Proses Perbaikan *Collocation* Berspektif *Expert System Builder* dan *Proposition Value dengan Metode Lean Contruction* dan *Critical Chain Project Management*

Danny Naim[1], dan Lukmandono[2]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail: dannynaim89@gmail.com[1], dan lukmandono@itats.ac.id[2]

ABSTRACT

In this research, we will identify the waste that occurs in the Collocation telecommunication construction process. In the telecommunication tower construction infrastructure project in the East Java Bali Lombok (EJBN) Regional area. The next step is to find alternative solutions to mitigate the impact of waste. The Lean Construction method is used with the aim of making the project more efficient and timely. The results of this study found that there is a dominant waste, namely the time of project completion, causing the risk of delay in project delivery. These risks are then formulated for improvement recommendations using risk project management. The results of research and analysis of secondary data show that in terms of the process, the time needed to complete the work and hand over the project to the customer is 55 days. While the actual research data takes 63 days. Meanwhile, according to the contract agreement, the time required for project handover is 45 days. The Proposition Value of the project results in a waste of 10.18% with a loss of Rp. 456,118/ day; so that from these risks recommendations can be formulated for alternative mitigation of risk events. For this reason, it is important to apply the Critical Chain Project Management (CCPM) scheduling method so that the duration of work can be known to be more efficient by considering the buffer time and resources used.
***Kata kunci**: Lean Contruction, Project Management, Propotion Value*

ABSTRAK

Berkembangnya dunia industri saat ini membuat persaingan menjadi sangat ketat, perubahan teknologi pun menjadi semakin meningkat, hal ini terjadi pada semua aspek, khususnya pada bidang infrastruktur pembangunan telekomunikasi di Indonesia. Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi *waste* yang terjadi pada proses pengerjaan konstruksi telekomunikasi *Collocation*. Pada proyek Infrastruktur pembangunan menara telekomunikasi di area Regional East Java Bali Lombok (EJBN). Langkah selanjutnya adalah mencari alternatif solusi untuk memitigasi dampak terjadinya *waste*. Metode *Lean Construction* digunakan dengan tujuan agar pengerjaan proyek tersebut menjadi lebih efisien dan tepat waktu. Hasil penelitian ini didapatkan adanya *waste* yang dominan yaitu waktu penyelesaian proyek sehingga menyebabkan risiko keterlambatan penyerahan proyek. Risiko tersebut kemudian dibuat rumusan rekomendasi perbaikan menggunakan risk *project* management. Hasil penelitian dan analisa data sekunder diketahui bahwa secara proses waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian pekerjaan dan penyerahan proyek pada customer selama 55 hari. Sedangkan aktual pada data penelitian dibutuhkan waktu selama 63 hari. Sedangkan sesuai kesepakatan kontrak waktu yang dibutuhkan untuk serah-terima proyek adalah 45 hari. Proposition *Value* proyek berakibat adanya pemborosan biaya sebesar 10.18% dengan nilai kerugian sebesar Rp. 456,118/ hari; sehingga dari risiko tersebut dapat dirumuskan rekomendasi alternatif mitigasi pada kejadian risiko. Untuk itu penting untuk diterapkan metode penjadwalan CCPM agar dapat diketahui durasi pengerjaan menjadi lebih efisien dengan mempertimbangkan waktu penyangga dan sumber daya yang digunakan.
Kata kunci: *Lean Contruction, Project Management, Propotion Value*

PENDAHULUAN

Berkembangnya dunia industri saat ini membuat persaingan menjadi sangat ketat, perubahan teknologi pun menjadi semakin meningkat, hal ini terjadi pada semua aspek, khususnya pada bidang infrastruktur pembangunan telekomunikasi di Indonesia. Dimana semua kerangka kerja yang ada memiliki satu kesamaan yaitu semuanya bertujuan untuk memaksimalkan kinerja perusahaan dengan meningkatkan position dan *value* dalam kaitannya dengan perusahaan lain yang bersaing pada lingkungan yang sama. Perkembangan teknologi dapat menimbulkan perubahan mulai dari komponen yang digunakan serta output yang dihasilkan, persaingan pasar sangat ketat dalam menjaga kualitas dan mutu produk dalam menguasi pasar [1].

