

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dalam era pembangunan infrastruktur yang semakin kompleks, proyek menjadi instrumen penting dalam mewujudkan kebutuhan strategis berbagai sektor, termasuk telekomunikasi. Namun, di balik potensi dan nilai tambah yang ditawarkan, proyek juga dihadapkan pada berbagai ketidakpastian yang dapat menghambat pencapaian tujuannya. Salah satu tantangan utama dalam pelaksanaan proyek adalah risiko, dimana jika risiko tidak dikelola dengan baik akan dapat berdampak langsung pada keberlangsungan dan kualitas hasil proyek. Oleh karena itu, manajemen risiko menjadi komponen esensial dalam manajemen proyek modern, terutama pada proyek yang berskala besar dan melibatkan banyak pihak. (Project Management Institute, 2017).

Pada lingkungan industri telekomunikasi yang kompetitif dan dinamis, proyek-proyek konstruksi dan pengembangan infrastruktur memegang peran yang krusial untuk menyediakan layanan konektivitas yang berkualitas bagi masyarakat. Pengelolaan proyek yang efektif dan efisien sangatlah penting karena dapat menentukan keberhasilan atau kegagalan proyek, terutama dalam memenuhi batasan waktu, biaya, dan kualitas yang ketat. Menurut penelitian oleh (Fashina et al., 2020), kegagalan dalam manajemen ruang lingkup proyek, seperti ketidakjelasan batasan proyek dan ketidakpastian teknis, menjadi faktor yang signifikan yang dapat menyebabkan keterlambatan serta pembengkakan biaya dalam proyek telekomunikasi. Kemudian, Meirelles et al., (2019) menekankan bahwa kompetensi dalam manajemen proyek, termasuk penguasaan keterampilan interpersonal dan teknis, sangat dibutuhkan untuk mencapai keberhasilan proyek dan memastikan bahwa tujuan proyek tercapai sesuai ekspektasi pemangku kepentingan.

Praktiknya proyek-proyek infrastruktur telekomunikasi sering kali menghadapi berbagai tantangan yang memengaruhi keberhasilan pelaksanaannya. Faktor-faktor seperti perencanaan yang tidak optimal, keterlambatan pengadaan material, dan keterbatasan tenaga kerja terampil menjadi penyebab umum yang dapat

memperpanjang durasi proyek (Anaba, 2022; Latif, 2023). Tantangan eksternal seperti cuaca ekstrem dan perubahan kebijakan regulasi yang dinamis juga turut memperumit pelaksanaan proyek (Schuldt et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur telekomunikasi di Indonesia memerlukan pendekatan manajemen yang cermat dan komprehensif untuk mengatasi kompleksitas yang ada.

PT XYZ sebagai perusahaan telekomunikasi terbesar di Indonesia memiliki peran strategis dalam pembangunan infrastruktur jaringan nasional guna mendukung kebutuhan konektivitas digital yang terus meningkat. Dalam upayanya menghadirkan layanan jaringan yang cepat dan stabil, PT XYZ dihadapkan pada berbagai tantangan proyek, termasuk risiko keterlambatan yang disebabkan oleh kompleksitas teknis, logistik, dan koordinasi lintas tim. Untuk menjawab kebutuhan jaringan berkapasitas tinggi, PT XYZ membangun sistem distribusi data yang terstruktur mulai dari core network hingga access network. Salah satu komponen penting dalam sistem ini adalah metro ethernet, yang didukung oleh perangkat *Metro L3 Aggregation Platform*. Perangkat ini berfungsi untuk mengagregasi lalu lintas data di tingkat regional dan lokal, khususnya di area dengan kepadatan trafik tinggi, dengan menggunakan serat optik sebagai media transmisi utama. Menurut Mane (2023), serat optik merupakan solusi utama dalam arsitektur jaringan modern karena kapasitas dan ketahanannya terhadap interferensi elektromagnetik, menjadikannya ideal untuk *platform Metro L3* yang dirancang untuk lingkungan dengan lalu lintas data tinggi. Teknologi ini memberikan PT XYZ fleksibilitas untuk memenuhi tuntutan pengguna yang semakin besar di berbagai wilayah, terutama di area yang membutuhkan akses internet berkecepatan tinggi.

Sebagai bentuk tanggung jawab dalam mengelola pengembangan infrastruktur digital, PT XYZ membentuk divisi *Digital Infrastructure & Development* (DID) yang memiliki mandat utama dalam memastikan ketersediaan jaringan yang handal dan adaptif terhadap kebutuhan masa depan. Divisi ini membawahi sejumlah unit kerja teknis, termasuk *Broadband, Node, Cloud & DEFA Deployment* (BCDD), yang secara langsung terlibat dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek pengembangan jaringan metro ethernet. Unit BCDD berfungsi sebagai pelaksana

utama dalam eksekusi proyek *Metro L3 Aggregation Platform*, termasuk koordinasi teknis, pengendalian lapangan, serta pemantauan terhadap kendala operasional dan risiko pelaksanaan proyek. Berdasarkan struktur organisasi dan tugas pokok yang tercantum dalam dokumen resmi PR.202.59/r.01 PT XYZ tentang *Organisasi Digital Infrastructure & Development*, unit BCDD memainkan peran sentral dalam memastikan proyek strategis seperti *metro aggregation* berjalan sesuai dengan target kualitas, biaya, dan waktu yang telah ditetapkan.

