

## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Pendidikan tinggi adalah jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah yang mencakup program diploma, program sarjana, program magister, program doktor, dan program profesi, serta program spesialis, yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi berdasarkan kebudayaan bangsa Indonesia (Pemerintah Pusat, 2012). Universitas Telkom adalah salah satu universitas swasta dengan 7 fakultas yang berbeda, salah satunya Fakultas Rekayasa Industri (FRI). Fakultas yang menaungi 5 macam program studi ini memiliki 23 jenis laboratorium yang membantu penyelenggaraan perkuliahan dalam kegiatan praktikum, pembelajaran, dan penelitian.

Penggunaan sarana fasilitas, khususnya aset bergerak di laboratorium digunakan secara konsisten di setiap semester. Penggunaan aset secara konsisten, menyebabkan penurunan kualitas aset, sehingga sangat penting untuk memelihara dan mengawasi penggunaan aset untuk mengurangi tingkat kerusakan dan memperpanjang usia aset. Banyaknya jumlah aset yang tersebar pada 23 laboratorium dengan ruangan yang tidak tentu, menyebabkan adanya kesulitan dalam melakukan kegiatan pendataan dan pemeliharaan aset.

Banyak jumlah aset bisa dicontohkan melalui banyaknya komputer yang ada pada 17 ruangan laboratorium. Biasanya, dalam satu ruangan, paling sedikit terdapat 30 meja yang bisa digunakan untuk menyimpan beberapa aset, mulai dari komputer, *keyboard* dan *mouse*, sehingga total aset untuk digunakan untuk pelaksanaan praktikum paling sedikit berjumlah 90 aset. Jumlah aset akan terus bertambah jika kategori aset lain selain elektronik juga dihitung. Misalnya kategori furnitur terdapat meja, kursi, hingga papan tulis. Aset yang akan digunakan kegiatan praktikum belum tentu memiliki kondisi yang baik dan siap digunakan, beberapa aset memiliki kerusakan akibat tidak terpelihara. Pemeliharaan yang harus dilakukan terhadap aset harus sesuai dengan kondisi aset tersebut. Untuk menggambarkan banyaknya aset di dalam laboratorium, berikut merupakan contoh ringkasan data aset dalam laboratorium di ruangan R3 dan L5:

Tabel I.1 Rangkuman Jumlah Aset di Ruang R1 dan L5

Ruangan	Kategori Aset	Detail Aset	Jumlah
R1	Elektronik	Layar Komputer	58
		Keyboard	58
		Mouse	58
		Proyektor	2
		Air Conditioner	1
	Furnitur	Meja	58
		Kursi	58
L5	Elektronik	Layar Komputer	49
		Keyboard	48
		Mouse	48
		Proyektor	1
		Air Conditioner	2
	Furnitur	Meja	57
		Kursi	57
Papan Tulis		1	

Kerusakan aset khususnya komputer dalam laboratorium beragam, baik itu secara *hardware* maupun *software*, mulai dari kerusakan yang ringan hingga berat sampai aset tersebut tidak bisa digunakan atau harus diganti, hal ini menyebabkan kerusakan aset kadang tidak bisa diperbaiki secara mandiri oleh asisten atau laboran, tetapi meminta pihak ketiga untuk memperbaikinya. Proses perbaikan kepada pihak ketiga bisa memakan waktu, untuk menangani hal tersebut aset pengganti bisa digunakan untuk mengganti aset rusak tetapi terkadang aset yang dijadikan sebagai pengganti mengalami kerusakan pula. Kondisi tersebut menunjukkan betapa banyaknya aset dan kompleksnya pemeliharaan yang diperlukan untuk menjaga kondisi aset agar siap untuk digunakan. Contoh lainnya seperti ruangan L5, terdapat 56 meja di ruangan L5. Dari total 56 meja, hanya 20 meja yang siap digunakan untuk praktikum, sedangkan laboratorium biasanya membutuhkan 30 komputer. Hal tersebut menunjukkan masih kurangnya komputer yang diperlukan untuk melakukan praktikum.