Pembangunan sebuah proyek memiliki risiko yang tinggi sehingga banyak faktor penting yang mempengaruhi hasil dari suatu proyek yang disebut dengan 5 M, yaitu man, money, method, material dan

machine. Namun industri konstruksi, masih menghadapi permasalahan ketidakefisienan dalam tahap pelaksanaan proses kontruksinya. Masih terdapat pemborosan (*waste*) berupa kegiatan yang menggunakan sumber daya namun tidak menambah nilai (*value*) oleh sebab itu dibutuhkan pendekatan menggunakan metode *Lean Construction* untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste* [2].

Pada penelitian ini akan dilakukan Identifikasi *Waste* yang terjadi pada proses pengerjaan konstruksi telekomunikasi *Collocation* pada proyek Infrastruktur pembangunan menara telekomunikasi di area Regional East Java Bali Lombok (EJBN). Pada perusahaan PT. XYZ dicari alternatif solusi untuk memitigasi dampak terjadinya *waste*. Dengan menerapkan metode *Lean Construction* bertujuan agar pengerjaan proyek pembangunan kontruksi *Collocation* menjadi lebih efisien dan tepat waktu dalam pengerjaan proyek. Untuk penjadwalan dan pengendalian proyek akan dilakukan dengan menerapkan metode *Critical Chain Project Management* (CCPM). Tujuan dari penjadwalan CCPM ini adalah untuk menghindari masalah-masalah yang terjadi pada proyek, misalnya saja *student syndrome, parkinson's law effects* yang dapat mengakibatkan keterlambatan.

TINJAUAN PUSTAKA

Project Management

PMBOK mendefinisikan proyek (*project*) adalah suatu usaha atau kegiatan yang bersifat sementara untuk menciptakan suatu produk, layanan, atau hasil yang unik. Dimana sebuah Proyek harus memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) Memiliki keunikan dalam produk, layanan dan hasil, (2) Bersifat sementara dan tidak berulang, (3) Adanya perubahaan (4) Menciptakan nilai bisnis, (5) Dapat menginisasi beberapa faktor dan konteks[3]. Manajemen Proyek dapat dilakukan melalui aplikasi yang tepat dan dapat mengintegrasikan sebuah proses yang diidentifikasi untuk proyek tersebut. Manajemen Proyek bisa dilakukan oleh organisasi untuk melaksanakan proyek tersebut menjadi lebih efektif dan efisien. Manajemen Organisasi Proyek (Organization *Project* Management) didifinisikan sebagai sebuah kerangka kerja dimana portofolio, program, dan manajemen proyek terintegrasi dengan organisasi yang aktif untuk mencapai tujuan strategis [4].

Lean Contruction (LC)

