BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

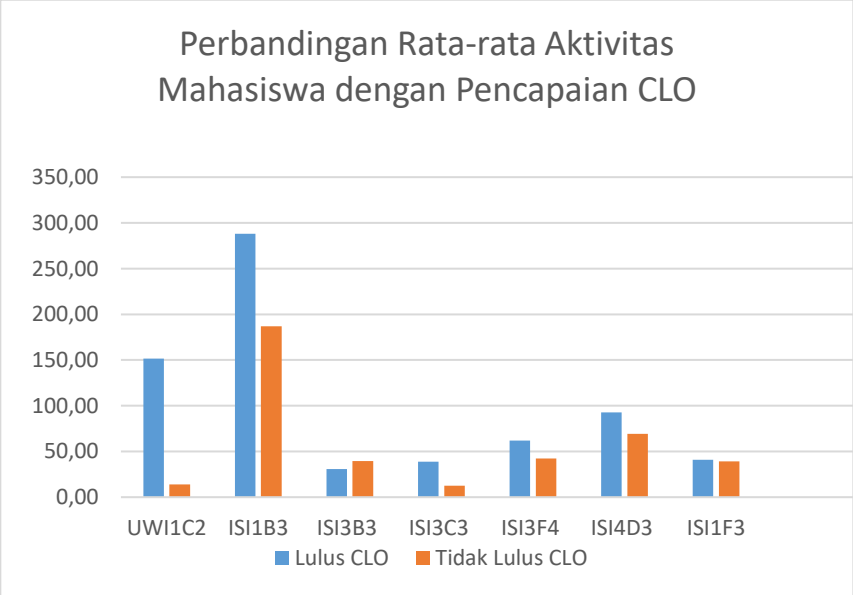
Dalam era digital, Learning Management System (LMS) telah menjadi fondasi penting dalam pendidikan tinggi (Yuni Fitriani, 2020). Dengan adanya LMS memungkinkan dosen untuk memberikan penilaian secara mudah, merancang kurikulum serta memberikan banyak bahan belajar dengan segala bentuk atau format, dan memungkinkan diakses oleh banyak mahasiswa secara *real-time* tanpa batasan waktu dan ruang yang signifikan (Arpasat dkk., 2021). Telkom University sendiri telah memutuskan untuk meningkatkan dan menjadikan Learning Management System (LMS) Centre for e-Learning and Open Education (CeLOE) sebagai platform pembelajaran jarak jauh untuk semua mahasiswa (Siregar dkk., 2022). Meskipun LMS (Learning Management System) telah membuka peluang baru bagi pendidikan tinggi, masih ada beberapa tantangan yang perlu diatasi.

Salah satu tantangan yang dihadapi saat pembelajaran jarak jauh adalah mahasiswa kesulitan dalam proses pembelajaran (Turmuzi dkk., 2021). Dalam pembelajaran online, banyak mahasiswa mengalami kesulitan dan kendala dalam beradaptasi dari pembelajaran tatap muka menjadi pembelajaran secara online (Verawati & Ni'mah, 2022). Kendala-kendala ini dapat memengaruhi hasil akhir belajar, yang tercermin dalam *course learning outcome*.

course learning outcome berpengaruh penting untuk mengukur ketercapaian dari mata kuliah yang diberikan. CLO ditetapkan diawal saat pembuatan kurikulum baru dilaksanakan (Information Systems Study Program Curriculum Team, 2020). Kesulitan dalam beradaptasi dengan modalitas pembelajaran jarak jauh dapat mempengaruhi kemampuan siswa untuk sepenuhnya mencapai CLO. Akibatnya, beberapa siswa mungkin kesulitan mencapai nilai yang memuaskan, bahkan sampai pada kegagalan dalam kursus. tantangan beradaptasi dengan pembelajaran jarak jauh yang

dihadapi siswa dapat memberikan dampak yang signifikan pada cara siswa menjalani pembelajaran.

Dalam konteks penelitian ini, keberhasilan mahasiswa dalam mencapai Course Learning Outcomes (CLO) pada beberapa mata kuliah di Program Studi Sistem Informasi (Prodi SI) memiliki kaitan erat dengan aktivitas pembelajaran yang mereka lakukan. Data yang diberikan mencerminkan perbandingan rata-rata aktivitas mahasiswa yang telah berhasil mencapai CLO (Lulus CLO) dan yang belum berhasil mencapainya (Tidak Lulus CLO) pada setiap mata kuliah yang dipelajari.



