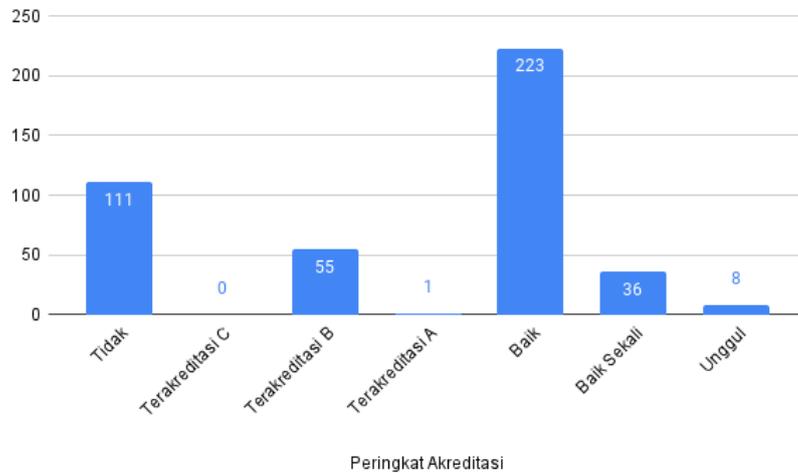


# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Aplikasi ABC merupakan suatu aplikasi sistem informasi akademik yang sebelumnya telah dikembangkan dan diimplementasikan pada suatu perguruan tinggi swasta besar di Bandung. Aplikasi ABC memiliki lingkup modul yang sangat luas, mulai dari modul pengelolaan penerimaan mahasiswa baru, pengelolaan akademik seperti lingkup perkuliahan, kurikulum, perpustakaan, wisuda, *tracer study*, pengelolaan berkas akreditasi kampus, pengelolaan keuangan dan SDM kampus, dan berbagai modul lainnya yang dapat menunjang kegiatan akademik maupun non-akademik pendukung kegiatan perkuliahan perguruan tinggi. Portofolio penggunaan aplikasi ABC yang sudah digunakan pada berbagai perguruan tinggi lainnya serta spesifikasi lingkup modul pekerjaan yang lengkap ini menjadikan aplikasi ABC adalah salah satu aplikasi yang diminati oleh perguruan tinggi lainnya untuk diimplementasikan pada ekosistemnya. Hal ini dikarenakan pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional dan Dikti yaitu Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi (Permendikbudristek) No. 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi dinyatakan bahwa perguruan tinggi di seluruh Indonesia wajib meningkatkan mutu pendidikan tinggi secara berencana dan berkelanjutan, yang mana apabila suatu perguruan tinggi tidak terakreditasi tidak dapat mengadakan wisuda dan Kemendikbud berwenang mencabut gelar akademik dan gelar profesi yang dihasilkan jika perguruan tinggi tidak terakreditasi.



Gambar I.1 Tingkat penyebaran akreditasi perguruan tinggi di Bandung  
 Sumber: (Sisinfo LLDIKTI Wilayah IV, 2019)

Dengan adanya tuntutan sebagaimana pada Permendikbudristek tersebut menimbulkan tingginya *demand* dari aplikasi ABC terutama pada perguruan tinggi yang memiliki tingkat akreditasi rendah. Dapat dilihat pada gambar I.1, bahwa terdapat 111 perguruan tinggi yang belum terakreditasi di wilayah Bandung, sedangkan ada 55 perguruan tinggi lainnya yang masih hanya terakreditasi “B”. Hal ini menjadi potensi market tersendiri bagi penjualan aplikasi ABC.

Tingginya minat atau *demand* dari aplikasi ABC ini, membuat Direktorat X selaku entitas yang berfungsi dalam membantu proses komersialisasi inovasi pada perguruan tinggi memiliki aplikasi ABC tersebut berupaya dalam memasarkan aplikasi tersebut. Salah satu perguruan tinggi swasta dengan akreditasi B yang sedang dalam upaya mengoptimalkan layanannya dan meningkatkan akreditasinya tertarik untuk mengimplementasikan aplikasi ABC pada ekosistem kampusnya guna mempermudah seluruh proses pengelolaan data akademik dan layanan yang berbasis digital sebagai bentuk pewujudan visinya untuk menjadi salah satu Smart University. Namun dikarenakan adanya perbedaan proses bisnis pada perguruan tinggi tersebut dengan alur proses yang telah dikembangkan pada aplikasi ABC, terdapat permintaan untuk modifikasi pada beberapa modul aplikasi yang merupakan suatu kesatuan pada aplikasi ABC.

Tabel I. 1 Pemetaan Perbedaan Proses Bisnis Aplikasi ABC (1)

<b>Aplikasi</b>	<i>Development</i>	<i>Half Development</i>	<i>Deployment</i>
Aplikasi Akademik	v		
Aplikasi Kemahasiswaan			v
Aplikasi TA/PA/Skripsi/Tesis			v
Aplikasi Wisuda			v
Aplikasi Feeder			v
Aplikasi Kemahasiswaan V.2	v		
Aplikasi PMB	v		
Aplikasi Tracer Study			v
CDC		v	
Aplikasi PMB V.2	v		
Aplikasi Kerja Sama	v		
Aplikasi Sinau Test PMB	v		
Aplikasi Sinau Prodi Reguler		v	
Aplikasi Mobile Akademik	v		
Aplikasi Perpustakaan		v	
Aplikasi Nota Dinas Elektronik (NDE)		v	
Aplikasi Helpdesk Sisfo		v	
Aplikasi Lab Center		v	
Aplikasi Aktivitas Sertifikasi			v
Aplikasi Aktivitas TOEFL		v	
API Integrasi dan SSO		v	
Aplikasi Akreditasi		v	
Dashboard Akademik Institusi	v		
Aplikasi SPI		v	
Aplikasi SPMI		v	
Aplikasi Prodi Benchmark	v		
DMS ( <i>document management system</i> )		v	
Aplikasi Web dan Blog		v	
ERP UMUM		v	
ERP Finance		v	
ERP SDM		v	
ERP Program dan Pendanaan		v	
Aplikasi Sinau Prodi Rumpun Kesehatan	v		

