

BAB I PENDAHULUAN

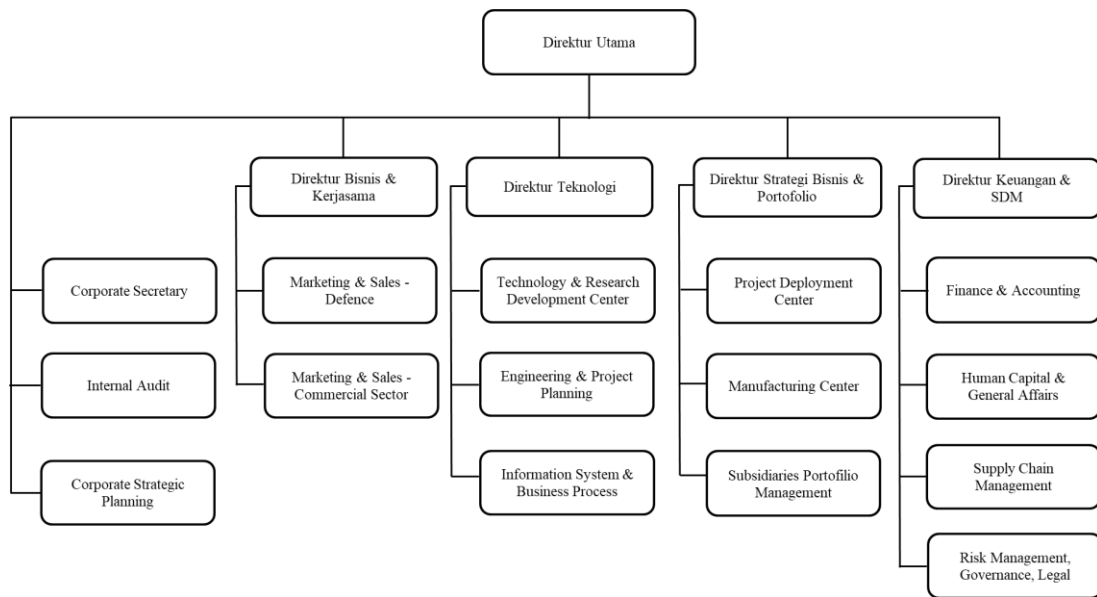
1.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

PT XYZ merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang berasal dari salah satu unit penelitian dan pengembangan di lingkungan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia bergerak dalam bidang elektronika, tenaga listrik, telekomunikasi dan komponen. Melalui keputusan presiden No.44/1989, Pemerintah Indonesia membentuk BPIS atau Badan Pengelola Industri Strategis yang membawahi, mengelola, dan mengawasi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Pada tahun 2002 status PT. XYZ berubah kembali menjadi perusahaan perseroan (Persero) dengan dibubarkannya PT BPIS, sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 52 Tahun 2002, tanggal 23 September 2002.

Seiring perkembangan arah bisnis, PT XYZ kini bergerak dalam bidang elektronika untuk industri dan prasarana. Saat ini PT XYZ memiliki 4 bidang bisnis yaitu elektronika pertahanan, transportasi perkeretaapian, energi terbarukan, dan *Information and Communication Technology (ICT)*. PT XYZ memiliki visi menjadi perusahaan teknologi kelas dunia yang terpercaya dan memiliki misi sebagai perusahaan solusi total berbasis teknologi elektronika dan informasi, menyediakan solusi integrasi, serta memberikan produk dan layanan yang terkini dan berkelanjutan. Dengan penetapan visi dan misi tersebut, diharapkan perusahaan dapat beroperasi dengan cakupan bisnis yang luas dan lincah serta mampu berkompetisi di pasar global dan berstandar bisnis internasional.

Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang *Engineering, Procurement & Construction (EPC)*, PT XYZ memiliki proses bisnis yang terintegrasi mulai dari proses marketing dalam pemilihan proyek, perencanaan proyek, pelaksanaan proyek, serta pengawasan dan evaluasi. Pada pelaksanaannya PT XYZ dapat mengerjakan proyek dengan tipe proyek *Engineering* dan *Procurement* saja, atau bidang *Engineering, Procurement & Construction*. Pada tahun 2021 PT XYZ melakukan

transformasi organisasi dari unit bisnis menjadi tersentralisasi untuk menambah kelincahan dan fleksibilitas pengelolaan proyek. Pengelolaan proyek dilakukan dalam lintas direktorat untuk memastikan prinsip tata kelola perusahaan yang baik dapat dijalankan. Divisi Manajemen Proyek dibentuk untuk memastikan keberhasilan pelaksanaan proyek secara teknis, keuangan, kualitas, dan kepuasan pelanggan. Adapun struktur organisasi perusahaan dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Struktur Organisasi PT XYZ (Persero)

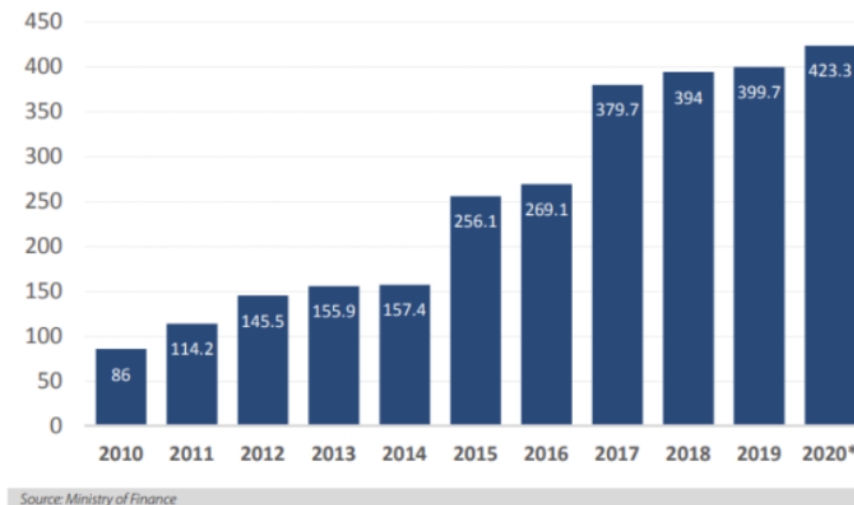
(Sumber: PT XYZ, 2021)

1.2 Latar Belakang Penelitian

Setiap perusahaan memiliki target yang menjadi arah dan fondasi dalam menjaga keberlangsungan perusahaan. Target yang ditetapkan menuntut perusahaan untuk dapat bersaing dalam mempertahankan eksistensi dan mendapatkan kepercayaan pelanggan. Kepercayaan pelanggan didapatkan dengan memenuhi ekspektasi pelanggan dalam barang/jasa yang ditawarkan. Semakin banyak ekspektasi pelanggan yang terpenuhi, maka penjualan dan keuntungan perusahaan akan semakin meningkat. Peningkatan keuntungan diperlukan untuk pengembangan bisnis dan pembiayaan operasional perusahaan, sehingga manajemen perusahaan harus dikelola dengan baik agar

keuntungan yang ditargetkan dapat tercapai. Perusahaan yang mendapatkan penjualan melalui proyek, keberhasilan dalam menyelesaikan proyek menjadi langkah awal keberhasilan perusahaan untuk mencapai target yang telah ditetapkan. Seluruh kinerja perusahaan akan tergambarkan dalam laporan keuangan dan menjadi indikator yang menunjukkan hasil tindakan manajemen yang telah diambil (Leon et al., 2018).

Pemerintah Indonesia terus berusaha melakukan pemerataan infrastruktur melalui pembangunan berskala nasional. Salah satu bentuk keterlibatan BUMN dalam rangka pembangunan Indonesia adalah melalui keterlibatan dalam proyek pemerataan infrastruktur tersebut. Berdasarkan data Kementerian Keuangan Indonesia pada Gambar 1.2, anggaran belanja pemerintah pada sektor infrastruktur memiliki tren yang meningkat dalam sepuluh tahun terakhir. Peningkatan anggaran pemerintah tersebut memiliki potensi besar bagi perusahaan untuk terus mengembangkan bisnis dan meningkatkan keuntungan. Potensi bisnis tersebut harus dikelola dengan baik dengan adanya kecukupan laba yang digunakan untuk operasional perusahaan.