Tabel I.2 Rangkuman Permasalahan Aset Elektronik di Ruang L5

Permasalahan	Jumlah
Tidak Ada Komputer	7
Tidak Diketahui	2
Mebutuhkan adapter	7
Tidak dapat diakses	6
Mebutuhkan mouse	5
Jaringan bermasalah	6

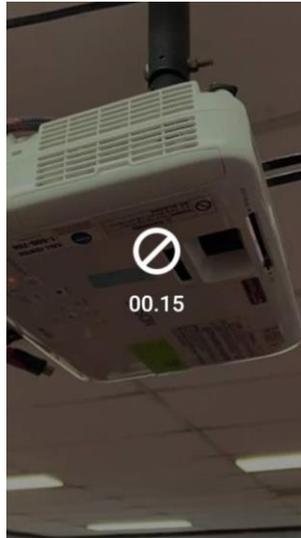
Tabel I.1 menjelaskan banyaknya aset khususnya jenis elektronik yang memiliki masalah di ruangan L5 saja, jika dihitung dengan ruangan lain, maka jumlah aset akan semakin banyak. Banyak aset yang tersebar di penjuru ruangan, status yang tidak tentu, dan jenis pemeliharaan yang beragam untuk setiap aset pada ruangan laboratorium ini membuat pengelolaan aset menjadi masalah yang kompleks. Hasil wawancara (diskusi) dengan pihak laboran FRI sebagai pengurus aset laboratorium memberikan beberapa informasi sebagai berikut.

Tabel I.3 Hasil Informasi Wawancara

Dokumen	Status
Jadwal pendataan aset yang perlu dipelihara.	Tidak dimiliki, karena proses pemeliharaan bersifat reaktif.
Data aset rusak yang perlu dipelihara.	Tidak lengkap, karena sedang dilakukan proses revitalisasi aset laboratorium.

Berdasarkan hasil wawancara (diskusi) pada Tabel I.2, dapat diketahui bahwa dalam proses pemeliharaan aset, laboratorium Fakultas Rekayasa Industri masih menggunakan jenis pemeliharaan reaktif. Pemeliharaan reaktif adalah aktivitas pemeliharaan yang didasarkan pada laporan adanya kerusakan aset pada waktu kerusakan terjadi. Jenis pemeliharaan ini jika dilihat dari segi keamanan merupakan jenis pemeliharaan yang tidak baik karena kerusakan aset yang terjadi memiliki peluang sebagai jenis kerusakan aset berat dengan biaya pemeliharaan dan tingkat bahaya yang tinggi, hal ini dapat mengancam keselamatan mahasiswa, khususnya apabila terjadi pada aset bergerak yang berinteraksi langsung dengan mahasiswa sebagai pengguna, contohnya seperti komputer yang rusak akibat

kelistrikan sehingga dapat menyetrum mahasiswa. Contoh kejadian yang menyebabkan kerusakan aset akibat tidak adanya perawatan secara preventif adalah rusaknya proyektor secara mendadak (mati mendadak dan tidak bisa digunakan) yang terjadi di ruangan L5 pada saat pelaksanaan praktikum sesi pertama Laboratorium SIPO di hari Sabtu.