Gambar I.1 Perbandingan Rata-rata Aktivitas Mahasiswa dengan Pencapaian CLO

Pada mata kuliah "Literasi Teknologi (UWI1C2)", terlihat bahwa mahasiswa yang lulus CLO memiliki rata-rata aktivitas yang jauh lebih tinggi daripada mereka yang tidak lulus CLO. Selisih aktivitas ini mungkin mencerminkan keterlibatan yang lebih mendalam dengan materi pembelajaran, yang pada akhirnya berkontribusi pada pencapaian hasil belajar yang diinginkan. Hasil serupa terlihat pada mata kuliah "Pengantar Sistem Informasi (ISI1B3)", di mana mahasiswa yang berhasil mencapai

CLO menunjukkan rata-rata aktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak mencapainya. Keterlibatan yang lebih besar dalam pembelajaran juga tercermin pada mata kuliah "Arsitektur Enterprise (ISI3B3)", meskipun perbandingannya sedikit berbeda. Demikian pula, pada mata kuliah "Manajemen Proyek Sistem Informasi (ISI3C3)" dan "Data Warehouse dan Business Intelligence (ISI3F4)", mahasiswa yang lulus CLO tampaknya lebih aktif terlibat dalam aktivitas pembelajaran, menunjukkan adanya korelasi potensial antara keterlibatan tersebut dengan pencapaian CLO. Namun, pada mata kuliah "Tata Kelola dan Manajemen Teknologi Informasi (ISI4D3)" dan "Dasar Keuangan Sistem Informasi (ISI1F3)", perbandingan aktivitas antara mahasiswa yang lulus dan tidak lulus CLO tidak menunjukkan perbedaan yang begitu signifikan. Hal ini mungkin mengindikasikan adanya variabel lain yang turut berperan dalam pencapaian CLO pada mata kuliah-mata kuliah tersebut.

Pola aktivitas mahasiswa ini memberikan gambaran awal tentang hubungan antara keterlibatan dalam pembelajaran dan pencapaian CLO di Prodi SI. Namun, lebih lanjut diperlukan analisis yang mendalam untuk memahami faktor-faktor dan variable lain yang mungkin memengaruhi keterlibatan mahasiswa dan bagaimana hal tersebut berdampak pada hasil belajar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menjelajahi lebih jauh mengenai perbandingan *learning path* serta menganalisis pengaruh aktivitas mahasiswa terhadap pencapaian CLO.

Learning path, dalam konteks ini, merujuk pada lintasan unik yang diikuti siswa saat mereka berinteraksi dengan konten dan aktivitas kursus. Jalur-jalur ini dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kebiasaan belajar, interaksi dengan materi kursus, partisipasi dalam diskusi, dan pengumpulan tugas. Wajar untuk mengasumsikan bahwa jalur pembelajaran siswa yang berhasil mencapai CLO mungkin berbeda dari mereka yang tidak berhasil. Sebuah penelitian yang diterbitkan di halaman arsip terbuka HAL menunjukkan bahwa *learning path* dapat membantu meningkatkan

efektivitas pembelajaran dan membantu guru dalam merencanakan pembelajaran (De Smet dkk., 2016).

Untuk memperoleh wawasan tentang *learning path* ini dan dampaknya pada hasil belajar, diperlukan analisis dari *event log* LMS. *event log* merupakan pencatatan sejarah aktivitas yang berisi informasi tentang kegiatan yang berlangsung (Wahyuni dkk., 2018). Mereka mendokumentasikan tindakan seperti masuk, akses materi kursus, partisipasi forum, pengumpulan tugas, dan lain-lain. *Log* ini memberikan catatan komprehensif tentang keterlibatan siswa dengan lingkungan pembelajaran digital.

Data yang terdokumentasi ini kemudian dapat digunakan untuk penelitian, Seperti penelitian yang berjudul "Relations between Student Online Learning Behavior and Academic Achievement in Higher Education: A Learning Analytics Approach," data LMS digunakan pada analisis regresi linear berganda, untuk mengungkap pola keberhasilan mahasiswa yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Beberapa faktor tersebut termasuk total frekuensi login, seberapa sering masuk ke platform pembelajaran (LMS), keteraturan interval pembelajaran di platform tersebut, serta jumlah tugas yang diberikan dan penilaian yang dihasilkan. Faktor tersebut memiliki hubungan yang signifikan dengan nilai akhir yang diperoleh oleh mahasiswa. namun faktor-faktor tersebut tidak cukup untuk menemukan informasi yang lebih mendalam mengenai perilaku pembelajaran dan pola kesuksesan mahasiswa. Untuk menganalisis secara lebih rinci dan mengidentifikasi interaksi yang lebih kompleks dalam lingkungan pembelajaran, perlu dilakukan *process mining*.

Process mining, sebuah teknik yang melibatkan analisis *event log* untuk mengungkap pola dan urutan tindakan (Zaki Muhammad dkk., 2018), Menurut penelitian sebelumnya, *process mining* dapat memainkan peran kunci dalam memahami jalur pembelajaran yang berbeda dari siswa yang lulus dan tidak lulus (Setiabakti dkk., 2023). Dengan menerapkan *process mining* pada pendidikan, dapat dianalisis bagaimana siswa belajar dan

menemukan pola serta faktor yang membantu siswa berhasil belajar. Informasi ini bermanfaat untuk mengembangkan yang sesuai dengan kebutuhan siswa, sehingga pembelajaran mereka dapat ditingkatkan. Dengan cara ini, para peneliti dapat memperoleh wawasan penting tentang langkah-langkah yang diambil oleh siswa yang berhasil belajar dan siswa yang menghadapi kesulitan.