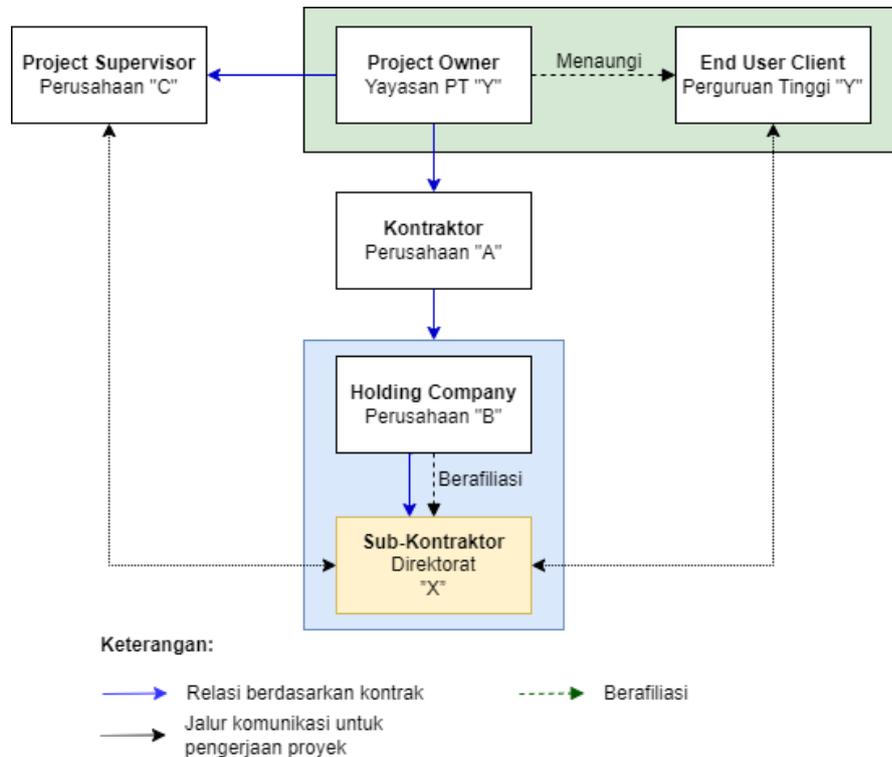
Tabel I. 2 Pemetaan Perbedaan Proses Bisnis Aplikasi ABC (2)

<b>Aplikasi</b>	<i>Development</i>	<i>Half Development</i>	<i>Deployment</i>
Aplikasi Sinau Micro Credential		v	
Aplikasi Mobile E-learning untuk Prodi Reguler (Non-Rumpun Kesehatan)		v	
Aplikasi Mobile E-learning untuk Prodi Rumpun Kesehatan		v	
Aplikasi Akademik Rumpun Kesehatan	v		
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>7</b>

Perubahan atau modifikasi proses bisnis untuk aplikasi ABC yang dikerjakan oleh Direktorat X untuk Perguruan Tinggi Y ini dapat dilihat pada jumlah modul aplikasi yang dikerjakan dengan tipe pengembangan “Development” dan “Half Development” yang mana berarti tidak hanya melakukan deployment terhadap aplikasi yang sudah ada namun juga dilakukan penyesuaian proses bisnis sebagaimana berlaku pada Perguruan Tinggi Y yang diakibatkan karena adanya perbedaan seperti alur proses pada suatu aktivitas, semisalkan pada aplikasi PMB yang mana pada aplikasi ABC hanya dapat membuka jalur pendaftaran pada aplikasi secara serial setiap jalurnya, namun pada Perguruan Tinggi Y yang memiliki sekitar 10 jalur pendaftaran memiliki rentang waktu pembukaan yang cenderung tumpang tindih dan mahasiswa dapat memilih 2 tipe jalur pendaftaran dalam 1 kali registrasi. Dalam hal ini, Direktorat X selaku penerima permintaan tersebut menyetujui permintaan untuk pengembangan aplikasi ABC untuk perguruan tinggi yang dapat kita sebut sebagai Perguruan Tinggi Y tersebut. Pengembangan aplikasi ABC ini dilakukan dengan skema pengerjaan proyek.

Pada realisasinya, pengerjaan proyek aplikasi ABC yang mulai dinisiasikan sejak tahun 2020 ini tidak dapat dilakukan oleh Direktorat X seorang diri melainkan perlu melibatkan berbagai partner seperti *holding company* berbadan hukum yang menjadi lembaga untuk menaungi perikatan hukum antara pemilik proyek. Hal ini disebabkan oleh perikatan perjanjian kerja sama proyek pekerjaan yang

mengharuskan kedua belah pihak adalah suatu usaha berbadan hukum. Sehingga apabila digambarkan alur perikatan dengan para *stakeholder* pada pelaksanaan proyek ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar I.2 Alur dan Relasi Stakeholder Proyek Pengembangan Aplikasi ABC oleh Direktorat X

Melalui Gambar I.1 yang menunjukkan alur serta relasi pada Proyek Pengembangan Aplikasi ABC oleh Direktorat X, dapat diketahui terdapat 6 *stakeholder* besar, mulai dari *Project Owner*, Yayasan Perguruan Tinggi Y yang melakukan perikatan kerja sama dengan Perusahaan A selaku Kontraktor utama dan Perusahaan C yang berperan sebagai *Project Supervisor* untuk mengawasi seluruh jalannya proyek serta menentukan apakah *deliverable* proyek layak untuk diterima oleh *End User Client*, yaitu Perguruan Tinggi Y. Perusahaan A kemudian bekerja sama dengan Direktorat X untuk pengerjaan pengembangan aplikasi ABC yang dinaungi oleh *Holding Company*, Perusahaan B dikarenakan Direktorat X tidak memiliki badan hukum, perjanjian kerja sama antara Perusahaan B dengan Direktorat X pun diterbitkan pada bulan Oktober 2021 yang merupakan momentum awal pelaksanaan proyek secara resmi.