Gambar I.1 Proyektor Rusak di Ruangan L5

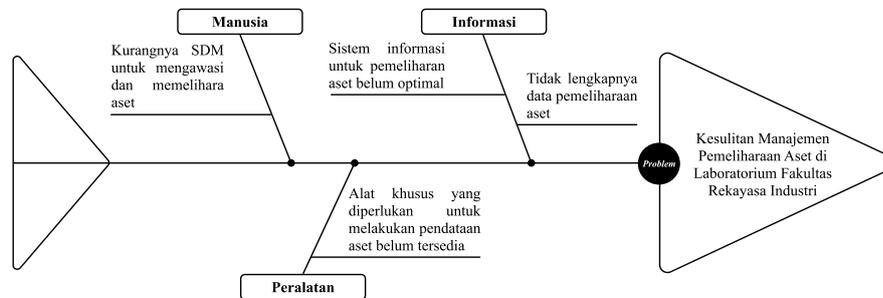
Akibat adanya kerusakan ini, Laboratorium SIPO mengalami kendala saat pelaksanaan praktikum di hari tersebut berupa tidak digunakannya proyektor untuk praktikum di sesi 2, sehingga menyulitkan mahasiswa dan asisten untuk melaksanakan praktikum secara baik. Selain kerusakan proyektor, terdapat pula kerusakan lain yang berhubungan dengan kerusakan aset, gambar-gambar terkait dapat dilihat pada Lampiran D.

Selain jenis pemeliharaan yang kurang baik, kurang lengkapnya data mengenai keberadaan aset dapat menyebabkan hilangnya kepemilikan aset untuk digunakan dan menghilangkan kesempatan untuk menambah usia aset, hal ini menjadi masalah, karena aset yang tidak digunakan akan memberikan beban untuk universitas beban itu berupa menambah jumlah barang tidak terpakai yang memenuhi prasarana sehingga penggunaan sarana menjadi tidak efektif dan menambah biaya untuk pemeliharaan.

Berdasarkan masalah tersebut, dibutuhkanlah suatu alternatif solusi untuk mengetahui kondisi dari aset laboratorium guna mempermudah manajemen aset

khususnya dalam siklus pemeliharaan aset di laboratorium Fakultas Rekayasa Industri.

## I.2 Alternatif Solusi



Gambar I.2 *Fishbone Diagram*

Identifikasi masalah menggunakan alat bantuan *Fishbone Diagram* atau *Ishikawa*. Dalam *fishbone*, kepala ikan sebagai masalah ditimbulkan oleh berbagai akibat yang dihasilkan dari tulang ikan. Dalam konteks studi kasus kali ini, permasalahan yang dihadapi adalah adanya kesulitan *problem owner*, yaitu Wakil Dekan II Fakultas Rekayasa Industri dalam siklus pemeliharaan aset di laboratorium Fakultas Rekayasa Industri. Permasalahan yang dihadapi ini bisa dianalisis menggunakan “tulang ikan” yang ada di dalam alat *fishbone* sebagai *cause* atau penyebab dari permasalahan tersebut. Dalam studi kasus ini diidentifikasi terdapat 4 jenis permasalahan utama terkait:

a. Informasi

Sistem informasi dalam pendataan aset rusak yang masih belum sempurna membuat pemeliharaan aset menjadi sulit. Akibatnya data pemeliharaan aset yang dimiliki tidak lengkap, sehingga sistem pelaporan aset yang harus dipelihara atau diperbaiki masih menggunakan sistem yang belum optimal, karena jenis pemeliharaan yang digunakan bersifat reaktif.

b. Manusia

Kurangnya Sumber Daya Manusia (SDM) berhubungan dengan jumlah laboran yang tidak ideal untuk melakukan pengawasan pemeliharaan aset, sehingga terjadi banyak kerusakan aset di laboratorium akibat aset yang banyak tidak terawasi untuk dipelihara secara berkala. Laboran dengan

jumlah sebanyak enam orang memiliki tanggung jawab utama memastikan jalannya praktikum program studi (prodi) di setiap semester, pelaksanaan praktikum dalam satu semester biasanya dilakukan oleh empat laboratorium dari *shift* 1 jam 06.00 WIB hingga *shift* 4 jam 16.30 WIB untuk menjalankan dua mata kuliah “Praktikum Teknik Industri” secara serentak. Selain itu, terdapat pelaksanaan *hands-on* beberapa mata kuliah yang waktunya tidak tentu. Laboran juga bertanggung jawab dalam melakukan *maintenance* aset, *improvement* fasilitas, memberikan layanan tempat untuk riset atau kebutuhan mahasiswa yang terikat ke 17 ruang laboratorium. Tanggung jawab yang padat, banyaknya aset dalam ruangan, dan kegiatan laboratorium yang harus diawasi, serta alat pemeliharaan aset yang belum fokus pada pemeliharaan aset, menghasilkan kondisi tidak ideal untuk melakukan pengawasan dan pemeliharaan aset secara optimal.

