

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu aspek fundamental dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat[1]. Infrastruktur yang berkualitas tinggi tidak hanya menunjang mobilitas dan konektivitas antarwilayah, tetapi juga berkontribusi terhadap efisiensi logistik, pengembangan sektor industri, serta peningkatan daya saing nasional[2]. Untuk mencapai infrastruktur yang andal dan tahan lama, diperlukan material konstruksi yang memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan[3]. Material yang tidak memenuhi spesifikasi teknis dapat mengakibatkan penurunan kualitas bangunan, meningkatkan risiko kegagalan struktur, serta menambah biaya perawatan dan perbaikan di masa mendatang[4].

Salah satu langkah penting dalam menjamin kualitas material konstruksi adalah melalui proses pengujian laboratorium[5]. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa material yang digunakan memiliki karakteristik fisik dan mekanik yang sesuai dengan persyaratan teknis. Dalam industri jalan raya, pengujian *Job Mix Formula* (JMF) berperan penting dalam menentukan campuran aspal yang optimal[6]. Campuran aspal yang tidak sesuai dapat menyebabkan penurunan ketahanan jalan, deformasi dini, dan meningkatnya biaya pemeliharaan[4]. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengujian yang akurat dan sistematis guna menjamin hasil yang valid serta dapat diandalkan dalam proses konstruksi jalan[7].

Laboratorium XYZ merupakan salah satu unit pelaksana teknis di bawah Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan, dan Energi Sumber Daya Mineral (DPUPESDM) Daerah Istimewa Yogyakarta yang bertanggung jawab dalam pengujian material konstruksi, termasuk pengujian *Job Mix Formula* (JMF). Laboratorium ini memiliki peran strategis dalam memastikan bahwa material yang digunakan dalam berbagai proyek infrastruktur memenuhi standar yang ditetapkan. Keakuratan hasil pengujian menjadi faktor penting dalam menjamin kualitas konstruksi, sehingga setiap proses di laboratorium harus dilakukan secara sistematis dan efisien[8]. Namun, dalam pelaksanaannya, masih terdapat sejumlah tantangan yang menghambat efektivitas proses pengujian.

Salah satu kendala utama yang dihadapi Laboratorium XYZ adalah masih digunakannya metode konvensional dalam pencatatan hasil pengujian. Sistem pencatatan manual berisiko tinggi terhadap kesalahan administrasi, keterlambatan dalam pelaporan, serta menyulitkan pelacakan status pengujian. Selain itu, alat uji Marshall yang sudah usang dan tidak lagi memenuhi standar kinerja menyebabkan ketidakakuratan hasil pengujian. Hal ini berdampak pada validitas data yang digunakan dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek infrastruktur[9]. Ketidakefisienan dalam sistem pencatatan juga berdampak pada koordinasi antara personel laboratorium dan pihak terkait, seperti kontraktor dan pemerintah daerah, yang mengakibatkan proses pengambilan keputusan menjadi lebih lambat dan kurang responsif.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan infrastruktur yang berkualitas, laboratorium pengujian dituntut untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam operasionalnya[10]. Peningkatan ini dapat dilakukan melalui optimalisasi proses bisnis dan penerapan teknologi yang lebih modern. Dengan sistem pencatatan yang lebih terstruktur, laboratorium dapat mempercepat layanan, mengurangi risiko kesalahan, serta meningkatkan transparansi dalam pengelolaan hasil pengujian[11]. Penggunaan teknologi pada laboratorium telah diterapkan di berbagai institusi untuk meningkatkan manajemen data, efisiensi proses bisnis, serta efektivitas pemantauan kondisi peralatan laboratorium[12].