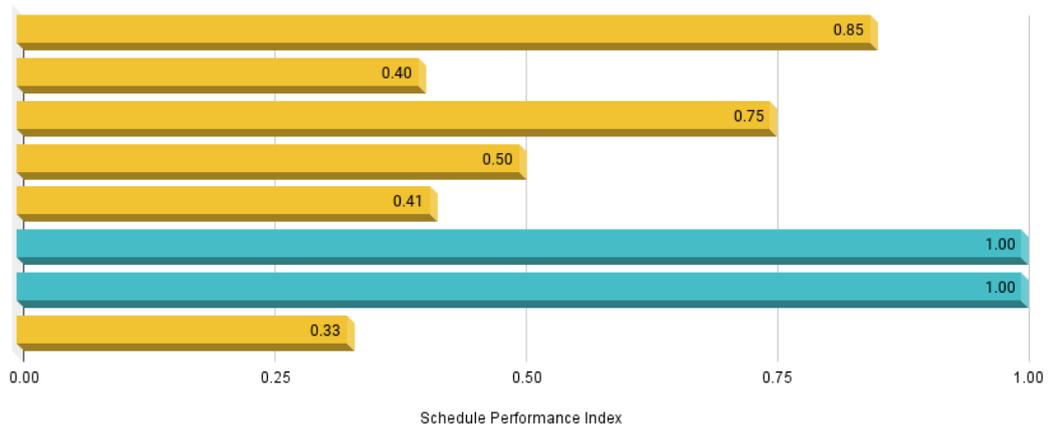
Proyek pengembangan aplikasi ABC oleh Direktorat X ini memiliki target *deliverable* sebanyak 37 sub-modul aplikasi yang nantinya saling terintegrasi menjadi suatu kesatuan sistem informasi akademik terpadu. Proyek ini telah disepakati bersama untuk selesai pada bulan September 2024, atau berdurasi selama 36 bulan.

## **I.2 Latar Belakang**

Direktorat X yang merupakan pusat pengembangan inovasi teknologi pada suatu Perguruan Tinggi swasta, memiliki peran dalam membantu mengkomersialisasikan inovasi teknologi sivita akademiknya pada berbagai sektor, seperti perusahaan, pemerintahan, dan masyarakat luas. Bentuk komersialisasi inovasi ini beragam, mulai dari produk-produk hasil inovasi startup yang diinkubasi di Direktorat X, produk-produk yang dibangun oleh civitas akademika perguruan tinggi tersebut, maupun layanan jasa konsultasi manajemen dan Informasi Teknologi (IT) yang menggunakan tenaga ahli dari dosen-dosen Perguruan Tinggi dan afiliasinya. Pengerjaan setiap kegiatan komersialisasi ini pada dasarnya memiliki karakteristik yang berbeda-beda mengikuti mitra atau partner yang menjadi pengguna hasil komersialisasi tersebut, namun dapat disimpulkan bahwa setiap pengerjaannya memiliki beberapa kesamaan, diantaranya memiliki batasan waktu tertentu atau bersifat sementara, memiliki lingkup kegiatannya masing-masing, memiliki *output* yang berbeda-beda atau unik, dan memiliki tujuan spesifik. Dari karakteristik-karakteristik tersebut, maka dapat dikatakan bahwa kegiatan komersialisasi inovasi ini merupakan suatu kegiatan proyek.

Sebuah proyek dapat dikatakan berhasil atau sukses apabila dapat mencapai tujuan dalam keterbatasan waktu, biaya, dan kualitas yang ditentukan, sementara itu proyek juga dapat memenuhi kebutuhan dan ekspektasi dari para pemangku kepentingan (Project Management Institute, 2017). Dalam implementasi pengelolaan proyek yang dikelola oleh Direktorat X ini, seringkali terjadi kendala dalam memenuhi capaian keterbatasan atau kinerja waktu, biaya dan kualitas yang mana merupakan aspek kesuksesan utama atau *triple constraint* dari proyek, seperti

terjadinya *overbudget*, *overschedule*, maupun *underqualified deliverable* yang menyebabkan mitra pelanggan merasa tidak puas. Pada periode 2020-2023, proyek yang dikelola oleh Direktorat X memiliki kinerja penjadwalan (*Schedule Performance Index*) sebagaimana digambarkan pada Gambar I.2 berikut ini.



Gambar I.3 Kinerja Jadwal pada Proyek yang Dikelola oleh Direktorat X pada Tahun 2020-2023

Melalui Gambar I.2 di atas, dapat dilihat bahwa dari 8 proyek yang dikerjakan pada tahun 2020-2023, 6 proyek diantaranya memiliki skor *Schedule Performance Index* (SPI) di bawah 1, yang mana memiliki arti bahwa proyek tersebut mengalami *overschedule*. Adapun rincian dari proyek-proyek yang dikerjakan oleh Direktorat X pada periode 2020-2023 ini terangkum dalam Tabel I.1 berikut:

Tabel I.3 Evaluasi Indeks Kinerja Jadwal Proyek Tahun 2020-2023

Mulai Proyek	Selesai Proyek	Tipe Proyek	Segmentasi Mitra	<i>Schedule Performance Index</i>	
				Skor Indeks	Definsi
Jul-2020	Des-2021	<i>IT Consultation</i>	BUMN A	0.85	<i>Overschedule</i>
Mar-2021	Jul-2021	<i>Software</i>	Pemerintahan	0.40	<i>Overschedule</i>
Sep-2020	Mar-2021	<i>Management Consultation</i>	BUMN B	0.75	<i>Overschedule</i>
Sep-2021	Okt-2021	<i>Management Consultation</i>	BUMN C	0.50	<i>Overschedule</i>
Sep-2020	Apr-2021	<i>Software</i>	BUMN D	0.41	<i>Overschedule</i>