Pada penelitian ini, digunakan algoritma *Heuristic Miner* dalam penerapan *Process Mining*. Algoritma *Heuristic Miner* dipilih karena memiliki kemampuan yang baik dalam mengungkapkan pola perilaku utama yang tercatat dalam *event log* (Setiabakti dkk., 2023). Dalam perbandingan algoritma, sebagai contoh, *Alpha Miner* memiliki keunggulan dalam hal efisiensi waktu. Di sisi lain, *Heuristic Miner* memiliki keunggulan dalam menghasilkan *fitness* yang lebih baik (Mecit Yuzkat dkk., 2016). Dalam sebuah makalah berjudul "Heuristic mining: Adaptive process simplification in education". Penelitian tersebut memperkenalkan algoritma *Heuristics Miner* dan menjelaskan pengaplikasiannya dalam *process mining* di bidang pendidikan. Mereka menemukan bahwa *Heuristic Miner* mampu menyederhanakan model proses yang kompleks dan mengidentifikasi pola pada data *log* pendidikan. Referensi dari De Weerdt dkk., (2012) juga mengungkapkan bahwa algoritma Heuristic Miner sangat sesuai untuk kasus event log di kehidupan nyata, dan algoritma ini telah berhasil digunakan sebelumnya dalam mengidentifikasi proses pembelajaran mahasiswa (Sobocinski dkk., 2017). Dengan menganalisis *event log* menggunakan *Heuristic Miner*, kita dapat mengidentifikasi pola belajar mahasiswa yang lulus dan tidak lulus selama perkuliahan online (Setiabakti dkk., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan membandingkan jalur pembelajaran siswa yang lulus dan tidak lulus CLO dalam konteks pembelajaran jarak jauh menggunakan LMS. Dengan memanfaatkan *event log* dan menerapkan *teknik process mining*, penelitian ini bermaksud untuk mengidentifikasi pola, hambatan, dan variasi dalam perjalanan belajar. Selain itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menyelidiki peluang

pengembangan sistem LMS berdasarkan pola *Learning Path* yang diidentifikasi. Temuan dari penelitian ini berpotensi memberi informasi kepada institusi pendidikan, terutama program studi Sistem Informasi, tentang efektivitas strategi pembelajaran menggunakan LMS dan bagaimana dampaknya pada kesuksesan siswa. Pengetahuan ini dapat berkontribusi pada meningkatkan *learning path* yang tepat dalam kegiatan belajar dan mengajar, meningkatkan sistem dukungan siswa, serta merancang perbaikan yang berdasar dan terarah pada sistem LMS guna mendukung pencapaian hasil belajar yang lebih baik dalam bidang Sistem Informasi.

I.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang mendasari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbandingan *learning path* perkuliahan mahasiswa di program studi sistem informasi dengan tingkat pencapaian *CLO* ?
2. Bagaimana hasil *conformance* dengan nilai *fitness* pada model proses yang dihasilkan dari algoritma *heuristic miner* dalam LMS (Learning Management System)?
3. Bagaimana peluang pengembangan sistem LMS yang sesuai untuk mendukung mahasiswa sistem informasi?

I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendapatkan perbandingan *learning path* dari pengolahan *event log* pada LMS (Learning management System) Universitas Telkom dengan tingkat pencapaian *CLO*.
2. Melakukan *conformance checking* algoritma *heuristic mining* dari nilai *fitness* dengan metode *process mining* pada model proses dari *event log* LMS (Learning Management System) Universitas Telkom.
3. Menganalisis hasil *process mining* dalam upaya pengembangan sistem pada LMS Universitas Telkom.

I.4 Batasan Penelitian

Adapun yang menjadi batasan pada penelitian ini antara lain:

1. *Event log* yang digunakan pada tahun 2019-2020, dan objek mata kuliahnya terbatas pada KKNI keterampilan khusus.
2. Matakuliah dengan objek penilaiannya praktikum menjadi batas peneliti, karena aktivitas praktikum berada di luar LMS atau berbeda kursus.
3. Menggunakan teknik *process mining* dengan menerapkan algoritma *heuristic mining*.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini, Antara lain:

1. Bagi Universitas Telkom, penelitian ini bermanfaat dalam upaya meningkatkan kualitas kegiatan belajar dan mengajar pada LMS, sehingga dapat meningkatkan kualitas belajar mengajar serta dapat meningkatkan standar lulusan sesuai KKNI keterampilan khusus. Dengan menggunakan process mining, seluruh proses perkuliahan dapat divisualisasikan dengan jelas.
2. Bagi peneliti lain yang bergerak dalam sistem informasi pendidikan tinggi, penelitian ini bermanfaat dalam menjelaskan pendekatan yang tepat dalam menganalisis hasil *process mining* dengan tujuan upaya peningkatan kualitas kurikulum berdasarkan perilaku belajar mahasiswa, serta ber kontribusi pada bidang *process mining* dan penerapannya dalam pendidikan. Hasil temuan dan metodologi yang dikembangkan dapat membuka peluang bagi penelitian lebih lanjut dalam *domain* yang sama atau terkait.