Proyek infrastruktur digital seperti proyek pengadaan dan pemasangan *Metro L3 Aggregation Platform* pada PT XYZ dipilih sebagai objek kajian karena merupakan salah satu program strategis nasional yang tercantum dalam dokumen internal K.TEL.006459/HK.810/OPS-10000000/2024. Proyek ini memiliki urgensi tinggi dalam penguatan infrastruktur jaringan digital, khususnya untuk mendukung distribusi data di wilayah padat trafik dengan kebutuhan bandwidth yang terus meningkat. Proyek ini dihadapkan oleh berbagai tantangan dan risiko yang dapat menyebabkan adanya keterlambatan yang akan berdampak pada kelangsungan proyek, baik dari faktor internal maupun eksternal. Berdasarkan wawancara dengan *project manager* pada divisi *infrastructure and Development*, beberapa faktor eksternal yang mempengaruhi kelancaran proyek meliputi adanya kebijakan *freeze network* yang dilakukan oleh pusat dan diterapkan saat ada acara besar, baik di tingkat nasional maupun regional yang berfungsi untuk menjaga stabilitas jaringan selama acara berlangsung, kondisi cuaca, moda transportasi, dan lokasi pemasangan yang bervariasi juga menjadi kendala utama dalam memastikan proyek berjalan sesuai jadwal.

Di sisi lain, faktor internal seperti kendala perizinan, ekspektasi tinggi dari jajaran manajemen, serta tantangan dalam penyesuaian antarmuka logika jaringan juga menjadi sumber keterlambatan, terutama jika sistem lapangan tidak sesuai yang berdampak pada timbulnya antrean untuk pemasangan ulang. Gabungan antara risiko internal dan eksternal menimbulkan sebuah deviasi signifikan antara rencana dan realisasi progres proyek. Mengingat kompleksitas risiko yang muncul dalam proyek infrastruktur digital tersebut, PT XYZ menerapkan suatu pendekatan manajerial berbasis kerangka kerja yang terstruktur guna memastikan setiap

tahapan proyek dikelola dengan efektif dan risiko dapat diminimalkan secara sistematis. Kerangka kerja ini dirancang sebagai mekanisme infrastruktur *Development* di PT XYZ, sebagaimana diilustrasikan pada gambar I - 1, yang menunjukkan tahapan-tahapan utama pengelolaan proyek sekaligus pengendalian risiko secara terintegrasi dan berkesinambungan.



Gambar I - 1. *Framework Mekanisme Infra Development* PT XYZ

Sumber : PT XYZ (2021)

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar I-1, Divisi *Digital Infrastructure & Development* (DID) PT XYZ telah merancang sebuah kerangka kerja yang disebut *Framework mekanisme infra development* sebagai acuan utama dalam pengelolaan proyek strategis, termasuk proyek *Metro L3 Aggregation Platform*. Framework ini terdiri dari enam tahapan utama, yaitu *People Development Plan* (PDP), *planning*, *initiating*, *executing*, *monitoring & controlling*, dan *closing*, yang membentuk satu siklus pengembangan infrastruktur berbasis risiko. Setiap tahapan tersebut secara prinsip mengadopsi pendekatan manajemen risiko yang mengacu pada standar ISO

31000:2018, dengan tujuan agar proses pengambilan keputusan pada proyek dapat dilakukan secara lebih terukur dan adaptif terhadap dinamika lapangan.

Namun demikian, implementasi framework tersebut belum sepenuhnya optimal, khususnya dalam aspek pengelolaan risiko yang sistematis. Berdasarkan hasil identifikasi dokumen internal PR.202.59/r.1 PT XYZ mengenai *framework* pengelolaan pada PT XYZ, ditemukan bahwa output manajemen risiko yang dihasilkan dari framework ini masih terbatas pada elemen deskriptif seperti nama risiko, kategori, sumber risiko, deskripsi umum, dan tingkat risikonya (*risk level*). Belum terdapat sistematika penanganan risiko secara eksplisit dalam tiap tahapan proyek, seperti strategi mitigasi, penanggung jawab, waktu penanganan, serta integrasi ke dalam baseline pengendalian proyek. Ketidadaan detail tersebut mengindikasikan bahwa meskipun framework telah menerapkan prinsip risiko secara konseptual, namun eksekusinya masih bersifat administratif dan belum terintegrasi secara fungsional ke dalam lifecycle manajemen proyek.