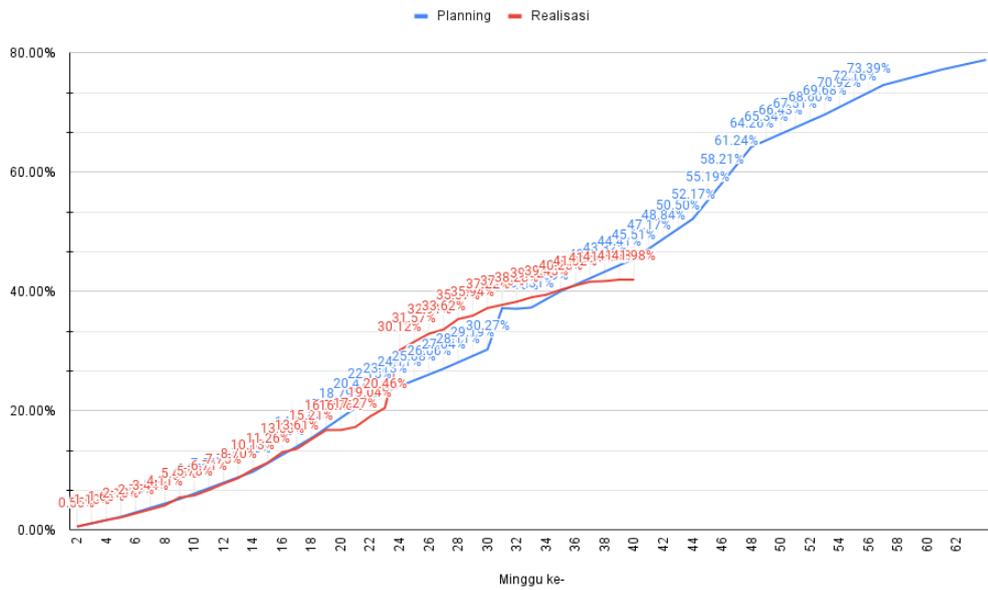
Mulai Proyek	Selesai Proyek	Tipe Proyek	Segmentasi Mitra	Schedule Performance Index	
				Skor Indeks	Definsi
Jan-2022	Des-2022	IT Service	BUMN C	1.00	On Schedule
Nov-2021	Mei-2022	Software	BUMN E	1.00	On Schedule
Des-2020	Sep-2023	Software	Institusi Pendidikan	0.33	Overschedule

Dari Tabel I.1 tersebut, teridentifikasi bahwa proyek-proyek yang dikerjakan oleh Direktorat X merupakan proyek pada bidang pengembangan aplikasi, layanan Teknologi Informasi (TI) seperti *managed server* dan *enhancement moodle*, konsultasi terkait pengembangan sistem TI dan manajemen. Meskipun setiap proyek memiliki ciri khas tersendiri dalam lingkup pekerjaan maupun pemangku kepentingannya (*stakeholder*), permasalahan yang muncul cukup serupa. Penyebab terjadinya keterlambatan proyek utamanya terdapat 2 faktor utama, yaitu adanya permintaan tambahan yang sebetulnya masih berhubungan atau terintegrasi dengan lingkup pekerjaan namun sebelumnya belum sempat dirincikan di fase perencanaan pekerjaan ataupun adanya perubahan regulasi yang dimiliki oleh pemilik proyek sehingga menjadi suatu pekerjaan tambahan dan kinerja anggota tim pelaksana yang *underqualified* maupun alokasi sumber daya tim yang sedikit sehingga diperlukan perbaikan pada pekerjaan yang membutuhkan waktu tambahan untuk penyelesaiannya (Ardika & Nurmala, 2021). Apabila disimpulkan, kendala keterlambatan tersebut dapat terjadi karena adanya permintaan dari *customer* dan kualifikasi serta alokasi sumber daya yang kurang optimal, yang mana hal tersebut memang terjadi pada pelaksanaan proyek-proyek tersebut. Kendala keterlambatan tersebut utamanya terjadi pada fase eksekusi dan *monitoring & controlling* proyek. Ketidakstabilan dinamika pada lapangan ketika fase eksekusi menyebabkan tuntutan perubahan pada proyek, baik bersifat secara minor maupun *major* yang bahkan belum sempat terantisipasi pada saat fase perencanaan. Apabila kendala ini tidak ditangani lebih awal dapat berdampak pada faktor pembiayaan proyek dan kualitas lingkup pekerjaan yang dihasilkan. Maka dari itu, manajemen Direktorat X sebagai pelaksana proyek harus lebih fokus pada perkiraan dan fase perencanaan proyek, terutama proyek-proyek kompleks

sehingga dapat mengurangi risiko kemunduran biaya dan waktu yang berlebihan (Zadeh & Kashef, 2022). Upaya untuk melakukan penanganan potensi kemunduran dengan mengestimasi pelaksanaan proyek tersebut dapat dilakukan dengan melakukan studi atau analisis kelayakan proyek pada awal perencanaan (Hyari & Kandil, 2009). Apabila studi kelayakan pada suatu proyek tidak dilakukan dapat menyebabkan kurangnya persiapan maupun manajemen risiko dalamantisipasi gejala perkembangan dinamika pada proyek tersebut. Pentingnya studi kelayakan pada proyek inilah yang menjadi dasar dalam kebutuhan model kelayakan proyek untuk Direktorat X.

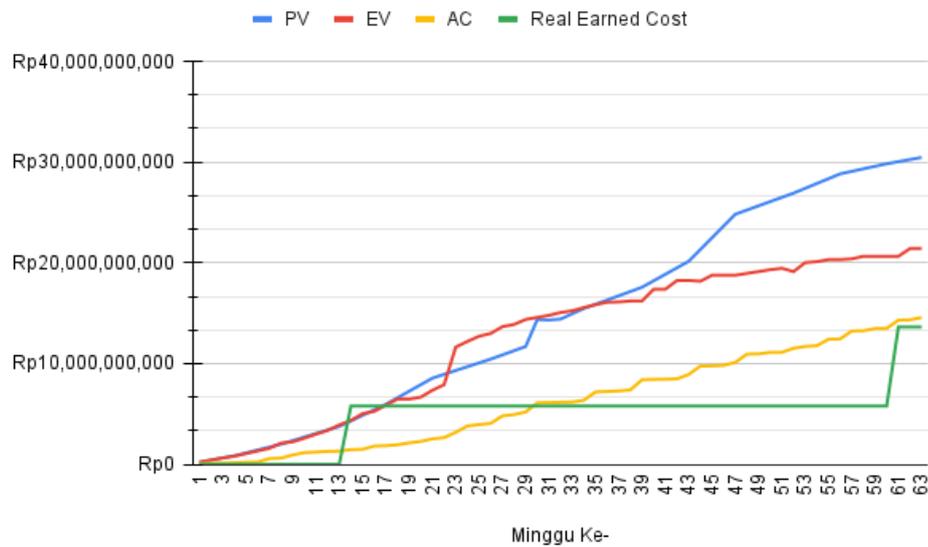
Penelitian ini mengambil kasus kebutuhan model kelayakan pada salah satu proyek pengembangan *software* atau aplikasi sistem akademik, yang disebut sebagai aplikasi ABC untuk suatu institusi pendidikan swasta dengan tingkat akreditasi B yang pada penelitian ini disebut dengan nama Perguruan Tinggi "Y". Aplikasi ABC ini merupakan salah satu produk inovasi yang memiliki target pasar yang luas, dikarenakan setiap perguruan tinggi di Indonesia yang sedang berupaya untuk meningkatkan akreditasi serta mutu pendidikannya memerlukan suatu sistem informasi akademik yang dapat menjadi alat pendukung dalam pelaksanaan kegiatan akademik secara digital mengingat pesatnya perkembangan teknologi yang ada saat ini sehingga dapat melayani mahasiswa maupun civitas akademika lainnya dalam suatu sistem pengelolaan terpadu.