Gambar 1.2 Anggaran Belanja Pemerintah Sektor Infrastruktur (dalam Milyar Rupiah)

Sumber: (technobusiness.id, 2020)

Salah satu bentuk pembangunan infrastruktur dilakukan melalui skema proyek EPC. Pada proyek konstruksi konvensional, kontraktor hanya berperan pada saat

pelaksanaan sedangkan tahap perencanaan dilakukan oleh pihak lain, sedangkan pada proyek EPC, kontraktor terlibat dalam proses perencanaan, pengadaan hingga pelaksanaan konstruksi yang menyebabkan kontraktor memiliki risiko tinggi dalam keberhasilan pelaksanaan proyek. Proyek EPC memiliki karakteristik kompleksitas tinggi, memiliki variabel yang saling bergantung, dinamis, terdiri dari proses timbal balik, serta dipengaruhi data kualitatif dan kuantitatif (Winchur, 2019). Keterlambatan dan kelebihan biaya menjadi permasalahan yang sering dihadapi dalam menyelesaikan proyek EPC (Sholeh et al., 2014).

Tabel 1.1 Dinamika Perubahan Proyek X

| Keterangan | Awal | Perubahan ke- | | | | |
|--------------------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nilai Pekerjaan | 16.644,39 | - | 22.794,77 | 22.884,83 | 23.103,55 | - |
| Jadwal Pelaksanaan | 10 bulan | - | 13 bulan | 16 bulan | 26 bulan | - |
| Biaya Pelaksanaan | 93,48% | 99,19% | 97,83% | 97,61% | 97,18% | 99,64% |
| Laba | 1.085,21 | 135,28 | 494,65 | 546,95 | 651,52 | 82,39 |

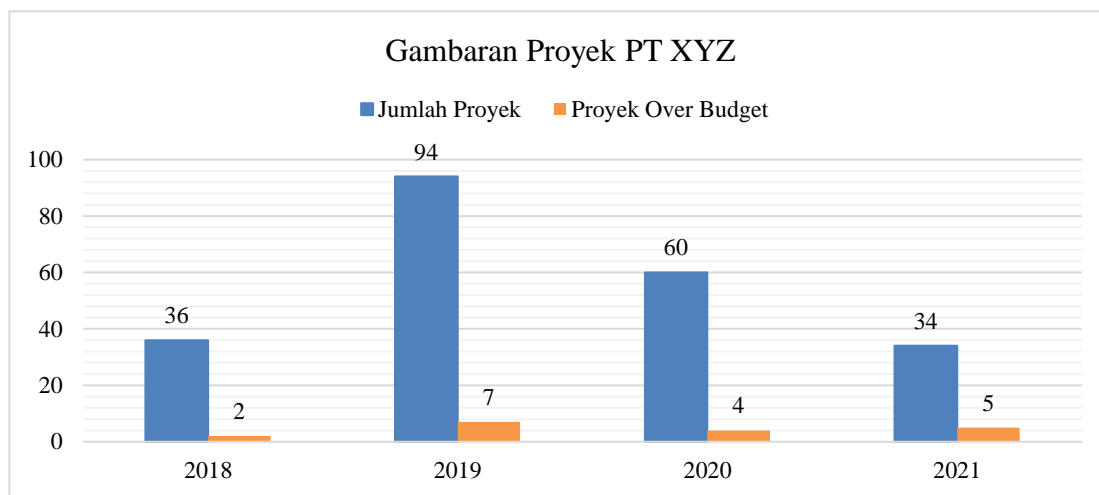
(Nilai dalam Jutaan Rp)

(Sumber: PT XYZ, 2021)

Tabel 1.1 menggambarkan dinamika yang dialami oleh proyek X yang dilaksanakan pada tahun 2019 di bidang *renewable energy*. Pelaksanaan proyek direncanakan selesai dalam waktu 10 bulan dengan rencana biaya sebesar 93,48% dari nilai pekerjaan. Seiring pelaksanaan proyek terdapat beberapa kendala seperti keterlambatan persetujuan *design*, perbedaan deskripsi barang antara vendor dan pemberi kerja, dan keterlambatan kedatangan barang. Terdapat 3 kali penambahan pekerjaan sehingga pengerjaan proyek menjadi 26 bulan. Adanya keterlambatan pembayaran kepada vendor menyebabkan pekerjaan terhenti selama 3 bulan, keterlambatan tersebut mengakibatkan proyek dikenakan denda sehingga biaya meningkat menjadi 99,64%. Perubahan perubahan tersebut mengakibatkan fluktuasi

keuntungan yang diperoleh oleh proyek. Proyek X direncanakan memperoleh laba sebesar Rp1,085 M menjadi Rp82 juta atau berkurang sebesar 92,41%.