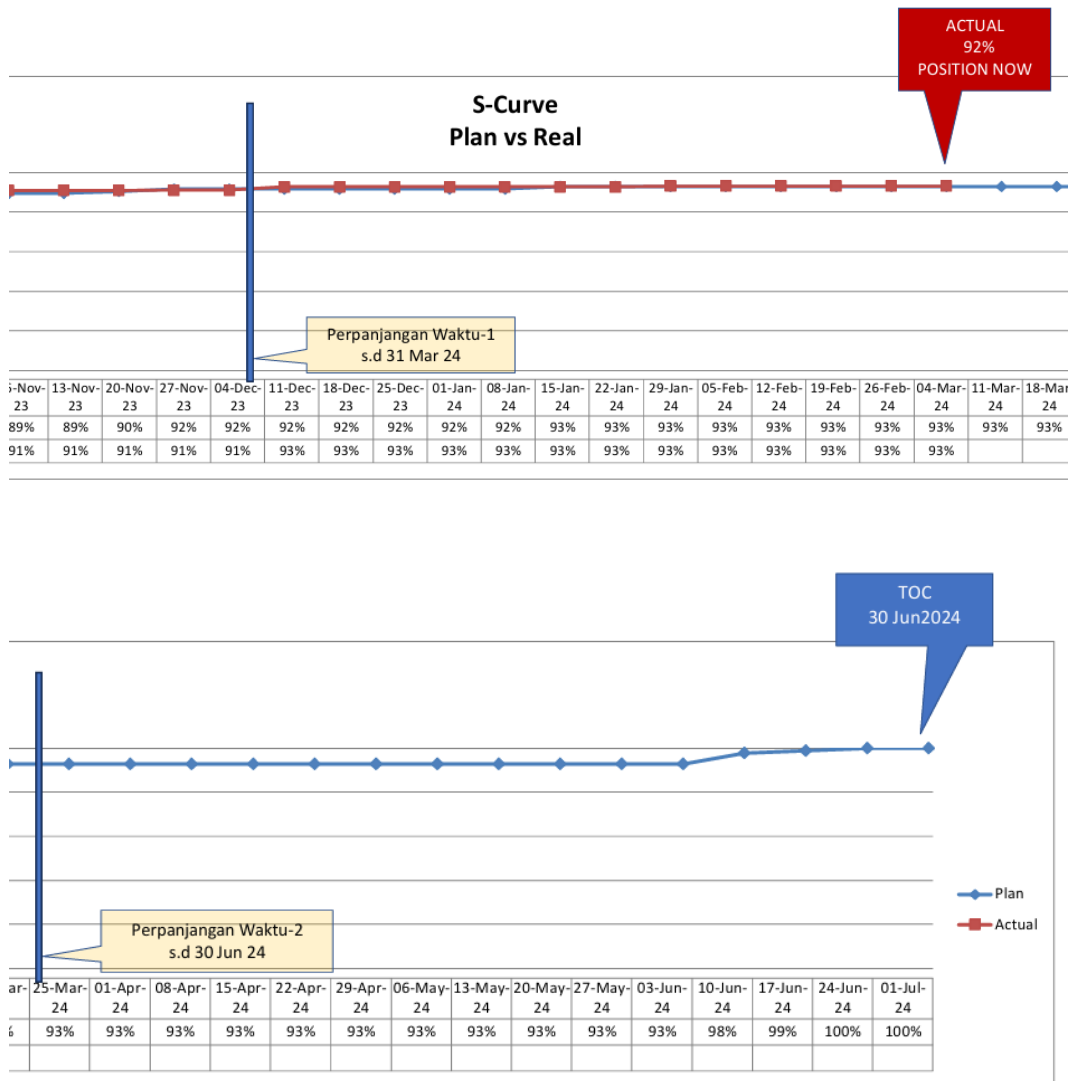
Kondisi ini sejalan dengan temuan Elly et al. (2022) yang menyatakan bahwa penerapan ISO 31000 tanpa didukung oleh sistem pelaksanaan yang terstruktur hanya akan menghasilkan kepatuhan dokumentatif semata tanpa menghasilkan dampak signifikan terhadap performa proyek. Sementara itu Adepoju et al. (2025), menekankan bahwa keberhasilan pengelolaan proyek sangat ditentukan oleh keterpaduan antara praktik manajemen risiko dan seluruh tahapan proyek, mulai dari perencanaan sumber daya hingga pengawasan teknis. Dengan demikian, kajian mendalam terhadap efektivitas framework yang ada menjadi penting agar strategi mitigasi dapat dirancang secara lebih tepat dan berdampak langsung terhadap upaya meminimalkan dampak keterlambatan proyek.

Meskipun *framework* pengelolaan risiko telah tersedia dan mengacu pada ISO 31000:2018, hasil pengamatan dan wawancara dengan pihak manajemen menunjukkan bahwa profil risiko yang teridentifikasi pada proyek *Metro L3 Aggregation Platform* masih bersifat general dan administratif, mencakup kategori risiko, sumber risiko, dan tingkat risiko (*risk level*) tanpa disertai detail penanganan taktis. Hal ini menyebabkan kurangnya kejelasan dalam upaya mitigasi secara operasional di lapangan. Tantangan terbesar ditemukan pada fase perencanaan

(*planning*) dan pelaksanaan (*executing*), yang menjadi titik paling rawan dalam menyebabkan deviasi jadwal proyek. Yap et al. (2021) menegaskan bahwa ketidakefektifan dalam mengidentifikasi risiko secara menyeluruh di tahap perencanaan serta lemahnya pengawasan pada tahap pelaksanaan merupakan penyebab utama keterlambatan proyek konstruksi berskala besar. Hal ini diperkuat oleh temuan oleh Elsherbiny et al. (2024) yang menyebutkan bahwa masalah pengadaan, terbatasnya tenaga ahli, serta perubahan desain secara mendadak sering kali muncul di fase eksekusi dan berdampak signifikan pada keterlambatan proyek.