Pada pelaksanaan proyek pengembangan aplikasi yang berjalan yang secara resmi sejak bulan Oktober 2021 ini mengalami *overscheduled* dengan *gap* keterlambatan paling besar terjadi hingga 3,20% pada minggu ke-20.



Gambar I.4 Kurva S Proyek Pengembangan Aplikasi Periode Minggu ke-1 sd. 40

Apabila melihat kurva S pelaksanaan proyek sebagaimana pada Gambar I.3 tersebut, dapat diketahui bahwa keterlambatan telah terjadi sejak minggu ke-4 dan berlanjut hingga minggu ke-22. Selanjutnya, pada minggu ke-23 hingga minggu ke-34 telah sempat terjadi kenaikan performansi proyek hingga pada akhirnya keterlambatan pelaksanaan proyek kembali terjadi pada minggu ke-35 sampai dengan minggu ke-39.



Gambar I.5 Grafik Kurva S Kinerja Biaya Proyek

Apabila diidentifikasi melalui perhitungan *Earned Value Management*, proyek tersebut memiliki performansi kinerja biaya yang dapat dikatakan bagus. Berdasarkan perhitungan *Cost Performance Index* (CPI) yang dilakukan dengan menghitung rasio dari *Earned Value* (EV) dengan *Actual Cost* (AC), didapatkan bahwa indeks kinerja biaya pada setiap minggunya memiliki nilai lebih dari 1 atau dapat dikatakan bahwa kinerja pembiayaan proyek baik dan hemat. Namun, berbeda dengan kinerja biayanya, kinerja waktu atau jadwal proyek cenderung mengalami keterlambatan. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai indeks *Schedule Performance Index* (SPI) yang dilakukan dengan menghitung rasio *Earned Value* (EV) dengan *Planned Value* (PV), didapatkan bahwa indeks kinerja jadwal pada beberapa minggu memiliki nilai lebih kecil dari 1 atau dapat dikatakan bahwa terjadi keterlambatan dalam pengerjaan proyek dari jadwal yang telah direncanakan. Sehingga apabila dapat disimpulkan bahwa kinerja proyek ini memiliki pelaksanaan pembiayaan yang baik dan hemat namun tidak sebanding untuk mengejar *progress* pekerjaan yang ingin dicapai sesuai target waktu yang direncanakan.

Tabel I.4 Kinerja Biaya & Waktu Proyek dengan Progress Aktual

Minggu	CPI	SPI
1	2.95	1.00
2	4.28	1.00
3	5.03	1.00
4	5.26	0.95
5	5.15	0.94
...	...	...
35	2.21	1.00
36	2.23	0.99
37	2.21	0.96
38	2.19	0.95
39	1.93	0.92

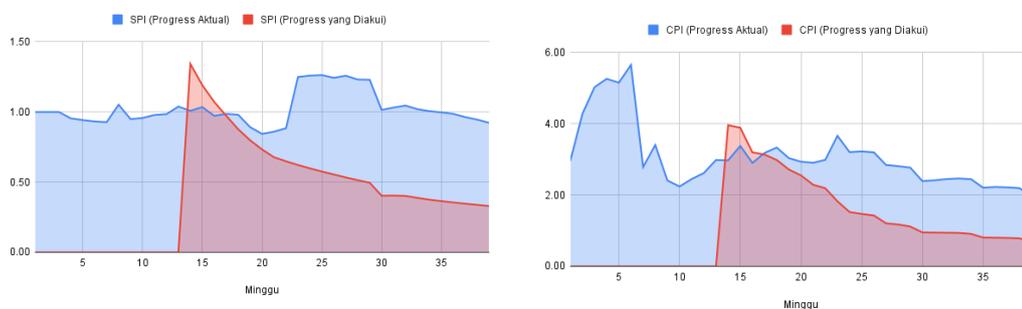
Walaupun proyek tersebut memiliki kinerja pembiayaan yang baik, namun pada realisasi proses penagihan proyek, pada minggu ke-1 hingga minggu ke-22 Direktorat X tidak dapat melakukan penagihan valuasi pekerjaan dikarenakan skema pembayaran pekerjaan dimana mitra hanya dapat melakukan penagihan ketika realisasi *progress* pekerjaan telah melebihi *progress* perencanaan yang telah disepakati bersama melalui dokumen perjanjian (kontrak layanan pekerjaan), sehingga akhirnya penagihan baru dapat dilakukan pada minggu ke-25. Namun, dikarenakan adanya perubahan permintaan untuk berbagai kelengkapan administrasi untuk penagihan yang baru diajukan oleh berbagai *stakeholder*, terjadi *bottleneck* pada proses penagihan proyek hingga minggu ke-39. Oleh sebab itu, ketika biaya uang muka yang dibayarkan di awal pelaksanaan proyek oleh pemilik proyek sudah habis pakai pada minggu ke-30, pihak Direktorat X perlu menanggung pembiayaan operasional sekitar 10 miliar rupiah untuk tetap dapat melanjutkan pelaksanaan proyek. Adapun perhitungan indeks kinerja pembiayaan

serta penjadwalan proyek berdasarkan *progress* pekerjaan yang diakui oleh pemilik proyek adalah sebagai berikut.