c. Peralatan

Penggunaan alat dalam pendataan aset yang perlu dipelihara masih belum fokus pada pendataan aset, sehingga menimbulkan kesulitan dalam pendataan.

Solusi untuk memecahkan masalah mengenai pemeliharaan aset di dalam organisasi dapat ditentukan berdasarkan akar masalah yang ada. Salah satu akar masalah yaitu manusia, merupakan akar masalah yang sulit untuk ditangani karena faktor manusia merupakan faktor yang berhubungan dengan kualitas, pengalaman, dan kondisi individu yang sulit untuk distandarisasi. Faktor manusia ini bisa terlihat dari kesalahan yang bisa terjadi ketika manusia menggunakan alat untuk bekerja. Misalnya, kesalahan dari *input data* yang sering dilakukan untuk pendataan aset akibat banyaknya data yang harus dimasukkan khususnya data yang kompleks seperti kode aset, sehingga meningkatkan beban kerja hingga menurunkan kualitas dari pekerjaan yang dilakukan oleh manusia. Banyak solusi yang bisa digunakan untuk menangani permasalahan tersebut. Salah satu solusinya adalah penggunaan kombinasi *tag* (penanda) pada aset dan alat *reader* (pembaca) untuk melakukan *input data* khususnya data kode aset. Teknologi ini berfungsi untuk mengurangi lama waktu dari *input data*, khususnya kode kompleks yang dimiliki setiap aset. *Tag* akan dipindai menggunakan alat *reader*

(pembaca) untuk membaca kode khusus di dalam *tag*, kode yang dibaca akan secara bersamaan ditampilkan dan dibaca oleh sistem dengan cepat serta tepat. Jenis dari *tag* bermacam-macam, beberapa di antaranya adalah *Barcode*, *QR code*, dan *Radio Frequency Identification* (RFID). *Barcode* dan *QR code* sering digunakan oleh banyak organisasi untuk penanda aset karena mudah untuk dibuat tetapi penggunaan *Barcode* dan *QR code* ini kurang bagus untuk digunakan secara jangka panjang, karena mudah rusak. Selain itu, *Barcode* dan *QR code* tidak bisa digunakan untuk pemindaian aset secara kolektif (pemindaian secara bersamaan untuk aset dengan jumlah yang banyak). Berbeda dari keduanya, RFID memiliki keunggulan yang mampu menutupi kekurangan kedua *tag* sebelumnya yaitu mampu bertahan dalam jangka waktu yang panjang dan mampu dipindai secara kolektif, sehingga mempercepat pemindaian dan mengurangi beban kerja. Dengan menggabungkan teknologi RFID dan pembuatan sistem informasi, masalah yang dihadapi mampu diselesaikan secara efisien. Namun, untuk memastikan semua akar masalah dapat teratasi oleh solusi, dibutuhkan identifikasi lebih lanjut terhadap akar masalah. identifikasi akar masalah menggunakan *Ishikawa* dapat dibuat beberapa alternatif solusi untuk memecahkan tiap akar masalah:

Tabel I.4 Alternatif Solusi Terhadap Akar Masalah

No	Akar Masalah	Potensi Solusi
1	Sistem informasi pendataan aset rusak yang belum sempurna.	Perancangan sistem informasi berbasis <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID) untuk pemeliharaan aset laboratorium.
2	Data aset yang belum lengkap	
3	Kekurangan tenaga dalam pemeliharaan aset.	Penambahan jumlah tenaga manusia dengan penambahan pekerja.
4	Peralatan yang digunakan untuk melakukan pendataan belum terfokus pada pendataan aset.	Perancangan alat khusus untuk pendataan aset laboratorium.