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh Laboratorium XYZ, penelitian ini berfokus pada Uji coba proses bisnis pengujian *Job Mix Formula* (JMF) aspal melalui penerapan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT). Dengan menerapkan teknologi yang lebih canggih, laboratorium diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses pengujian, mengurangi kesalahan pencatatan, serta mempercepat waktu penyelesaian analisis material. Implementasi IoT diharapkan mampu meningkatkan kinerja laboratorium dalam mendukung pembangunan infrastruktur yang lebih berkualitas dan berkelanjutan[13]

1.2. Perumusan Masalah

Laboratorium XYZ menghadapi permasalahan sistem pengujian Job Mix Formula aspal yang masih manual, menimbulkan risiko human error, rendahnya akuntabilitas data, dan keterbatasan real-time monitoring yang berdampak pada kualitas hasil pengujian. Tuntutan transparansi proyek infrastruktur mengharuskan transformasi menuju sistem otomatisasi berbasis IoT untuk mengoptimalkan efisiensi dan akurasi pengujian.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka pertanyaannya adalah Bagaimana mengoptimalkan proses bisnis pengujian *Job Mix Formula* (JMF) aspal di Laboratorium XYZ melalui penerapan teknologi?

1.4. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses bisnis pengujian *Job Mix Formula* (JMF) aspal di Laboratorium XYZ melalui integrasi teknologi IoT yang terarah, guna meningkatkan efisiensi operasional, menjamin akurasi hasil pengujian, dan membangun sistem akuntabilitas data yang transparan dan dapat ditelusuri.

1.5. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, beberapa batasan yang diterapkan adalah:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada optimalisasi proses bisnis pengujian JMF aspal di Laboratorium XYZ, tanpa mencakup pengujian material lainnya atau aspek teknis dari pengujian itu sendiri.
2. Studi ini membahas penerapan teknologi untuk meningkatkan efisiensi, akurasi dan akuntabilitas proses bisnis, namun tidak mencakup implementasi penuh atau integrasi dengan sistem infrastruktur eksternal lainnya.
3. Analisis optimalisasi dibatasi pada alur kerja internal Laboratorium XYZ dalam konteks pengujian JMF aspal.

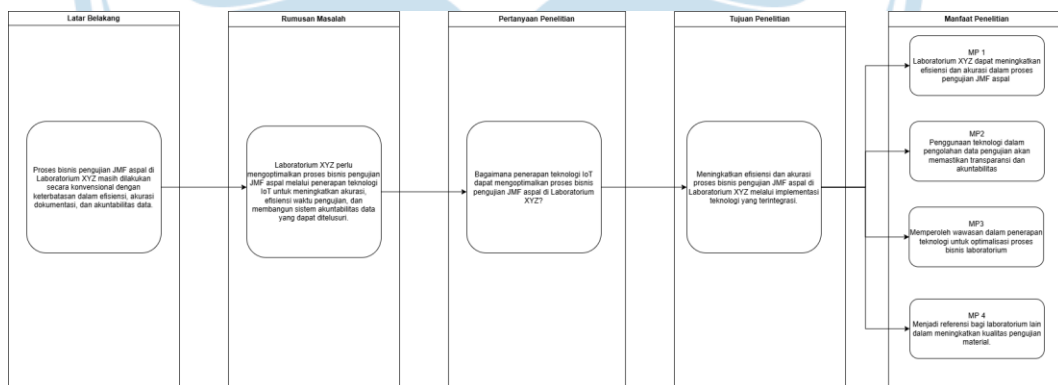
1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian bagi organisasi/perusahaan/dll :

- Penelitian ini membantu meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi hasil dalam proses bisnis pengujian JMF aspal, sehingga pelayanan menjadi lebih cepat dan transparan.
- Implementasi teknologi IoT akan meningkatkan akuntabilitas dan penelusuran data pengujian, yang menjamin integritas hasil dan kepercayaan stakeholder.
- Memberikan wawasan dalam penerapan teknologi untuk mengoptimalkan proses bisnis, khususnya di bidang laboratorium pengujian.
- Dapat menjadi referensi bagi laboratorium sejenis dalam upaya meningkatkan kualitas dan transparansi pengujian material konstruksi, sehingga mendukung standar pembangunan infrastruktur yang lebih baik.

1.7. Bagan Keterkaitan

Bagan keterkaitan yang disusun berdasarkan komponen Bab 1 Pendahuluan di atas dapat dilihat pada Gambar 1.1 sebagai berikut



Gambar 1. 1 Bagan Keterkaitan