Lebih lanjut, C. Schmidt (2020) juga menyatakan bahwa keberadaan framework manajemen risiko tidak menjamin keberhasilan proyek apabila tidak dibarengi dengan budaya organisasi yang adaptif dan sistem umpan balik berkelanjutan. Kondisi ini selaras dengan situasi proyek di PT XYZ, di mana hambatan tidak hanya muncul dari desain framework yang belum mendalam, tetapi juga dari lemahnya integrasi kontrol risiko dalam pengambilan keputusan teknis di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi performa aktual proyek agar dapat diidentifikasi secara konkrit titik-titik kegagalan dalam implementasi framework yang ada.

Dengan memahami bahwa permasalahan tersebut merupakan fenomena yang umum terjadi pada proyek infrastruktur berskala besar, maka sangat penting untuk melakukan analisis lebih lanjut terhadap performa aktual proyek. Salah satu cara yang digunakan adalah dengan menelaah *S-Curve* dari proyek sejenis sebelumnya (kontrak berbeda), yang dapat memberikan gambaran konkrit mengenai titik-titik kritis keterlambatan dan efektivitas penerapan framework pengelolaan risiko di lapangan pada gambar I - 2 dibawah ini.



Gambar I - 2. Grafik *S-Curve* Proyek *Metro L3 Aggregation* Terdahulu

Sumber : PT XYZ (2024)

Berdasarkan analisis terhadap grafik *S-Curve* yang merepresentasikan grafik untuk proyek pengadaan dan pemasangan *Multi Service Aggregation Platform* proyek terdahulu menunjukkan adanya deviasi signifikan antara progres perencanaan (*plan*) dan realisasi (*actual*) selama siklus proyek berlangsung. Grafik mencatat bahwa proyek dimulai pada tanggal 17 Juli 2023 dengan target awal progres sebesar 15%. Hingga minggu ketiga yaitu pada 31 Juli 2023, realisasi progress pun masih sejajar dengan rencana, yaitu di angka 15%. Namun, pada minggu 4 yaitu pada tanggal 7 Agustus 2023, terlihat progres aktual menunjukkan lonjakan ke 18%,

melebihi target rencana sebesar 15%, dan bahkan melampaui *plan* hingga mencapai 40% pada minggu ke-5, dibandingkan rencana awal diangka 29%%. Meskipun demikian, setelah periode tersebut, laju pertumbuhan progres aktual mulai mengalami perlambatan, terutama pada minggu ke 8 dimana realisasi hanya menunjukkan angka 55% sedangkan proyek seharusnya sudah mencapai angka 64%. Kemudian proyek juga menunjukkan tren mendatar pada angka 91% dan hanya naik ke angka 93% sejak awal Desember 2023 hingga Maret 2024.

Walaupun proyek masih terlihat *on time* jika dilihat dari *scurve*, namun kondisi ini mengindikasikan bahwa proyek mengalami fase stagnasi cukup panjang yang berimplikasi pada kebutuhan penyesuaian waktu. Hal ini dibuktikan dengan adanya dua momen penting adanya perpanjangan waktu yang tercantum dalam grafik, yaitu perpanjangan waktu-1 hingga 31 Maret 2024, dan perpanjangan waktu-2 hingga 1 Juli 2024, yang. Keputusan perpanjangan ini muncul akibat tidak tercapainya target 100% pada waktu yang direncanakan, dimana proyek yang seharusnya direncanakan selesai pada 4 Desember 2023 namun perusahaan mengalami adanya keterhambatan dalam melaksanakan tahapan-tahapan krusial dalam proyek seperti pengadaan dan pemasangan ME.

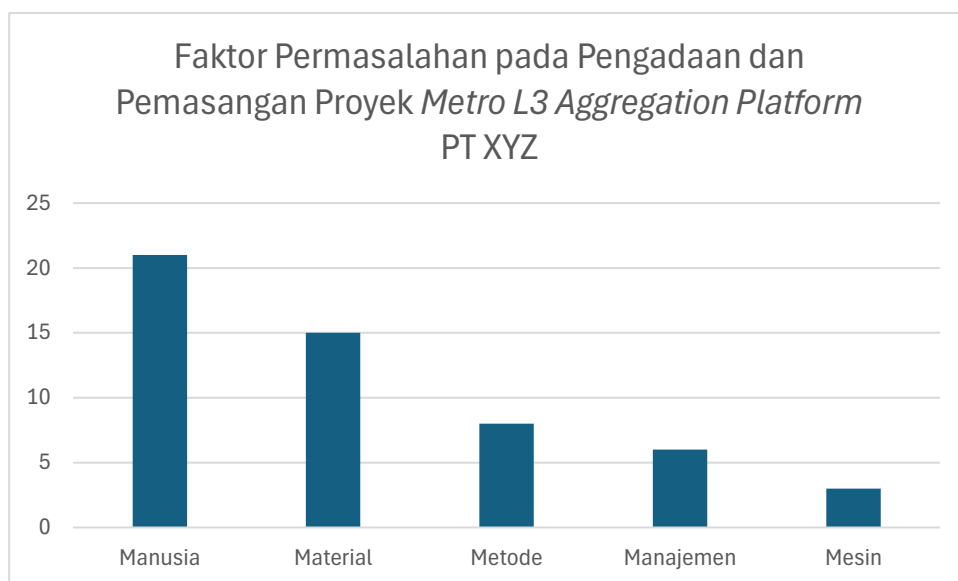
No.	Task	Weight (%)	Volume
1.1	Kickoff Meeting & Pra DRM	2,5%	1
1.2	Site Survey	15%	2
1.3	Design Review Meeting (DRM)	2,5%	1
2.1	Manufacturing	15%	14
2.2	Delivery On-site	15%	14
3.1	Instalasi ME	10%	2
3.2	Upgrade / Insert Module ME	10%	12
3.3	Migrasi Service ME	10%	84
4	Commtest	10%	98
5.1	Pelaksanaan UT	5%	98
5.2	Penerbitan BAST-1	5%	98