Suksesnya suatu kegiatan pemeliharaan dibutuhkan keefektifan manajemen proyek yang mempertimbangkan berbagai faktor seperti ketersediaan informasi tentang akar penyebab kegagalan, ketersediaan suku cadang dan keahlian pemeliharaan, lokasi tenaga kerja, struktur kegiatan pemeliharaan, integrasi

manajemen pemeliharaan dengan sistem manajemen informasi lainnya, dan manajemen antarmuka pemeliharaan dengan operasi aset (Tsang, 2002). Jika dilihat berdasarkan empat akar masalah dan menghubungkannya dengan teori di atas, dapat disimpulkan bahwa adanya kesulitan manajemen pemeliharaan aset di laboratorium Fakultas Rekayasa Industri diakibatkan oleh hilangnya empat faktor suksesnya kegiatan pemeliharaan:

1. Ketersediaan informasi tentang akar penyebab kegagalan, pada masalah penelitian diketahui bahwa data mengenai pemeliharaan aset masih belum lengkap karena adanya revitalisasi.
2. Struktur kegiatan pemeliharaan, pada masalah penelitian diketahui bahwa sistem pelaporan aset rusak masih menggunakan pemeliharaan reaktif bukan preventif untuk seluruh aset yang menyebabkan tidak optimalnya pemeliharaan aset.
3. Integrasi manajemen pemeliharaan dengan sistem manajemen informasi lainnya, pada masalah penelitian diketahui bahwa sistem informasi untuk pendataan aset yang dimiliki laboratorium Fakultas Rekayasa Industri masih belum optimal.
4. Ketersediaan suku cadang dan keahlian pemeliharaan, hal ini berhubungan dengan alat khusus yang digunakan masih belum terfokus pada pemeliharaan, sehingga laboran sebagai pemangku kegiatan pemeliharaan belum mampu menggunakan keahliannya secara efisien.

Keempat faktor utama tersebut, sangat berhubungan dengan data status aset dan sistem manajemen informasi aset. Data aset akan terhubung dengan sistem manajemen informasi yang dimiliki, untuk dilakukan pengelolaan terhadap data yang ada, hasil pengelolaan bisa digunakan pada pengambilan keputusan untuk pemeliharaan terhadap aset yang rusak, pembuatan sistem informasi manajemen aset ini akan menangani dua akar masalah yaitu akar masalah metode dan informasi. Pendataan yang dilakukan manusia, khususnya aset dengan kode kompleks serta jumlahnya yang banyak akan membutuhkan waktu panjang dan tenaga yang banyak pula, sehingga dibutuhkan alat khusus yang bisa mempermudah proses tersebut. Untuk mengatasi semua akar masalah tersebut, solusi alternatif yang paling tepat untuk digunakan dalam masalah ini adalah

perancangan sistem informasi berbasis RFID untuk pemeliharaan aset laboratorium. RFID digunakan untuk mempermudah dan mengurangi beban kerja laboran untuk mendata aset yang baik dan perlu diperbaiki. Selain itu, harga yang murah, penggunaan yang mudah, serta daya tahan dari *tag* (penanda barang, berbentuk seperti gantungan kunci hingga stiker) RFID yang lama akan membantu keberlangsungan pemeliharaan dalam jangka panjang. Teknologi RFID yang menangani akar permasalahan manusia dan peralatan, digabungkan dengan perancangan sistem informasi yang mampu menangani permasalahan akar masalah informasi dan metode, akan menjadi solusi yang paling optimal untuk menangani masalah pada penelitian ini. Contoh dari penggunaan solusi yang serupa misalnya seperti penggunaan *Passive Data-Field Identifier* (PFDI) dan *Barcode* (Wang, 2021). penelitian mengungkapkan dengan menggunakan teknologi tersebut, pengelolaan aset yang dilakukan oleh universitas menjadi lebih efisien dari segi penggunaan sumber daya manusia yang dimiliki dan menurunkan beban kerja (Wang, 2021).