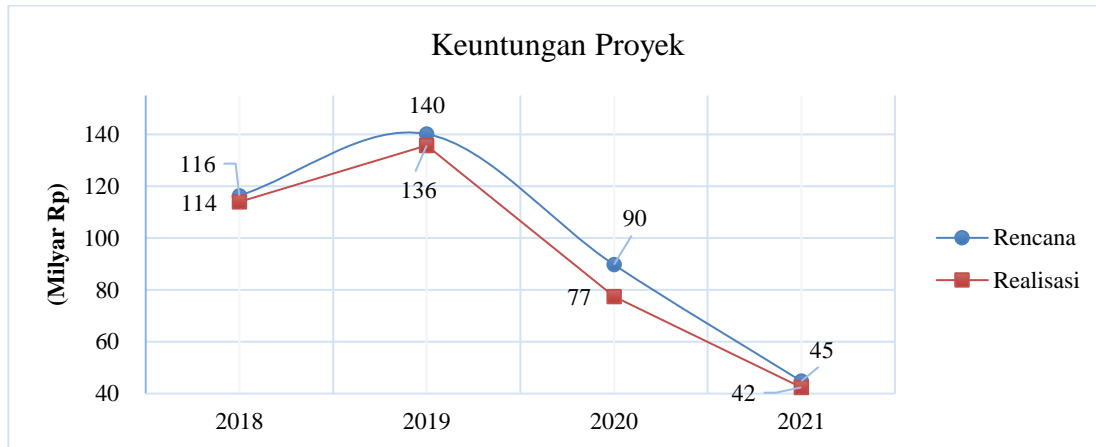
Pelaksanaan proyek yang dinamis menyebabkan kelebihan biaya terjadi setiap tahun. Gambar 1.3 menunjukkan perbandingan jumlah proyek yang mengalami kelebihan biaya pada PT XYZ sejak tahun 2018 – 2021. Sumbu X merupakan jumlah proyek dan sumbu Y merupakan tahun keberjalanan proyek. Jumlah proyek yang mengalami kenaikan biaya dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Gambaran Proyek 2018 – 2021

(Sumber: PT XYZ, 2021)

Perbandingan rencana dan realisasi keuntungan proyek PT XYZ pada tahun 2018 – 2020 dapat dilihat pada Gambar 1.4. Pada tahun 2018-2021 terdapat penurunan keuntungan berkisar 2,8% hingga 14%. Berdasarkan kondisi yang telah dijelaskan oleh Gambar 1.3 dan Gambar 1.4, adanya kelebihan biaya yang terjadi setiap tahun menggambarkan adanya permasalahan dalam proses pelaksanaan proyek. Dampak yang ditimbulkan karena ketidaksesuaian antara rencana dan realisasi biaya serta jadwal proyek dapat menimbulkan kerugian finansial perusahaan, bertambahnya utang, kehilangan kepercayaan pemegang saham, kehilangan kepercayaan pelanggan, dan kehilangan kepercayaan kreditur akibat potensi gagal bayar pinjaman.



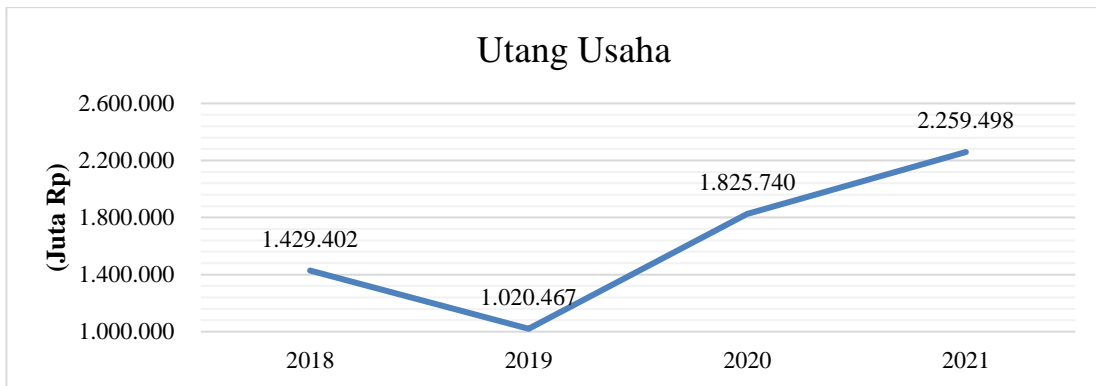
Gambar 1.4 Keuntungan Proyek 2018 – 2021