[illegible]

Sumber : PT XYZ (2024)

Terlihat bahwa proyek menunjukkan keterlambatan proyek terutama disebabkan oleh deviasi signifikan yang ditunjukkan pada Gambar I – 3 dimana pada aktivitas fase *delivery* (warna biru) dan *executing* (warna pink) banyak tugas tidak diselesaikan sesuai rencana. Aktivitas *delivery on-site* yang dijadwalkan rampung pada minggu ke-8 justru melampaui batas waktu tersebut dan masih berjalan hingga minggu ke-13. Keterlambatan ini berdampak langsung pada fase *executing*, khususnya pada aktivitas instalasi ME, upgrade modul, dan migrasi layanan, yang merupakan komponen dengan bobot pekerjaan terbesar atau bisa kita sebut sebagai sebuah *outstanding activities*.

Pelaksanaan kegiatan instalasi dan migrasi yang semestinya berlangsung serempak sesuai jadwal, justru tersebar tidak merata dan melewati minggu yang telah direncanakan, menyebabkan progres aktual tertahan dalam waktu yang cukup lama. Akumulasi keterlambatan ini pada akhirnya menghambat penyelesaian fase *closing*, memicu stagnasi progres proyek di angka 92%, dan menjadi alasan utama dikeluarkannya dua kali perpanjangan waktu hingga akhir Juni 2024. Fakta ini mengindikasikan bahwa meskipun kerangka kerja manajemen risiko telah tersedia, implementasinya belum sepenuhnya efektif dalam mengantisipasi gangguan khususnya pada tahap pengadaan dan pelaksanaan teknis di lapangan. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai penyebab utama keterlambatan proyek, dilakukan penelusuran terhadap frekuensi kemunculan berbagai faktor permasalahan yang terjadi pada fase pengadaan dan pelaksanaan dalam tiga proyek terdahulu. Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk grafik berikut yang mengelompokkan masalah berdasarkan kategorisasi faktor risiko yang umum dijumpai di lapangan yang tertuang pada gambar 1 – 4.

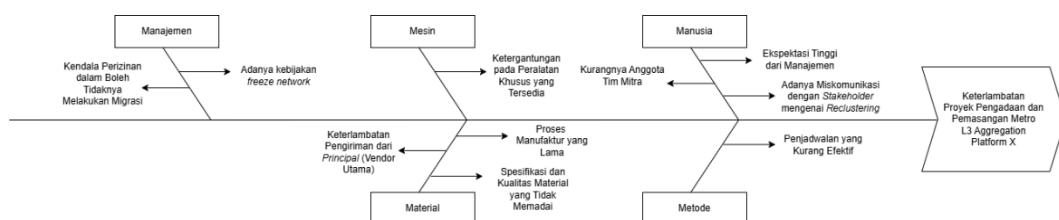


Gambar I - 4. Grafik Faktor Permasalahan Pengadaan dan Pemasangan Proyek *Metro L3 Aggregation Platform* PT XYZ

Sumber : PT XYZ (2025)

Gambar I – 4 menunjukkan sebaran frekuensi permasalahan berdasarkan lima kategori faktor utama yang diidentifikasi dari dokumen internal proyek mengenai keterlambatan pada tiga proyek terakhir pengadaan dan pemasangan *Metro L3 Aggregation Platform* terakhir, yang dilakukan dengan cara mengumpulkan penyebab keterlambatan yang serupa dan mengelompokkannya kedalam 5 faktor. Dari total 53 kejadian keterlambatan, faktor manusia mendominasi dengan 21 kejadian atau sekitar 40% dari keseluruhan masalah yang tercatat. Disusul oleh faktor material dengan 15 kejadian (28%), serta faktor metode dengan 8 kejadian (15%). Sementara itu, faktor manajemen dan mesin menempati porsi yang lebih kecil, masing-masing dengan 6% dan 5%. Distribusi ini menunjukkan bahwa sebagian besar permasalahan yang berulang terjadi pada aspek yang berkaitan langsung dengan operasional pelaksanaan proyek, khususnya yang melibatkan unsur manusia dan ketersediaan sumber daya. Temuan ini juga mengindikasikan bahwa tidak semua faktor memiliki kontribusi yang seimbang terhadap keterlambatan, sehingga diperlukan pendekatan prioritas berbasis risiko dalam mengelola dan merespons setiap kategori masalah yang muncul di lapangan secara proporsional.