Dalam *output* rancangan, hasil yang diharapkan adalah berupa rancangan sistem informasi yang berkolaborasi dengan teknologi sehingga mampu mempermudah *problem owner* dan *stakeholder* lain mengetahui dan memelihara aset yang dimiliki laboratorium Fakultas Rekayasa Industri secara *real-time*, sehingga dapat memecahkan masalah.

### **I.3 Rumusan Masalah**

Bagaimana rancangan sistem informasi berbasis *Radio Frequency Identification* yang mampu mempermudah *problem owner* dan *stakeholder* lain mengelola pemeliharaan aset yang dimiliki laboratorium Fakultas Rekayasa Industri secara *real-time*?

### **I.4 Tujuan Tugas Akhir**

Merancang sistem informasi berbasis *Radio Frequency Identification* yang mampu mempermudah *problem owner* dan *stakeholder* lain mengelola pemeliharaan aset yang dimiliki laboratorium Fakultas Rekayasa Industri secara *real-time*.

## **I.5 Manfaat Tugas Akhir**

Menghasilkan sistem informasi berbasis *Radio Frequency Identification* yang efektif dan efisien dalam pemeliharaan aset laboratorium Fakultas Rekayasa Industri mampu membantu *stakeholder* yaitu:

1. Wakil Dekan II melakukan pengaturan strategi dan keputusan terhadap keuangan dan sumber daya pemeliharaan aset.
2. Ka. Ur. Laboratorium melakukan perencanaan kegiatan pemeliharaan aset.
3. Laboran melakukan kegiatan pemeliharaan aset.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

### Bab I Pendahuluan

Pendahuluan memberikan penjelasan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas. Pendahuluan merupakan bab yang berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat, serta sistematika penulisan tugas akhir yang sedang dibuat. Selain itu, data mengenai permasalahan yang sedang dibahas dicantumkan dalam bagian ini.

### Bab II Landasan Teori

Landasan teori merupakan bab yang berisikan penjelasan literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti. Pemilihan literatur didasarkan pada masalah yang sedang dihadapi. Contoh dari penjelasan literatur seperti pengertian aset, manajemen aset, sistem manajemen informasi, *unified modeling language*, metode Scrum hingga *Rapid Application Development (RAD)*.

### Bab III Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah merupakan bab yang membahas mengenai sistematika pemecahan masalah atau cara yang digunakan dalam memecahkan masalah di tugas akhir. Bagian ini selaras dengan metode yang dipilih dan digunakan untuk merancang sistem informasi yang dibutuhkan. Penjelasan secara garis besar akan dibahas pada bab ini.

### Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan dan pengolahan data merupakan bab yang menjelaskan tentang runtunan peristiwa perancangan sistem informasi. Mulai dari pengumpulan dan pengelolaan data, analisis *stakeholder*, perancangan konsep sistem, dan

perancangan sistem informasi. Bab ini juga menampilkan desain-desain yang berhubungan dengan pengembangan sistem.

#### Bab V Analisis

Analisis merupakan bab yang berisi mengenai analisis hasil akhir dari perancangan sistem yang diuji. Analisis akhir memberikan penjelasan bagaimana hasil tes pengujian sistem berupa verifikasi hingga validasi. Verifikasi dilakukan dengan menggunakan *black box test* dan validasi dilakukan dengan *user acceptance test*.

#### Bab VI Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran adalah bab yang berisi mengenai kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengerjaan tugas akhir. Saran yang diberikan untuk peneliti selanjutnya ditampilkan. Hal tersebut berhubungan dengan penelitian lanjutan mengenai topik yang sama atau serupa.