(Sumber: PT XYZ, 2021)

Selain permasalahan teknis yang berpengaruh pada biaya proyek, terdapat pengaruh aliran kas pada keberhasilan pelaksanaan proyek. Aliran kas dipengaruhi oleh modal kerja berupa peminjaman dari lembaga keuangan, pembayaran atas prestasi pekerjaan yang telah selesai, ataupun modal sendiri yang telah dimiliki perusahaan (Basri et al., 2018; Tanubrata, 2013). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zayed & Liu (2014) perusahaan konstruksi memiliki tingkat kegagalan terbesar diantara kebanyakan perusahaan yaitu sebesar 14% - 28,5%. Sebesar 26,71% kegagalan disebabkan oleh buruknya kondisi finansial proyek. Sehingga indikator aliran kas dianggap penting dalam menentukan keberhasilan sebuah proyek.

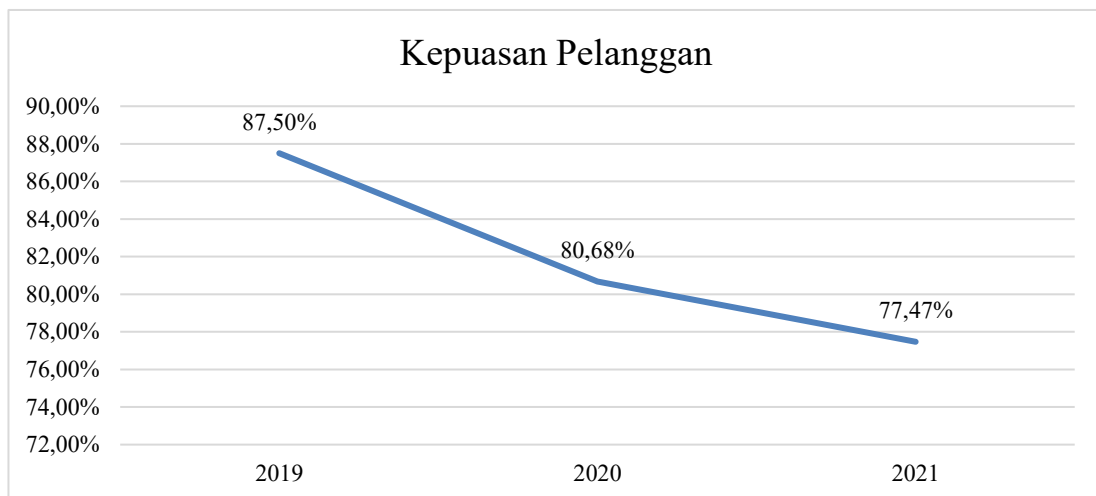
Dampak *overbudget* yang dirasakan oleh PT XYZ adalah bertambahnya utang setiap tahun seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.5, menurunnya kepercayaan pelanggan seperti pada Gambar 1.6, keterlambatan pembayaran kepada vendor yang berulang, kesulitan operasional untuk mengerjakan proyek, dan pembatasan plafond pinjaman. Penelitian (Banday & Aneja, 2019; Bilal et al., 2019; Omopariola et al., 2020) menyebutkan bahwa dampak jangka panjang bagi perusahaan apabila proyek mengalami *over budget* yang berkelanjutan adalah mengurangi profit, defisit *cash flow*, kesulitan operasional, bahkan proyek dapat terbengkalai atau tidak dapat diselesaikan. Penelitian Omopariola dkk (2017) menyatakan bahwa mitigasi risiko proyek agar

tidak mengalami defisit *cash flow* adalah kontraktor perlu mengatur ulang uang muka, melakukan monitoring *cash flow*, serta menghindari keterlambatan pembayaran. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini akan dilakukan simulasi perbaikan kinerja proyek agar proyek dapat selesai tepat waktu dan biaya.