Untuk memahami secara lebih mendalam akar penyebab dari berbagai permasalahan yang telah teridentifikasi, diperlukan pemetaan yang tidak hanya menunjukkan frekuensinya, tetapi juga menjelaskan apa saja isu yang terjadi dalam masing-masing kategori faktor risiko. Oleh karena itu, digunakan *fishbone diagram* untuk mengidentifikasi penyebab keterlambatan proyek secara terstruktur berdasarkan kondisi aktual di PT XYZ yang ditunjukkan pada gambar I - 5.



Gambar I - 5. *Fishbone Diagram*

Berdasarkan *fishbone diagram* pada gambar I - 5, untuk memahami lebih lanjut akar dari keterlambatan pada proyek pengadaan dan pemasangan *Metro L3 Aggregation Platform X* yang terjadi, berikut disajikan uraian penyebab yang muncul pada masing-masing dari lima faktor utama, yakni manusia, metode, material, manajemen, dan mesin.

1. Faktor Manusia

Keterlambatan proyek dipengaruhi oleh kurangnya anggota tim yang tersedia dalam sebuah divisi untuk menyelesaikan pekerjaan yang berujung pada alur pelaksanaan proyek yang terhambat. Selain itu, ekspektasi tinggi dari manajemen yang seringkali tidak realistis dan serba cepat menciptakan tekanan bagi tim. Komunikasi yang buruk antara pemangku kepentingan, terutama dalam diskusi mengenai *re-clustering*, juga menambah tingkat kompleksitas, sehingga memperlambat pengambilan keputusan dan eksekusi.

2. Faktor Material

Adanya ketidaksesuaian spesifikasi dan kualitas material yang tidak memadai, proses manufaktur yang lama menjadi salah satu penyebab utama keterlambatan, sehingga perusahaan harus melakukan adanya *create order* kembali. Kemudian, keterlambatan pengiriman material dari *principal* atau vendor utama yang berasal dari China yang dilatarbelakangi oleh beberapa faktor seperti faktor cuaca juga semakin memperpanjang waktu penyelesaian proyek, terutama jika material yang diperlukan bersifat kritis dalam tahapan tertentu. Permasalahan ini menunjukkan pentingnya manajemen rantai pasok yang lebih terstruktur.

3. Faktor Mesin

Ketergantungan pada peralatan khusus yang tersedia dalam jumlah terbatas seperti komponen-komponen untuk membangun device metro *aggregation platform* juga memperburuk kondisi proyek, terutama saat kebutuhan alat meningkat. Selain itu, proses manufaktur dalam pembuatan komponen dalam membangun *metro aggregation platform* yang memakan waktu lama menghambat dalam hal pengadaan yang dibutuhkan untuk instalasi. Faktor ini menggarisbawahi perlunya efisiensi dalam produksi dan penyediaan alat khusus.

4. Faktor Metode

Penjadwalan yang kurang efektif menjadi penyebab utama ketidaksesuaian antara target proyek dan pelaksanaannya. Tanpa jadwal yang realistis, banyak aktivitas yang terlambat atau tidak terlaksana dengan baik. Hal ini menunjukkan perlunya metode perencanaan yang lebih matang, lebih realistis dan berbasis data untuk mengoptimalkan alur kerja.

5. Faktor Manajemen

Timbulnya kendala regulasi seperti izin yang tertunda terkait migrasi atau implementasi juga menjadi sebuah hambatan besar. Adanya kebijakan seperti *freeze network* juga menciptakan ketidakpastian yang signifikan dalam berjalannya proyek. Faktor ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan kerja, regulasi, dan pentingnya penerapan manajemen risiko yang lebih terintegrasi.

Temuan dari *fishbone diagram* menunjukkan bahwa permasalahan keterlambatan proyek *Metro L3 Aggregation Platform X* bukanlah hasil dari insiden tunggal, melainkan akibat kumulatif dari berbagai faktor risiko seperti ketidakefisienan prosedur internal, ketergantungan vendor, penjadwalan yang tidak adaptif, dan lemahnya koordinasi antar-*stakeholder*. Setiap faktor tersebut merepresentasikan potensi risiko teknis maupun non-teknis yang tidak diidentifikasi secara optimal sejak tahap perencanaan proyek. Hal ini menegaskan bahwa pengelolaan risiko yang telah diterapkan belum mampu mengantisipasi kompleksitas deviasi yang terjadi di lapangan.

Menurut (A. Schmidt et al., 2021), proyek konstruksi menghadapi dinamika yang sangat tinggi dan memerlukan sistem penilaian risiko yang tidak hanya reaktif tetapi juga proaktif dan berbasis data. Dalam konteks proyek infrastruktur berskala besar seperti *Metro L3 Aggregation Platform*, pendekatan seperti ini sangat krusial karena dampak dari keterlambatan tidak hanya bersifat teknis atau finansial, tetapi juga memengaruhi kepercayaan *stakeholder* dan keberlanjutan layanan infrastruktur itu sendiri. Karasan & Erdogan (2021) juga menekankan mengenai pentingnya perilaku proaktif dalam mengidentifikasi risiko sejak awal proyek, guna

menciptakan mekanisme mitigasi yang berkelanjutan dan responsif terhadap dinamika operasional yang kompleks.