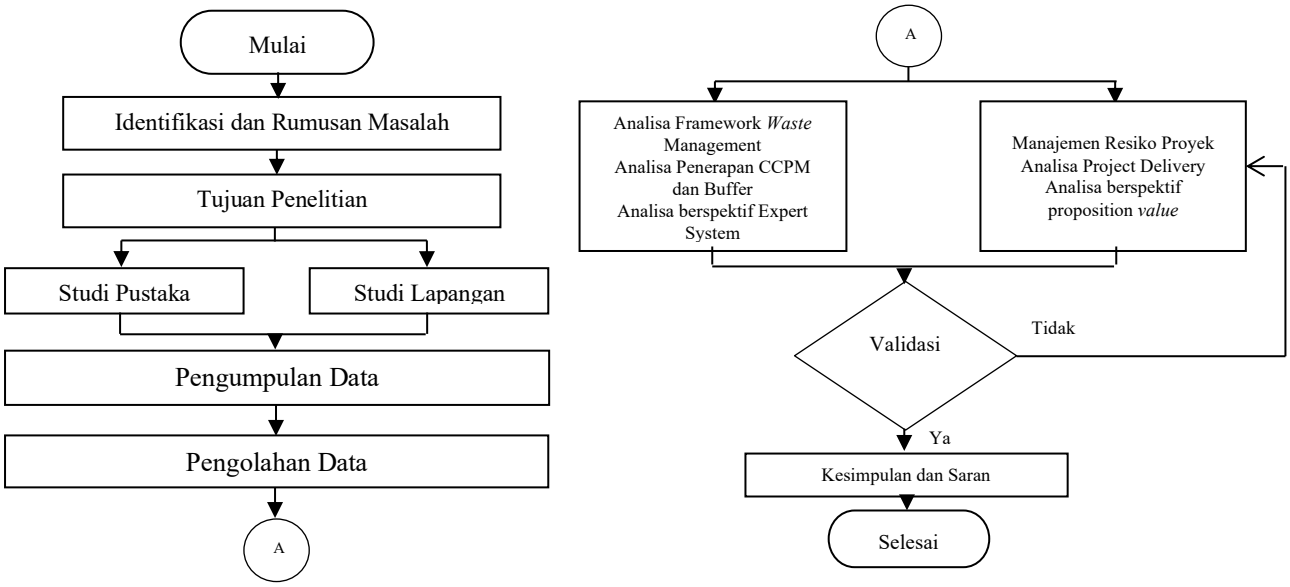
Lean Construction sebagai sebuah sistem produksi yang dirancang untuk meminimalis pemborosan (*Waste*) dari material, waktu dan kemampuan untuk menghasilkan nilai (*Value*) semaksimum mungkin. Sedangkan The *Lean Construction* Institute (LCI) (www.leanconstruction.org) mendefinisikan *Lean Construction* sebagai pendekatan penyelesaian sebuah proyek kontruksi yang komplek, mudah berubah, dan butuh ketepatan waktu dengan berbasis manajemen produksi [6]. Bidang konstruksi memiliki kesamaan dengan bidang industri yaitu konstruksi juga terdiri atas proses aliran. Proyek konstruksi berdasar pada aliran, yang mana didalam arus tersebut terdapat aliran *waste* dan aliran nilai-nilai yang saling berhubungan [7]. *Lean Construction* merupakan cara untuk mendesain sistem produksi untuk meminimalkan *waste* dalam bahan material, waktu, dan usaha untuk menghasilkan nilai (*value*) semaksimum mungkin [8]. Mengidentifikasi perubahan, mendapatkan pengetahuan, proses pemetaan, dan membuat perencanaan yang handal adalah langkah pertama untuk menjadi lean. Transisi ini membutuhkan waktu karena masing-masing tindakan yang mendukung tujuan ideal akan menciptakan masalah baru, manfaat, dan pemahaman [9].

Construction *Waste* Management

Waste sendiri merupakan setiap kegiatan yang tidak memberikan nilai apa-apa baik kepada customer maupun owner. *Waste* hanya bisa diketahui apabila nilai-nilai dari sudut pandang konsumen diketahui atau diidentifikasi terlebih dahulu. Jadi, secara teoritis tidak ada definisi pasti mengenai jenis-jenis kegiatan yang dapat dikategorikan menjadi sebuah *waste*. Construction *Waste* Management Framework [5]. Alasan utama di balik penundaan jadwal dan pembengkakan biaya dalam proyek desain dan konstruksi disebabkan oleh pemborosan proses konstruksi (aktivitas yang tidak bernilai tambah atau aktivitas yang tidak bernilai tambah yang diperlukan). Dengan demikian, untuk berhasil melaksanakan proyek desain dan konstruksi harus memperhatikan untuk meminimalkan jumlah aktivitas yang tidak berguna (aktivitas yang tidak bernilai tambah atau aktivitas yang tidak bernilai tambah yang diperlukan) sambil memaksimalkan jumlah aktivitas yang menambah nilai.

METODE

Pada bab ini berisikan tahap-tahapan metodologi pada penelitian ini dan menjelaskan mengenai langkah-langkah apa saja yang dilakukan guna menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini.



Gambar 1. *Flowchart* Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi

Dari penelitian ini diperoleh beberapa aktivitas yang dapat menyebabkan *waste* dalam proyek pembangunan prasarana telekomunikasi. Dimana variable *waste* tersebut diberikan notasi X. Variabel *waste* tersebut meliputi X1 – X32 dimana pada tabel dibawah ini hanya ditampilkan 11 variabel risiko *waste* dari penelitian terdahulu.