Gambar 1.5 Grafik Pertumbuhan Utang PT XYZ

(Sumber: PT XYZ, 2021)



Gambar 1.6 Grafik Kepuasan Pelanggan PT XYZ

(Sumber: PT XYZ, 2021)

Terdapat beberapa metode untuk melakukan monitoring jadwal dan biaya proyek, diantaranya adalah metode *Critical Path Method (CPM)*, *Program Evaluation and Review Technique (PERT)*, *Gantt Chart*, *Earned Value Method (EVM)*, dan

Sistem Dinamis (Leon et al., 2018; Lyneis & Ford, 2007; Mishakova et al., 2016; Ong et al., 2016). CPM digunakan untuk menentukan *fleksibilitas* jadwal tanpa memperhatikan batasan sumber daya dan memperkirakan durasi proyek minimum serta cocok digunakan ketika estimasi waktu setiap aktivitas sudah pasti (Project Management Institute, 2017). PERT mirip dengan CPM akan tetapi digunakan saat durasi aktivitas tidak diketahui dengan pasti dan bertujuan untuk mengetahui probabilitas penyelesaian proyek dengan mempertimbangkan tiga kemungkinan yaitu optimis, paling mungkin (*most likely*), dan pesimis (Mishakova et al., 2016). *Gantt chart* digunakan untuk memonitoring jadwal secara sederhana akan tetapi tidak dapat menunjukkan keterkaitan antar variabel (Bingham & Davies, 1978).

EVM banyak digunakan pada proyek konstruksi karena dapat mengintegrasikan waktu dan biaya untuk mengukur kinerja proyek (Project Management Institute, 2017). EVM dikenal luas sebagai metode standar untuk mengontrol proyek konstruksi (Leon et al., 2018). Sistem dinamis juga banyak digunakan pada proyek konstruksi dan membantu dalam membuat keputusan strategis. Monitoring menggunakan CPM, PERT, dan EVM hanya menggambarkan dalam satu kondisi waktu, sedangkan sistem dinamis adalah dapat melakukan simulasi peramalan berbasis waktu. Berdasarkan perbandingan metode monitoring proyek pada Tabel 1.2 didapatkan bahwa metode sistem dinamis paling mendekati tujuan untuk menyelesaikan permasalahan di PT XYZ karena dapat menyimulasikan kebijakan, melakukan peramalan waktu dan biaya, memvisualisasikan progress proyek, meramalkan *cash flow* dan dapat digunakan oleh *lower, middle* maupun *top management*.

Tabel 1.2 Perbandingan Metode Monitoring Proyek

| Metode Kriteria | <i>Critical Path Method (CPM)</i> | <i>Program Evaluation and Review Technique (PERT)</i> | <i>Gantt Chart</i> | <i>Earned Value Method (EVM)</i> | Sistem Dinamis |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------|----------------------------------|----------------|
| Penentuan Aktivitas Kritis Proyek | √ | √ | × | × | × |
| Depedensi Pekerjaan | √ | √ | × | × | √ |
| Alokasi Sumber Daya Manusia | × | × | × | × | √ |
| Visualisasi Progres Proyek | × | × | √ | √ | √ |
| Peramalan Waktu | √ | √ | × | √ | √ |
| Peramalan Biaya | × | × | × | √ | √ |
| Peramalan <i>Cash Flow</i> | × | × | × | √ | √ |
| Penentuan Kebijakan | × | × | × | × | √ |
| <i>User: lower management</i> | √ | √ | √ | √ | √ |
| <i>User: middle management</i> | × | × | √ | √ | √ |
| <i>User: top management</i> | × | × | × | × | √ |

Peran sistem dinamis dalam pengambilan keputusan adalah melihat perilaku dinamis yang dihasilkan dari proses umpan balik penerapan kebijakan, mempresentasikan sistem secara keseluruhan, melihat dampak kebijakan pada kinerja, dan menghasilkan proses simulasi yang realistis (Lee, 2017). Sistem dinamis dipilih sebagai metode dalam penelitian karena dapat disimulasikan seiring dengan perubahan

waktu/ model dinamik (Wirabhuana, 2009). Penelitian Leon dkk (2018) menerapkan sistem dinamis dalam memprediksikan kinerja proyek *Engineering, Procurement & Construction* (EPC) sehingga dapat memprediksikan kinerja serta mendapatkan peringatan dini dalam menghadapi potensi permasalahan proyek.

