

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era *transformasi* digital, perguruan tinggi dituntut untuk mengelola data akademik dengan lebih efektif dan efisien. Sistem Informasi Akademik (SIA) adalah sebuah sistem yang digunakan oleh lembaga pendidikan, baik formal maupun non-formal, mulai dari jenjang dasar hingga perguruan tinggi, untuk mengelola data terkait kegiatan akademik [1]. Namun, peran Sistem Informasi Akademik (SIKAD) Universitas Trunojodyo Madura (UTM) tidak berhenti pada aspek administratif semata, melainkan juga harus mampu menyajikan informasi yang mendukung pengambilan keputusan di tingkat manajerial.

Sistem Informasi Akademik (SIKAD) Universitas Trunojodyo Madura menghadapi kendala dalam penyajian informasi yang cepat dan efisien akibat beban kerja *server* basis data yang tinggi. Permasalahan ini terjadi karena seluruh aktivitas operasional, seperti *input* data mahasiswa, dosen, mata kuliah, dan nilai, dilakukan langsung pada sistem utama. *Database* SIKAD Universitas Trunojodyo Madura (UTM) menyimpan berbagai jenis data akademik, seperti mahasiswa, dosen, mata kuliah, dan Kartu Rencana Studi (KRS). Saat ini terdapat sekitar 20.293 mahasiswa aktif dan jumlah tersebut terus meningkat setiap semester seiring dengan penerimaan mahasiswa baru.. Kondisi ini, ditambah dengan aktivitas *input* data yang berlangsung intensif dari awal hingga pertengahan semester, menyebabkan beban *server* meningkat secara signifikan. Setelah periode tersebut, *load* tetap tinggi karena sistem digunakan untuk mempersiapkan data baru menjelang semester berikutnya. Akibatnya, ketika data dibutuhkan untuk analisis atau pelaporan, seperti rekap nilai, jumlah mahasiswa aktif, maupun distribusi IPK, performa sistem menurun dan waktu pemrosesan menjadi lama. Kondisi ini membuat penyajian informasi tidak optimal serta menghambat proses evaluasi akademik dan pengambilan keputusan di tingkat fakultas maupun universitas.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun mekanisme data *pipeline* yang mampu menyalin dan memindahkan data dari SIAKAD ke sistem penyimpanan terpusat berbasis data *warehouse*. Dengan pendekatan ini, sistem utama tetap fokus pada aktivitas operasional, sementara data *warehouse* menjadi sumber utama untuk analisis dan pelaporan. Pemisahan fungsi ini diharapkan dapat mengurangi beban pada *server* SIAKAD serta mempercepat penyajian informasi yang dibutuhkan oleh *stakeholder* dalam proses pengambilan keputusan akademik.

Data *pipeline* adalah suatu proses yang mengalirkan data dari sumber awal menuju tujuan akhir dengan menerapkan beberapa *transformasi*, guna mendukung berbagai keperluan analisis [2]. Dalam konteks ini, konsep data *pipeline* hadir sebagai solusi yang relevan. Melalui *pipeline*, data dari SIAKAD dapat ditransformasikan ke data *warehouse* untuk mengurangi beban pada *server* utama, sekaligus diproses agar lebih konsisten dan siap digunakan untuk analisis maupun visualisasi performa akademik mahasiswa.

Berbagai pendekatan dapat digunakan dalam membangun data *pipeline*, baik dengan menekankan *transformasi* data sejak awal, memanfaatkan kekuatan penyimpanan modern, maupun mengintegrasikan metode lain sesuai kebutuhan organisasi. Bagi organisasi yang ingin meningkatkan metode integrasi *datanya*, penting untuk memahami perbedaan, persamaan, kelebihan, dan kekurangan dari masing-masing pendekatan tersebut [3]. Pemilihan pendekatan yang tepat bergantung pada karakteristik data, tujuan analisis, serta infrastruktur teknologi yang dimiliki. Dengan fleksibilitas ini, data *pipeline* dapat disesuaikan untuk menjawab tantangan yang beragam dalam pengelolaan data akademik.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan bagaimana penerapan data *pipeline* mampu mengurangi beban *server* SIAKAD sekaligus mengubah data mentah menjadi informasi yang lebih