Tabel 1. Variabel Risiko *Waste* Penelitian Terdahulu

No.	Kode	Variabel Risiko	Peneliti
1	X1	Pengiriman Material yang terlambat ke lokasi	Asmarantakan, 2014
2	X2	Kenaikan harga material	Rumimper et al., 2015
3	X3	Kualitas material yang tidak sesuai	Rumimper et al., 2015
4	X4	Keterlambatan pabrikasi/material khusus	Andi, 2003
5	X5	Ketidaktepatan waktu pemesanan material	Ismael, 2013
6	X6	Kekurangan material/bahan saat pekerjaan	Ismael, 2013
7	X33	Perubahan/kerusakan material pada bentuk, fungsi dan spesifikasi	Masukan Pakar
8	X7	Keterlambatan pengiriman alat ke lokasi proyek	Hassan et al., 2016
9	X8	Keterlambatan pemesanan alat	Hartono et al., 2015
10	X9	Kerusakan alat saat pekerjaan berlangsung	Hartono et al., 2015
11	X10	Masalah akses masuk bagi alat berat yang digunakan	Hassan et al., 2016

Misalnya pada tabel tertera: variable factor *waste* X2 dengan keterangan kenaikan harga material, dimana factor ini pernah dilakukan penelitian pada Rumimper dkk.

Faktor *Waste*

Setelah diketahui beberapa *factor waste* yang terjadi maka factor-faktor tersebut dipilah dalam beberapa kategori 9 metode *waste* (EDOWNTIME) dan analisa 3 metode aktivitas (NV, NVA dan NNVA)

Tabel 2. Variabel Risiko *Waste* atas 9 Metode *Waste* dan Aktivitas

No.	Kode	Variabel Risiko	Peneliti	*Waste*	AV NVA
1	X1	Pengiriman Material yang terlambat ke lokasi	Asmarantakan, 2014	I	AV
2	X2	Kenaikan harga material	Rumimper et al., 2015	E	NNVA
3	X3	Kualitas material yang tidak sesuai	Rumimper et al., 2015	D	NNVA
4	X4	Keterlambatan pabrikasi/material khusus	Andi, 2003	I	NNVA
5	X5	Ketidaktepatan waktu pemesanan material	Ismael, 2013	I	NVA
6	X6	Kekurangan material/bahan saat pekerjaan	Ismael, 2013	I	AV
7	X33	Perubahan/kerusakan material pada bentuk, fungsi dan spesifikasi	Masukan Pakar	D	NNVA
8	X7	Keterlambatan pengiriman alat ke lokasi proyek	Hassan et al., 2016	I	NNVA
9	X8	Keterlambatan pemesanan alat	Hartono et al., 2015	I	NNVA
10	X9	Kerusakan alat saat pekerjaan berlangsung	Hartono et al., 2015	M	NNVA
11	X10	Masalah akses masuk bagi alat berat yang digunakan	Hassan et al., 2016	T	NNVA

Misalnya pada tabel tertera : variabel risiko *waste* X7 pada keterlambatan pengiriman alat ke lokasi proyek masuk pada 9 metode *waste* pada kategori Inventory (I) dan merupakan aktivitas Non-*Value* Adding Activity But Necessary Activity (NNVA). Dari keseluruhan variabel risiko *waste* yang meliputi 11 variabel ini terbagi atas 9 metode *waste* dan 3 metode aktivitas.