Pada penelitian ini akan dirancang model untuk memperbaiki kinerja proyek di PT XYZ sebagai pendukung keputusan untuk optimasi waktu dan biaya proyek. Kebaruan dalam penelitian ini adalah model sistem dinamis dengan penambahan variabel *rate* pembayaran ke vendor dan *rate* kinerja vendor serta integrasi dengan *earned value method* dengan perhitungan variabel *estimate at completion*, *estimate to completion*, *schedule varians*, dan *cost varians*. Usulan aplikasi sistem pendukung keputusan diharapkan dapat membantu manajemen dalam mengambil keputusan lebih mudah, cepat, dan tepat sehingga dapat meningkatkan kinerja perusahaan, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan *stakeholder* lainnya.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah variabel-variabel yang mempengaruhi ketepatan waktu dan kesesuaian biaya pada pelaksanaan proyek di PT XYZ?;
2. Bagaimana skenario-skenario alternatif pendukung keputusan proyek EPC pada PT XYZ?;
3. Bagaimana rancangan *user interface* sistem pendukung keputusan untuk pelaksanaan proyek EPC pada PT XYZ?.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi variabel-variabel yang mempengaruhi ketepatan waktu dan kesesuaian biaya pada pelaksanaan proyek di PT XYZ;
2. Merancang skenario-skenario alternatif pendukung keputusan proyek EPC pada PT XYZ;

3. Merancang *user interface* sistem pendukung keputusan untuk pelaksanaan proyek EPC pada PT XYZ.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

Bagi perusahaan:

- a. Memberikan gambaran pengambilan keputusan pelaksanaan proyek berbasis sistem dinamis yang didukung oleh aplikasi;
- b. Membantu manajemen dalam optimasi pelaksanaan proyek;
- c. Menjaga capaian target proyek.

Bagi akademik: kontribusi ilmiah terkait model optimasi jadwal dan biaya pada pelaksanaan proyek menggunakan sistem dinamis.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Nilai proyek dan biaya yang timbul dihitung dalam *Netto*;
2. Jenis proyek yang diteliti merupakan jenis *Engineering, Procurement*, dan Jasa non Konstruksi;
3. Proyek yang diteliti memiliki durasi pekerjaan 5-12 bulan;
4. *Scope* proyek didefinisikan dalam jumlah bobot pekerjaan;
5. Rancangan sistem pendukung keputusan digunakan untuk *middle management*;
6. Rancangan sistem pendukung keputusan sebatas dalam bentuk *mockup user interface*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN: pada bab ini berisi gambaran umum PT XYZ sebagai objek penelitian, permasalahan dan karakteristik pelaksanaan proyek EPC, urgensi penelitian dalam pembuatan sistem pendukung keputusan bagi manajerial, batasan penelitian, dan sistematika laporan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA: pada bab ini berisi teori yang mendukung penelitian yaitu teori mengenai proyek, metode sistem dinamis, dan sistem pendukung keputusan. Pada bab ini juga disajikan penelitian terdahulu mengenai aplikasi sistem dinamis dalam pelaksanaan proyek, dan dilakukan *gap analysis* berdasarkan *state of the art*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN: pada bab ini berisi langkah-langkah penyelesaian masalah melalui model konseptual optimasi biaya dan jadwal proyek, skema konstruk variabel berdasarkan penelitian terdahulu, metode pengumpulan data melalui kuisisioner kepada pimpinan proyek, pengumpulan data perusahaan, serta analisis struktur dan perilaku sistem yang dibangun.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN: pada bab ini berisi hasil serta analisis penelitian dan pembahasan yang diuraikan secara sistematis berdasarkan tahapan penelitian. Pembahasan dimulai dengan hasil simulasi setiap loop, tes sensitivitas, alternatif keputusan terbaik, serta keputusan terbaik untuk optimasi jadwal dan biaya proyek.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN: pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang menjawab tujuan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.