Tabel I.5 Kinerja Biaya & Waktu Proyek dengan Progress yang Diakui

Minggu	CPI	SPI
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	0.00
...	...	...
35	0.81	0.36
36	0.80	0.36
37	0.80	0.35
38	0.78	0.34
39	0.69	0.33

Perubahan permintaan pada regulasi administrasi penagihan tersebut disebabkan oleh penyampaian *progress* pekerjaan yang tidak tersampaikan dengan baik pada seluruh tingkatan *stakeholder* sehingga berakibat pada perbedaan persepsi mengenai *progress* pekerjaan.



Gambar I.6 Perbandingan CPI & SPI Berdasarkan Progress Aktual dan Diakui

Pada pelaksanaan proyek pengembangan aplikasi ABC oleh Direktorat X ini terdapat banyak *stakeholder* dengan tingkatan peran yang berbeda, yang mana menyebabkan panjangnya jalur komunikasi untuk menginfokan hasil *report progress* pekerjaan, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1. Adanya perbedaan ekspektasi pada setiap peran *stakeholder* inilah yang menyebabkan timbulnya kendala-kendala seperti *change request* yang bersifat *major* pada saat pelaksanaan proyek, seperti salah satunya adalah standar penerimaan hasil *progress* pekerjaan yang tidak terstandarisasi sehingga memberatkan pihak Direktorat X selaku sub-subkontraktor atau pengembang aplikasi. Risiko-risiko berupa keterlambatan dalam jadwal pelaksanaan pekerjaan serta pembengkakan biaya hingga mencapai kurang lebih 10 miliar rupiah yang terjadi akibat kendala pada internal organisasi maupun pengaruh dari hubungan dengan *stakeholder* eksternal ini seharusnya dapat diidentifikasi sejak awal sehingga dapat dilakukan perencanaan proyek yang lebih terperinci untuk pedoman pelaksanaan yang lebih efektif. Maka dari itu, pada pengerjaan proyek ini diperlukan analisis kelayakan supaya dapat membantu dalam mengevaluasi aspek keuangan, teknis, operasional, waktu, dan legalitas proyek. Evaluasi kelayakan proyek ini seringkali dilewatkan oleh para pelaku proyek, padahal studi kelayakan merupakan hal yang penting dilakukan dalam memitigasi risiko-risiko proyek untuk mengantisipasi kegagalan suatu proyek (Alhamami dkk., 2023). Direktorat X sebagai pelaksana proyek juga tidak melakukan evaluasi kelayakan proyek pada saat penawaran proyek tersebut diterima, melainkan langsung melakukan perencanaan untuk pengerjaan atau eksekusi proyek. Hal ini menjadi *concern* yang perlu diperhatikan mengingat studi kelayakan proyek ini dapat mempengaruhi potensi tingkat kesuksesan proyek.

Evaluasi kelayakan ini berfungsi untuk memastikan para pengambil keputusan bahwa proyek memiliki manfaat finansial yang cukup besar, mengidentifikasi dan mengatasi risiko, memastikan keahlian teknis yang diperlukan, merencanakan operasional yang efisien, memastikan ketaatan terhadap regulasi, menghindari keterlambatan, dan membantu pengambilan keputusan yang terinformasi. Studi evaluasi kelayakan proyek melibatkan penilaian kelayakan dan potensi keberhasilan proyek sebelum mengerahkan sumber daya untuk

pelaksanaannya (Mukherjee & Roy, 2017). Dengan studi kelayakan proyek, para *stakeholders* dapat melakukan pengambilan keputusan dengan mengidentifikasi potensi masalah dan tantangan yang mungkin timbul selama pelaksanaan proyek (Arga dkk., 2020). Studi kelayakan juga membantu para stakeholder menilai keselarasan proyek dengan tujuan organisasi, permintaan pasar, dan ketersediaan sumber daya (Ahmed dkk., 2019). Salah satu alasan utama untuk melakukan studi kelayakan adalah untuk menganalisis aspek ekonomis proyek. Hal ini termasuk menilai jumlah investasi yang dibutuhkan dan menentukan apakah proyek akan menghasilkan pengembalian yang cukup untuk menjustifikasi investasi tersebut (Zakia dkk., 2022). Untuk melakukan justifikasi investasi pada suatu proyek diperlukan evaluasi untuk memperhitungkan kebutuhan untuk pelaksanaan proyek yang telah memperhitungkan faktor perkebangan dinamika proyek. Dengan melakukan evaluasi kelayakan, manajemen dari organisasi pelaku proyek mendapatkan informasi yang dapat mendukung dalam pengambilan keputusan maupun strategi untuk mengeksekusi suatu proyek (Nicholas & Hilary, 2017). Evaluasi kelayakan untuk proyek pada umumnya terbagi menjadi 5 klasifikasi, yaitu kelayakan pada aspek teknis, ekonomis, hukum, operasional, dan penjadwalan atau dapat disebut sebagai kriteria TELOS (Mukherjee & Roy, 2017). Kriteria TELOS digunakan untuk pengujian kelayakan terhadap sistem baru yang akan dikembangkan. Penggunaan kriteria TELOS ini dapat memberikan tinjauan yang komprehensif dan holistik dalam membuat studi kelayakan secara umum, yang mana jika dilakukan secara objektif, dapat memberikan informasi yang cukup kepada pengambil keputusan dalam perencanaan pelaksanaan proyek yang lebih baik (Drljaca & Latinovic, 2018). Dengan menggunakan kriteria TELOS ini sebagai dasar metode dalam menganalisis kelayakan suatu proyek, Direktorat X dapat memperoleh informasi yang berguna pengambilan keputusan serta penyusunan perencanaan pelaksanaan proyek. Namun, pada realisasi pelaksanaan proyek yang bersifat dinamis dibutuhkan suatu model evaluasi kelayakan proyek yang dapat memenuhi faktor-faktor perubahan yang terjadi seiring dengan berjalannya proyek di lapangan. Sistem dinamis menjadi salah satu pendekatan yang tepat untuk melakukan studi kelayakan proyek yang bersifat dinamik (Jo dkk., 2015).