Proses Sekunder Terhadap *Waste*

Dari analisa hasil Survey *Waste* Factor pada data sekunder didapatkan sebagai berikut :

1. Untuk issue internal setiap proyek dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 3. Analisa Penelitian Data Sekunder Berdasarkan Issue Internal

Value	1	2	3	4	5	Jumlah
Internal	89	27	7	3	5	131
X00	86	0	0	0	0	86
X27	0	9	1	2	3	15
X29	2	0	0	0	0	2
X37	0	0	0	1	1	2
X39	1	18	6	0	1	26
	0,68	0,21	0,05	0,02	0,04	1

Dapat diterangkan sebagai berikut ;

a. Ada 4 *waste* proses yang mempengaruhi Issue Internal yaitu :
   1) X27 : perubahan desain/detail dalam waktu pelaksanaan
   2) X29 : kurangnya komunikasi dan koordinasi diantara pihak yang terlibat dalam proyek
   3) X37 : adanya keterlambatan pembayaran owner pada komunitas/warga/pemilik
   4) X39 : adanya negosiasi & perubahaan pada perijinan dan kontrak.
b. Skala terbesar pada proses issue internal ini pada skala 2 dengan sebanyak 27 proyek yang memiliki kontribusi keterlambatan proyek sebesar 21%
c. Untuk *waste* proses yang cukup berpengaruh pada issue internal ini adalah adanya negosiasi & perubahaan pada perijinan dan kontrak [X39] yang memiliki kontribusi keberulangan sebesar 20% dari issue yang terjadi.

2. Untuk issue progres setiap proyek dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 4. Analisa Penelitian Data Sekunder Berdasarkan Issue Internal

Value	1	2	3	4	5	Jumlah
Progres	59	23	21	12	16	131
X00	59	0	0	0	0	59
X04	0	2	3	2	1	8
X25	0	6	0	0	0	6
X29	0	2	0	0	1	3
X37	0	5	16	9	13	43
X39	0	8	2	1	1	12
	0,45	0,18	0,16	0,09	0,12	1

Dapat diterangkan sebagai berikut ;

a. Ada 5 *waste* proses yang mempengaruhi Issue Progress yaitu :
   1) X04 : keterlambatan pabrikasi/material khusus;
   2) X25 : penyusunan urutan kegiatan pekerjaan (sequence) yang kurang baik;
   3) X29 : kurangnya komunikasi dan koordinasi diantara pihak yang terlibat dalam proyek
   4) X37 : adanya keterlambatan pembayaran owner pada komunitas/warga/pemilik
   5) X39 : adanya negosiasi & perubahaan pada perijinan dan kontrak.
b. Skala terbesar pada proses issue progres ini pada skala 2 dengan sebanyak 23 proyek yang memiliki kontribusi keterlambatan proyek sebesar 18%
c. Untuk *waste* proses yang cukup berpengaruh pada issue progres ini adalah kualitas manajemen yang buruk dari kontraktor [X37] yang memiliki kontribusi keberulangan sebesar 33% dari issue yang terjadi.

3. Untuk issue external setiap proyek dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 5. Analisa Penelitian Data Sekunder Berdasarkan Issue Eksternal

Value	1	2	3	4	5	Jumlah
Eksternal	49	27	17	17	21	131
X00	49	0	0	0	0	49
X25	0	23	6	1	1	31
X29	0	0	0	1	0	1
X32	0	4	0	0	0	4
X40	0	0	11	15	20	46
	0,37	0,21	0,16	0,13	0,16	1

Dapat diterangkan sebagai berikut:

a. Ada 4 *waste* proses yang mempengaruhi Issue Eksternal yaitu :
   1) X25 : penyusunan urutan kegiatan pekerjaan (sequence) yang kurang baik;
   2) X29 : kurangnya komunikasi dan koordinasi diantara pihak yang terlibat dalam proyek
   3) X32 : kualitas manajemen yang buruk dari kontraktor
   4) X40 : proses pemasangan, pemeriksaan & pengujian oleh pihak ketiga.
b. Skala terbesar pada proses issue progres ini pada skala 2 dengan sebanyak 27 proyek yang memiliki kontribusi keterlambatan proyek sebesar 21%
c. Untuk *waste* proses yang cukup berpengaruh pada issue external ini adalah proses pemasangan, pemeriksaan & pengujian oleh pihak ketiga. [X40] yang memiliki kontribusi keberulangan sebesar 35% dari issue yang terjadi.