Dengan demikian, kebutuhan akan analisis risiko secara sistematis menjadi tidak terelakkan. Risiko yang tidak tertangani sejak dini berpotensi berkembang menjadi insiden yang mempengaruhi target waktu, biaya, dan kualitas proyek. Oleh karena itu, tugas akhir ini difokuskan pada perancangan strategi mitigasi berbasis pendekatan sistematis dan aktual dari ke 5 faktor penyebab keterlambatan, sebagai solusi untuk meminimalkan dampak keterlambatan serta membentuk kerangka kerja yang dapat digunakan pada proyek-proyek serupa di masa depan. Dimana tingkat antisipasi strategis yang tinggi dalam manajemen risiko ini mengharapkan lingkungan yang stabil di masa depan, yang akan memungkinkan tim proyek untuk mempertahankan kualitas layanan dan efisiensi operasional yang lebih baik.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, untuk diperlukan perumusan masalah yang menjadi dasar dalam merancang solusi berbasis data terhadap permasalahan keterlambatan proyek tersebut. Adapun rumusan masalah yang akan dijawab dalam tugas akhir ini adalah sebagai :

1. Apa saja faktor-faktor risiko dominan yang menjadi penyebab keterlambatan dalam proyek pengadaan dan pemasangan *Metro L3 Aggregation Platform X*?
2. Bagaimana strategi mitigasi dapat dirancang secara sistematis untuk meminimalkan dampak keterlambatan proyek, baik pada pelaksanaan saat ini maupun proyek sejenis di masa mendatang berdasarkan kondisi aktual di lapangan?

I.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka tujuan dari penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor risiko dominan penyebab keterlambatan dalam proyek pengadaan dan pemasangan *Metro L3*

Aggregation Platform X, sehingga diperoleh pemahaman yang jelas mengenai sumber permasalahan utama proyek di PT XYZ.

2. Menyusun rekomendasi strategi mitigasi yang relevan dan berbasis kondisi aktual di lapangan guna meminimalkan dampak keterlambatan proyek, serta menyediakan acuan terstruktur bagi pengendalian risiko yang lebih efektif dan mendukung pengambilan keputusan pada proyek sejenis di masa mendatang.

I.4 Manfaat Tugas Akhir

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi perusahaan dan pemangku kepentingan terkait, terutama dalam mengidentifikasi risiko serta merancang langkah mitigasi yang efektif untuk keberlanjutan proyek. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan landasan rekomendasi strategi mitigasi untuk PT XYZ yang dapat dijadikan acuan dalam mengelola risiko proyek serupa di masa mendatang, sehingga memperbaiki ketepatan waktu pelaksanaan dan efisiensi operasional.
2. Membantu manajer proyek dan tim teknis dalam memahami penyebab keterlambatan yang bersifat sistemik maupun teknis, serta menyediakan referensi berbasis data untuk pengambilan keputusan yang lebih cepat dan terarah selama fase pengadaan dan pelaksanaan.
3. Menambah referensi empiris terkait bagi peneliti selanjutnya mengenai penerapan analisis risiko pada proyek infrastruktur digital di sektor telekomunikasi, khususnya dalam mengidentifikasi keterlambatan proyek berbasis faktor penyebab dan strategi mitigasi praktis.

I.5 Batasan dan Asumsi Tugas Akhir

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini, ruang lingkup penelitian dibatasi pada aspek-aspek tertentu agar analisis dapat dilakukan secara lebih terfokus dan relevan terhadap kondisi aktual. Adapun batasan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya mencakup proyek pengadaan dan pemasangan *Metro L3 Aggregation Platform X* yang dilakukan oleh PT XYZ pada kurun waktu tahun 2024–2025.
2. Fokus analisis keterlambatan dibatasi pada dua fase utama proyek, yaitu pengadaan (*delivery*) dan pelaksanaan (*executing*), sesuai dengan hasil pemantauan progres dan data historis proyek.
3. Faktor penyebab keterlambatan yang dianalisis dibatasi pada lima kategori utama, yaitu manusia, metode, material, manajemen, dan mesin, yang merupakan hasil temuan pada proyek pengadaan dan pemasangan *Metro L3 Aggregation Platform X*.
4. Kajian dilakukan pada proyek di lingkungan PT XYZ dan tidak mencakup analisis eksternal terhadap vendor atau pihak ketiga secara langsung.
5. Solusi yang ditawarkan dalam tugas akhir ini merupakan usulan perbaikan berbasis analisis terhadap permasalahan keterlambatan proyek, yang disusun dalam bentuk strategi mitigasi risiko. Usulan ini tidak sampai pada tahap implementasi secara teknis maupun operasional, mengingat penerapannya di lingkungan nyata memerlukan pertimbangan lebih lanjut seperti biaya, waktu, regulasi internal, serta kesiapan sumber daya organisasi, yang berada di luar cakupan tugas akhir ini.

Untuk mempermudah analisis dan menyederhanakan kompleksitas sistem dalam proyek infrastruktur ini, tugas akhir ini didasarkan pada beberapa asumsi berikut :

1. Lingkungan proyek bersifat dinamis namun dalam penelitian ini diasumsikan bahwa tidak terdapat perubahan besar pada struktur organisasi dan kebijakan proyek selama periode analisis dilakukan.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini diasumsikan telah mewakili karakteristik umum dari proyek *Metro L3 Aggregation Platform X*, terutama dalam hal pola keterlambatan dan risiko dominan yang terjadi.
3. Strategi mitigasi risiko yang dirancang dalam penelitian ini diasumsikan dapat diterapkan secara konseptual dalam proyek serupa di lingkungan PT XYZ dengan asumsi bahwa kondisi organisasi tidak mengalami perubahan signifikan.