Sistem dinamis (*system dynamics*) adalah pendekatan yang melibatkan pengembangan dan penggunaan model-model komprehensif yang menangkap kompleksitas dinamis dan saling ketergantungan dalam bisnis manufaktur proyek (Naugle dkk., 2024). Dalam konteks manajemen proyek atau bisnis, sistem dinamis dapat digunakan untuk memodelkan dan menganalisis dinamika kompleks yang terlibat dalam pengambilan keputusan, perencanaan strategis, dan manajemen sumber daya. Model-model ini dapat memudahkan para pemangku kepentingan memahami dampak keputusan mereka terhadap sistem secara keseluruhan dan merumuskan strategi yang lebih efektif dalam menghadapi perubahan yang terus-menerus. Pada kontekstual manajemen proyek, sistem dinamis adalah pendekatan teknik pemodelan dan simulasi yang dapat membantu *project manager* dalam memahami kompleks dinamika yang terjadi pada pelaksanaan dan saling ketergantungan dalam sistem proyek. Dengan pendekatan ini memungkinkan *project manager* untuk memperkirakan kinerja proyek dan mengidentifikasi potensi risiko maupun perbaikan, sehingga nantinya dapat membuat keputusan yang lebih tepat dan menerapkan strategi yang efektif untuk meningkatkan kesuksesan proyek (Leon dkk., 2018). Pemilihan metode simulasi dengan pendekatan sistem dinamis ini menjadi pendekatan yang tepat untuk melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi pada keterlambatan proyek, karena evaluasi kelayakan yang akan dianalisa ini berfokus pada dinamika sistem secara keseluruhan, seperti perubahan kebijakan yang bersifat *top-down* dan hubungan interaksi antara variabel-variabel agregat pelaksanaan proyek (Borshchev & Filippov, 2004). Simulasi dengan sistem dinamis ini telah digunakan pada banyak proyek baik proyek konstruksi maupun proyek pengembangan *software* atau aplikasi. Sistem dinamis dapat digunakan untuk merancang simulasi yang dapat membantu project manager dalam menyusun perencanaan proyek pengembangan *software* (Andersson dkk., 2002). Model simulasi yang dirancang dengan system dinamis tersebut dapat berkontribusi dalam meningkatkan *system thinking* pada organisasi sehingga memudahkan seluruh anggota pelaksana proyek dalam memahami hubungan antara faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kualitas keluaran proyek atau *software*. Pendekatan sistem dinamis juga digunakan untuk mengevaluasi

hubungan pada proses integrasi yang terjadi antara *workflows*, faktor personil pelaksana proyek, dan *rework* pada proyek pengembangan aplikasi (Fogle & Yanzhen, 2015). Dengan mengkuantifikasi peristiwa-peristiwa terjadinya perubahan pada proyek serta memparameterisasi faktor-faktor perubahan proyek tersebut dalam simulasi dinamis dapat memberikan estimasi perubahan yang berakibat pada upaya dan waktu penyelesaian proyek pengembangan aplikasi tersebut. Dalam pengembangan model kelayakan untuk proyek, pada penelitian yang berjudul “*A Dynamic Feasibility Analysis Of Public Investment Projects: An Integrated Approach Using System Dynamics And Agent-Based Modelling*” (Joddk., 2015) menggunakan sistem dinamis sebagai salah satu pendekatan untuk melakukan simulasi dalam menggambarkan struktur pada sistem pelaksanaan proyek saat ini, menghitung *final benefit* dan *costs* yang dihasilkan berdasarkan laju waktu yang nyata. Melalui model kelayakan dinamis yang dirancang tersebut nantinya dapat menghubungkan relasi antara faktor-faktor yang mempengaruhi indikator kelayakan ekonomi seperti *Net Present Value* (NPV) dan *Benefit Cost Ratio* (*B/C Ratio*). Penggunaan sistem dinamis ini dipilih supaya dapat menghasilkan model yang dapat menggambarkan hubungan antara variabel-variabel yang mempengaruhi kelayakan proyek mulai dari aspek ekonomi, teknikal, operasional, penjadwalan, dan legalitas yang bersifat dinamis terhadap perubahan. Nantinya, model kelayakan dinamis itu dapat digunakan untuk proyek sejenis lainnya yang akan dikerjakan oleh organisasi pada objek penelitian tersebut. Pendekatan sistem dinamis untuk mensimulasikan permasalahan terutama pada kendala keterlambatan proyek serta mengoptimalkan perencanaan proyek pada penelitian-penelitian terdahulu dipilih karena pada implementasi proyek terdapat berbagai variabel-variabel seperti personil tim, *budget*, *cost*, dan *scope* yang berada pada lingkup struktur organisasi yang kompleks dan membutuhkan kejelasan dalam peran serta hubungan setiap variabelnya. Proyek pengembangan aplikasi ABC yang dikerjakan oleh Direktorat X ini juga memiliki cakupan *scope* yang besar dan terdapat banyak peranan *stakeholder* di dalam pelaksanaannya, sehingga memerlukan kejelasan dalam hubungan antara setiap variabel yang dapat mempengaruhi kinerja biaya maupun penjadwalan tim dalam pelaksanaan proyek

yang tetap berorientasi dalam memenuhi ekspektasi keluaran yang telah disepakati oleh para pihak *stakeholder* dan tetap mematuhi regulasi legal yang ditetapkan pada kontrak pekerjaan. Selain kompleksitas dalam struktur pelaksanaan proyek, sistem dinamis dapat mensimulasikan variabel terhadap laju waktu nyatanya sehingga didapatkan hasil yang lebih akurat dan dinamis terhadap perubahan serta tidak bias daripada pendekatan simulasi lainnya, seperti AHP maupun diskrit (Joddk., 2015). Penggunaan pendekatan sistem dinamis untuk melakukan analisis kelayakan proyek berbasis kriteria TELOS ini dapat memberikan gambaran holistik dari suatu proyek dengan menghubungkan elemen-elemen pada aspek kriteria teknis, ekonomi, legalitas, operasional dan penjadwalan proyek yang saling berkontribusi pada kesuksesan proyek dapat membantu untuk mengidentifikasi potensi keterlambatan maupun menghindari proyek dari konsekuensi-konsekuensi yang tidak diinginkan. Maka dari itu, Direktorat X perlu mengkaji kembali alur proses yang menjadi standar dalam pelaksanaan proyeknya sehingga dapat mengikutsertakan proses studi kelayakan proyek yang dinamis untuk memberikan gambaran estimasi potensi capaian serta peluang keberhasilan terhadap proyek yang akan dikerjakannya.