4. Untuk keseluruhan issue proyek dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 6. Analisa Penelitian Data Sekunder Berdasarkan Keseluruhan Issue

Waste	Jumlah	Data (%)	1	2	3	4	5	Data	Weight	v.Rill
X00	194	49,4%	194	0	0	0	0	194	194	0.09
X04	8	2%	0	2	3	2	1	8	26	0.01
X25	37	9,4%	0	29	6	1	1	37	85	0.04
X27	15	3,8%	0	9	1	2	3	15	44	0.02
X29	6	1,5%	2	2	0	1	1	6	15	0.00
X32	4	1%	0	4	0	0	0	4	8	0.00
X37	45	11,5%	0	5	16	10	14	45	168	0.08
X39	38	9,7%	1	26	8	1	2	38	91	0.04
X40	46	11,7%	0	0	11	15	20	46	193	0.09

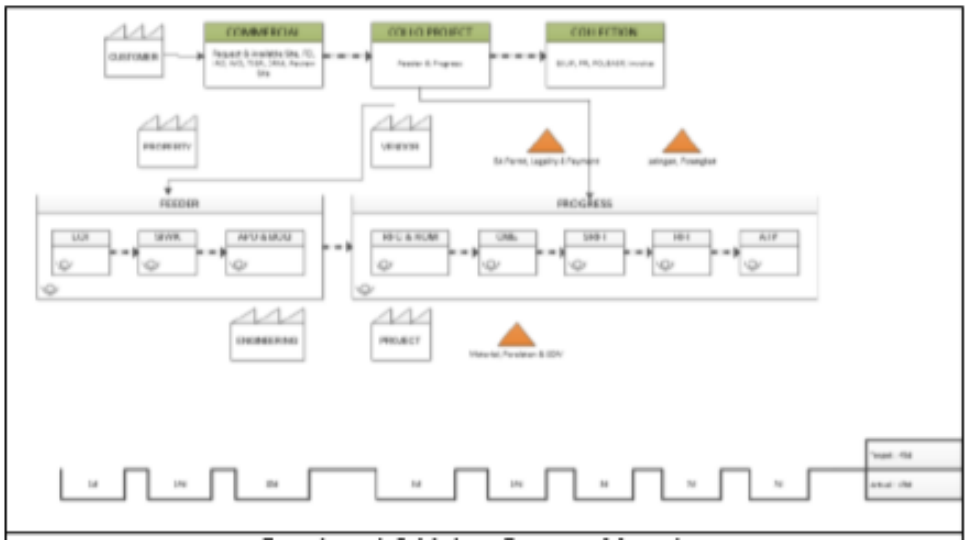
393	197	77	45	32	42	393	589

Dapat diterangkan sebagai berikut ;

a. Ada 8 *waste* proses yang mempengaruhi keseluruhan Issue proyek
b. *Waste* proses yang banyak terjadi pada X40 terdapat 46 kejadian dengan prosentase 11.7%
c. Pada skala keterlambatan maka skala 2 mempunyai kecenderungan banyak terjadi pada 77 kejadian.

Waste Identification

Dengan pendekatan Construction *Waste* Management Framework dimana adanya *waste* yang berakibat penundaan jadwal dan pembekaan biaya dapat dilihat dari aktifitas proses. Untuk kegiatan proses aktivitas pekerjaan *Collocation* ini ditampilkan dalam bentuk indentifkisasi *waste* dengan metode *Value* Stream Mapping.



Gambar 2. *Value* Stream Mapping

Untuk kegiatan yang menyebabkan keterlambatan proses X40 proses aktivitas pekerjaan *Collocation* ini ditampilkan dalam bentuk indentifkisasi *waste* dengan metode *Value* Stream Mapping.

Critical Chain Project Management

Pada kontrak yang tercantum bahwa penyelesaian pekerjaan dilakukan selama 45 hari dari dimulai LOI hingga BAST. Dimana pada LOI adalah kesepakatan dari pihak Customer untuk dapat dilakukan/dimulai pekerjaan, sedangkan untuk proses BAST adalah kesepakatan serah terima baik pekerjaan dan dokumen kepada pihak Customer serta bisa dilakukan penagihan.