mudah dipahami, baik melalui visualisasi maupun analisis deskriptif. Hal ini tidak hanya bermanfaat secara praktis bagi institusi, tetapi juga memberikan kontribusi akademik dengan menambah literatur tentang penerapan data *pipeline* dalam konteks pendidikan tinggi di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Sistem Informasi Akademik (SIKAD) Universitas Trunojodyo Madura digunakan untuk mendukung berbagai aktivitas operasional akademik, seperti *input* data mahasiswa, dosen, mata kuliah, serta nilai. Namun, penyajian informasi dari sistem ini masih belum optimal. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya beban kerja (*load*) pada *server*, terutama ketika data dibutuhkan untuk analisis atau pelaporan. Beban tinggi ini umumnya terjadi pada awal hingga pertengahan semester, saat proses *input* data akademik berlangsung intensif. Setelah periode tersebut, *load* tetap tinggi karena sistem digunakan untuk mempersiapkan data baru menjelang semester berikutnya. Dengan demikian, *server* hampir selalu berada dalam kondisi beban tinggi, yang menyebabkan penyajian informasi menjadi lambat dan tidak efisien.

1.2.2 Metode Usulan

Penelitian ini mengusulkan penerapan data *pipeline* untuk mengatasi tingginya beban kerja *server* SIKAD dan mempercepat penyajian informasi akademik. Melalui mekanisme ini, data dari SIKAD akan diekstraksi, ditransformasi, dan dimuat ke dalam sistem data *warehouse* berbasis *Online Analytical Processing (OLAP)* yang berfungsi sebagai pusat penyimpanan data analitik. Dengan adanya pemisahan antara basis data operasional dan basis data analitik, beban kerja pada *server* SIKAD dapat berkurang sehingga kinerja sistem utama menjadi lebih cepat dan stabil. Selain itu, proses seperti rekap nilai, distribusi IPK, dan jumlah mahasiswa aktif dapat dilakukan lebih cepat tanpa membebani *server* utama. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi

pengolahan data serta menyediakan informasi yang lebih cepat dan akurat untuk mendukung pengambilan keputusan akademik di lingkungan Universitas Trunojodyo Madura.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

- Apakah proses data *pipeline* mampu menjaga konsistensi dan keakuratan data?
- Apakah penerapan data *pipeline* dan data *warehouse* mampu meningkatkan performa penyajian informasi akademik?

1.3 Tujuan & manfaat

1.3.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan sistem data *pipeline* yang mampu mengembangkan OLAP sebagai sarana penyajian informasi akademik yang lebih cepat dan efisien. Melalui integrasi antara data *pipeline* dan data *warehouse*, sistem ini diharapkan dapat mengurangi beban *query* pada *server* utama SIAKAD, mempercepat proses pengambilan data, serta menyediakan informasi akademik yang akurat, terstruktur, dan mudah diakses oleh *stakeholder* di lingkungan Universitas Trunojodyo Madura.

1.3.2 Manfaat Penelitian

- Memberikan solusi dalam pengelolaan dan pemrosesan data akademik melalui implementasi data *pipeline* dan data *warehouse* untuk mendukung penyajian informasi yang lebih efisien.
- Menyediakan akses informasi akademik bagi pemangku kepentingan untuk membantu pengambilan keputusan di masa depan.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini hanya berfokus pada implementasi data *pipeline* dengan memanfaatkan *database* MySQL SIAKAD sebagai sumber data dan PostgreSQL sebagai data *warehouse* untuk penyimpanan terpusat. Ruang

lingkup penelitian dibatasi pada proses pengolahan data serta penyediaan informasi yang diminta oleh *stakeholder* melalui visualisasi laporan. Penelitian ini tidak mencakup aspek pengembangan antarmuka pengguna maupun pembahasan keamanan data secara mendalam.

1.5 Sistematika Penulisan

Dokumen ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

- Bab 1: Pendahuluan, yang berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan, dan sistematika penelitian.
- Bab 2: Kajian Pustaka, yang membahas teori terkait SIAKAD, data *Pipeline*, serta metode lain yang relevan.
- Bab 3: Metodologi Penelitian, yang menjelaskan rancangan implementasi, alat, dan teknik yang digunakan dalam penelitian.
- Bab 4: Implementasi dan Pengujian, yang membahas proses implementasi data pipeline, data warehouse, visualisasi dashboard, serta hasil pengujian kualitas data dan benchmark sistem.
- Bab 5: Penutup, yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.