Dengan studi literatur yang dilakukan terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang membahas terkait perancangan model kelayakan sebagai salah satu solusi untuk memperbaiki pelaksanaan proyek pengembangan aplikasi sejenis yang akan dilaksanakan oleh Direktorat X kedepannya, pada penelitian ini mengimplementasikan pendekatan sistem dinamis untuk dapat memodelkan kondisi dari lingkungan sistem proyek yang mempengaruhi dinamika lingkungan proyek pengembangan aplikasi tersebut, dengan harapan mendapatkan alternatif skenario terbaik untuk dapat mendukung pembuatan kebijakan atau keputusan terhadap analisis kelayakan proyek yang dapat diimplementasikan pada proyek pengembangan aplikasi lainnya yang dilakukan di Direktorat X, sehingga dapat mengurangi risiko ketidaktercapainnya keluaran proyek yang optimal. Model yang telah dirancang tersebut nantinya dapat menjadi dasar dalam Direktorat X melakukan evaluasi kelayakan proyek untuk proyek-proyek serupa ke depannya.

### **I.3 Perumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah dijelaskan pada poin I.2, maka dapat dirumuskan permasalahan yang terjadi yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pemodelan alur proses pelaksanaan proyek pengembangan aplikasi ABC saat ini?
2. Bagaimana pemodelan Sistem dinamis (SD) serta skenario yang optimal untuk mendukung perencanaan dan pengambilan keputusan dalam pelaksanaan proyek atas kelayakan yang berbasis kriteria TELOS pada proyek pengembangan aplikasi ABC ini?
3. Bagaimana rancangan pemodelan dinamik pada pelaksanaan proyek pengembangan aplikasi untuk melakukan evaluasi kelayakan proyek pada pekerjaan serupa?

### **I.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Merancang diagram alur proses pelaksanaan proyek pengembangan aplikasi ABC sesuai dengan kondisi saat ini mulai dari proses inisiasi hingga *closing*.
2. Membangun pemodelan Sistem dinamis (SD) berdasarkan kondisi saat ini proyek pengembangan aplikasi ABC serta mensimulasikan beberapa skenario untuk mendapatkan skenario optimal yang dapat mendukung pengambilan keputusan pada analisis kelayakan proyek dengan kriteria TELOS.
3. Merancang model sistem dinamis untuk memprediksi evaluasi kelayakan proyek pada pekerjaan pengembangan aplikasi serupa.

### **I.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu Direktorat X memberikan dukungan bagi pengambilan keputusan strategis dalam analisa kelayakan dinamis untuk pelaksanaan proyek pengembangan aplikasi, diantaranya dengan kemampuan untuk membuat prediksi yang lebih akurat terkait biaya, jadwal, dan sumber daya proyek sehingga dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya, mengidentifikasi dan mengelola risiko proyek, serta membantu dalam pengambilan keputusan yang terinformasi untuk proyek sejenis lainnya.
2. Dapat membantu organisasi dalam memilih proyek yang paling menguntungkan dan sejalan dengan tujuan strategis organisasi sehingga tidak menghambat tujuan utama universitas.
3. Dapat menyusun *lesson learned* yang dapat digunakan untuk proyek-proyek yang akan datang.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Penyusunan Tesis ini menggunakan kerangka pembahasan yang tersusun dalam sistematika penelitian sebagai berikut:

### **A. BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian dari permasalahan pada implementasi proyek pengembangan aplikasi ABC yang diamati oleh penulis dan diikuti dengan perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, hingga sistematika penulisan laporan. Pada bagian pendahuluan ini dijelaskan pentingnya pengukuran atau evaluasi kelayakan proyek dalam memulai proses pelaksanaan proyek untuk menentukan apakah organisasi tetap perlu menerima proyek tersebut, merancang strategi alternatif, atau menolak penawaran proyek tersebut sebelum mulai dieksekusi.

### **B. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab Tinjauan Pustaka dan Lingkup Penelitian berisikan penjelasan mengenai literatur yang berkaitan dengan teori-teori serta metode yang

digunakan dalam penelitian dan pembahasan penelitian terdahulu. Dalam bab Tinjauan Pustaka ini juga mencakup kerangka pemikiran dari penelitian, posisi penelitian dan kebaruan penelitian yang digambarkan melalui *State of The Art* penelitian.

### **C. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang penjelasan mengenai langkah-langkah penelitian dan pemecahan masalah yang ada dan yang akan dilakukan dalam melakukan penelitian yang meliputi tahap-tahap penelitian awal hingga akhir untuk mencapai tujuan penelitian yang dilakukan. Bab Metodologi Penelitian ini membahas penurunan variabel konstruk pada penelitian yang berasal dari literatur penelitian terdahulu untuk menjadi acuan dalam penelitian serta penggambarannya dalam bentuk model konseptual penelitian.

### **D. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini memuat pokok bahasan utama yaitu, pemaparan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis serta membahas atau menganalisis hasil penelitian tersebut. Dalam penelitian ini, dilakukan penyusunan diagram *stock and flow* untuk menggambarkan model sistem, kemudian diikuti dengan pemodelan dinamik dan berbasis agen untuk model kelayakan proyek pengembangan aplikasi ABC yang dikerjakan oleh Direktorat X ini. Selanjutnya, setelah model tersebut dilakukan uji validitas dan verifikasi, maka skenario-skenario simulasi siap dijalankan untuk nantinya dilakukan analisis.

### **E. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan hasil yang sudah didapatkan dan juga berisi saran yang akan diberikan pada perusahaan maupun pada penelitian selanjutnya.

