskripsi	**Jumlah**
Jumlah Mahasiswa	3
Dosen PA	1
Periode Data	2026
Semester yang diamati	1 -12
Data Nilai	109
Mata Kuliah	56

Data Mata Kuliah Prasyarat	1

Tabel berikut menunjukkan kategori *early warning score* belum dapat menentukan kondisi akademik semester berikutnya, oleh karena itu peran *early warning score* hanya sebagai penyaringan atau peringatan awal.

Dilakukan pengujian dengan NIM 19090807 yang datanya telah direkayasa untuk melihat kondisi akademik jangka panjang mahasiswa, berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa yang telah menerima *early warning score* harus mulai segera memperbaiki kondisi akademik mereka agar kondisi jangka panjang akademik mereka dapat diperbaiki seperti pada NIM 24413110. Sebaliknya, ketidakmampuan mahasiswa dalam memperbaiki kondisi akademik mereka di awal dapat menyebabkan kondisi jangka panjang akademik yang buruk jika terjadi secara berkelanjutan.

Tabel 9 Hasil EWS dan Dropout dari Data Mahasiswa

NIM	Semester	Poin EWS	Kategori	Poin Do	Kategori
24413110	1	70	Tinggi	0	Aman
24413110	2	0	Rendah	0	Aman
24413110	3	60	Sedang	0	Aman
24413113	1	0	Rendah	0	Aman
24413113	2	0	Rendah	0	Aman
24413113	3	0	Rendah	0	Aman
24413113	4	0	Rendah	0	Aman
19090807	1	0	Rendah	0	Aman
19090807	2	0	Rendah	0	Aman
19090807	3	0	Rendah	0	Aman
19090807	4	30	Sedang	0	Aman
19090807	5	60	Sedang	0	Aman
19090807	6	30	Sedang	0	Aman
19090807	7	60	Sedang	0	Aman
19090807	8	30	Rendah	0	Aman
19090807	9	30	Rendah	0	Aman
19090807	10	0	Rendah	0	Aman
19090807	11	0	Rendah	0	Aman
19090807	12	0	Rendah	60	Sedang

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancang bangun sistem *learning analytics* yang dijelaskan pada bagian sebelumnya, dengan metode pengujian *blackbox testing*, dapat disimpulkan bahwa fungsi utama sistem dapat berfungsi sesuai validasi yang telah dirancang, di antaranya :

1. Proses *login* berjalan dengan baik dan tervalidasi, proses *input* dan *output* yang dihasilkan sesuai.
2. Halaman *dashboard* dapat menampilkan informasi secara interaktif.
3. Halaman detail mahasiswa menyajikan informasi analisis nilai akademik dan keluaran pendukung dari sistem.

Penulis menyadari hasil rancang bangun sistem ini jauh dari kata sempurna, maka penulis memberikan saran pengembangan yang diperoleh di antaranya :

1. Melibatkan peran mahasiswa dan orang tua atau wali mahasiswa ke dalam sistem, di mana mereka dapat memantau perkembangan pribadi akademik mahasiswa sehingga nilai akademik mahasiswa dapat transparan pada pihak-pihak yang terkait.
2. Melibatkan peran dosen ke dalam sistem, di mana dosen dapat mengelola nilai mahasiswa sesuai dengan mata kuliah yang diampu.

Selain itu, penelilti menyadari penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah dan data yang digunakan, yakni dataset yang terbatas sehingga kemampuan validasi early warning score tidak dapat dilakukan secara komprehensif yang mengakibatkan ketidakmampuan dalam menyimpulkan kondisi

akademik jangka panjang mahassiwa. Maka penelitian selanjutnya perlu menggunakan dataset yang lebih besar sehingga pengujian dan keluaran dapat diuji secara statistik.

5. Referensi

[1] Arridho, Muhammad, et al. "Perkembangan Teknologi Dibidang Pendidikan." *vol* 2 (2022): 468-475.

[2] Widarto, Widarto. "Faktor penghambat studi mahasiswa yang tidak lulus tepat waktu di jurusan pendidikan teknik mesin ft uny." *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin* 2.2 (2017): 127-138.

[3] Setyadi, Heribertus Ary, and Ernes Cahyo Nugroho. "Pengembangan sistem bagi pembimbing akademik untuk memantau perkembangan mahasiswa." *Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi* 6.3 (2014).

[4] Kharis, Selly Anastassia Amellia, and Arman Haqqi Anna Zili. "Learning Analytics dan Educational Data Mining pada Data Pendidikan." *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah* 6.1 (2022): 12-20.

[5] Somya, Ramos, Suprihadi Suprihadi, and Landhung Budhi Prasetyo. "Sistem Monitoring Nilai Proses Belajar Mengajar pada Program Studi Menggunakan Web Service." Din. Rekayasa (2018).

[6] Arimbawa, I. Wayan Agus, Ni Ketut Dewi Febri Wantari, and Ario Yudo Husodo. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Akademik Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram Menggunakan Data Warehouse." Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine) 2.1 (2018).

[7] Megawaty, Dyah Ayu, and Mahdy Eka Putra. "Aplikasi Monitoring Aktivitas Akademik Mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Xyz Berbasis Android." J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak 1.1 (2020): 65-74.

[8] Norhasanah, S. "Monitoring dalam Manajemen Sarana dan Prasarana Pendidikan." Jurnal Pemikiran Pendidikan Islam (At-Turats) 12.1 (2018): 132.

[9] Putra, F. A., Mirajdandi, S., Nandra, N., Okmarizal, B., & Mulyanda, S. (2025). Prediksi Dropout Mahasiswa: Early-Warning Berbasis Enrollment dengan Machine Learning. *JURNAL FASILKOM*, *15*(3), 465-473.

[10] Junaidi, Muhammad. Monitoring Pembimbing Akademik Mahasiswa Berbasis Web (Studi Kasus: Stikes Guna Bangsa Yongyakarta*)*. Diss. UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA, 2025.

[11] Arpan, A., & Yusup, M. (2025). Sistem Peringatan Dini Penurunan Prestasi dan Minat Belajar pada Siswa Sekolah Menengah di Medan: Pendekatan Explainable Machine Learning. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Komputer (JUKTISI)*, *4*(2), 1423-1431.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan dorongan kepada Universitas Widya Dharma Pontianak dan para dosen, terutama pada dosen pembimbing akademik penulis yakni Ibu Paskalia Kartini, S.T., M.T. dan dosen yang selalu menginspirasi mahasiswa, Bapak Thommy Willay, S.Kom., M.Kom. serta kepada keluarga tercinta dan teman terkasih yang telah mendukung dan memberikan semangat kepada penulis.