I.6 Sistematika Laporan Tugas Akhir

Penulisan tugas akhir ini disusun dalam lima bab yang saling berkaitan untuk menguraikan secara menyeluruh proses penelitian mengenai keterlambatan proyek *Metro L3 Aggregation Platform X* di PT XYZ, dengan penekanan pada identifikasi dan mitigasi risiko. Adapun sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan secara menyeluruh latar belakang permasalahan keterlambatan proyek pengadaan dan pemasangan *Metro L3 Aggregation Platform X* yang terjadi di PT XYZ. Permasalahan tersebut dikaji melalui data realisasi progres proyek, keterlambatan aktivitas utama, serta akumulasi dampak terhadap fase eksekusi dan penyelesaian proyek. Selanjutnya dijabarkan rumusan masalah yang berfokus pada identifikasi dan analisis faktor penyebab keterlambatan, serta kebutuhan akan perancangan strategi mitigasi risiko yang berbasis data. Bab ini juga memuat tujuan tugas akhir, manfaat bagi pihak terkait, batasan ruang lingkup dan asumsi yang digunakan dalam analisis, serta sistematika penyusunan laporan secara keseluruhan. Struktur dalam bab ini dirancang untuk membangun fondasi pemahaman yang utuh mengenai konteks dan arah tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi kajian literatur yang mendasari penyusunan tugas akhir, termasuk konsep manajemen risiko proyek, serta kerangka berpikir dan kerangka konseptual yang menjadi dasar analisis *House of Risk*. Selain itu, dijelaskan pula studi terdahulu yang relevan sebagai landasan empiris untuk memperkuat pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini. Pemilihan teori dan literatur dalam bab ini disesuaikan secara langsung dengan konteks proyek pengadaan dan pemasangan *Metro L3 Aggregation Platform X* agar mendukung perumusan strategi mitigasi risiko secara tepat sasaran.

BAB III METODE PENYELESAIAN MASALAH

Bab ini berisikan penguraian pendekatan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor penyebab keterlambatan proyek. Di dalamnya dijelaskan tahap-tahap pengumpulan data primer dan sekunder, metode pengolahan dan analisis data, serta tahapan dalam perumusan strategi mitigasi risiko. Metodologi yang digunakan dirancang agar mampu menyajikan hasil yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan, serta menjawab permasalahan secara terstruktur dan sistematis sesuai dengan tujuan tugas akhir.

BAB IV PENYELESAIAN PERMASALAHAN

Bab ini menjelaskan proses perancangan sistem terintegrasi berdasarkan uraian hasil analisis terhadap faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek untuk mitigasi risiko keterlambatan proyek pengadaan dan pemasangan *Metro L3 Aggregation Platform*. Analisis dilakukan berdasarkan data aktual yang telah dikumpulkan, kemudian diidentifikasi dan diklasifikasikan ke dalam *Risk Breakdown Structure* (RBS). Selanjutnya, pendekatan *House of Risk* (HOR) digunakan untuk memetakan hubungan antara sumber risiko dan kejadian risiko, menentukan prioritas berdasarkan tingkat keparahan dan kemungkinan, serta merancang strategi mitigasi yang tepat. Bab ini juga menyajikan pembahasan secara sistematis mengenai hasil temuan, keterkaitannya dengan teori, dan implikasi praktisnya terhadap pelaksanaan proyek di masa depan.

BAB V VALIDASI, ANALISIS HASIL, DAN IMPLIKASI

Bab ini memuat pembahasan mengenai validasi terhadap strategi mitigasi risiko yang telah dirancang, dengan mengacu pada parameter rasionalitas, relevansi terhadap kondisi proyek aktual, serta konsistensi antara data dan *Output*. Selain itu, dilakukan analisis terhadap efektivitas strategi mitigasi berdasarkan tingkat

keterhubungan dengan sumber risiko prioritas. Bab ini juga menguraikan implikasi praktis dari hasil analisis bagi PT XYZ, baik dalam konteks implementasi strategi mitigasi maupun pengambilan kebijakan manajerial di masa mendatang. Penekanan utama diberikan pada bagaimana pendekatan berbasis data dapat membantu organisasi dalam membentuk sistem manajemen risiko yang lebih proaktif, terstruktur, dan adaptif terhadap dinamika proyek infrastruktur yang kompleks.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi rangkuman temuan utama dari penelitian yang telah dilakukan, terutama mengenai identifikasi faktor-faktor penyebab keterlambatan dan usulan strategi mitigasi yang paling tepat berdasarkan hasil analisis data. Kesimpulan dirumuskan secara ringkas dan padat berdasarkan hasil pembahasan pada bab sebelumnya, serta mencerminkan capaian dari tujuan tugas akhir. Selain itu, bab ini juga menyampaikan saran untuk pengembangan manajemen risiko proyek di masa mendatang, baik bagi perusahaan terkait maupun bagi penelitian lanjutan, khususnya dalam konteks perbaikan sistem pengendalian proyek infrastruktur yang kompleks dan dinamis.