Tabel 7. Critical Chain *Project* Task-Contract, Planning, Actual

Project Task	Contract	Plan	Actual
LOI		1	1
SWIK & PERMIT		10	14
APD & BOQ		10	10
RFC & KOM		3	3
CME PROGRESS		11	14
SRFI		3	3
RFI		7	7
ATP		5	7
BAST		5	14
	45	55	63

Dari tabel diatas diketahui bahwa untuk perbandingan antara pelaksanaan proyek dari LOI hingga BAST dibutuhkan waktu penyerahan di 45 hari secara kontrak, sedangkan aktual rencana ada di dalam diperencanaan di 55 hari sedangkan aktual dalam pelaksanaan pada umumnya di lakukan sepanjang 63 hari. Untuk perhitungan proses yang diteliti dari mulai LOI hingga ATP adalah sepanjang 45 hari.

Proposition *Value*

Dari hasil survey dan analisa maka *waste* dapat menyebabkan kerugian dalam suatu proyek, dimana sesuai perjanjian kontrak bahwa setiap kerugian yang terjadi atas keterlambatan penyerahan proyek (delay delivery *project*) maka pihak penerima mendapatkan denda sebesar 1% permil atau 0.001, sedangkan perhitungannya mengikuti skema sebagai berikut :

Pinalty = D x L x M x 0.001

D = waktu delay

L = harga sewa per bulan

M = perhitungan sewa dalam 1 tahun yaitu 12 bulan

maka gambaran pembahasan tersebut dapat di tabel kan sebagai berikut :

Gambar 3. Proposition *Value*-Survey Data Sekunder

No	Site ID IBS	Site Name IBS	City	LOI-RFI day	Delay Progress	LOI-APD day	f.Pinalty	Value Pinalty	AMCA Comm
2	JI-0539-T-B	Tanjungsari-Asem Rowo	Kota Surabaya	95	60	EXT	0.06	10,800,000	0
3	JI-0120-T-S	Wadung Asri	Kab Sidoarjo	98	63	IEO	0.06	11,340,000	0
5	JI-0129-T-S	Raya Kletek	Kab Sidoarjo	96	61	INT	0.06	10,980,000	50,000,000
6	JI-0640-T-B	Pasar Baru Pandaan	Kab Pasuruan	25	0	NML	0.00	0	0
7	JI-1358-T-B	BRANGKALSUKO	Kab Mojokerto	32	0	PRO	0.00	0	15,000,000
8	JI-1550-T-B	Bringin Kauman	Kab Ponorogo	94	59	EXT	0.06	10,620,000	0
12	JI-0233-T-S	Wongsorejo 1	Kab Banyuwangi	28	0	NML	0.00	0	10,000,000
13	JI-1707-T-A	Nguling	Kab Pasuruan	22	0	NML	0.00	0	20,000,000

Tabel diatas bisa diketahui untuk setiap proyek mempunyai nilai pinalty dan beban biaya adanya perjanjian sewa atau kasus komuniti. Sebagai contoh diambil untuk proyek JI-0129-TS untuk proyek Raya Kletek, Sidoarjo dimana diketahui bahwa waktu penyelesaian progres proyek selama 96 hari sehingga delay waktu sebesar 61 hari dimana kasus yang terjadi pada proyek banyak disebabkan oleh faktor INT (internal); Dari perhitungan terhadap terhadap denda pinalty dapat dijabarkan dengan asumsi bahwa nilai sewa sebesar Rp. 15,000,000/bulan sehingga perhitungannya sebagai berikut :

Pinalty = L x M x 0.001 = 61x15,000,000 x 12 x 0.001 = 10,980,000

Sedangkan akibat lain dari keterlambatan tersebut adanya pengeluaran biaya tambahan adanya negosiasi tentak perjanjian sewa sebesar Rp. 50,000,000.-

Sehingga total dari hasil Survey data Sekunder didapatkan :

Gambar 4. Proposition *Value*-Total Perhitungan

Ulasan	Total Pinalty (faktor)	Total Nilai Pinalty	Total Nilai Commcase
Proyek : 131 unit	7.01	1,254,780,000	874,900,000
Dibagi proyek		9,578,473	6,678,626
Total Beban Rata-rata		16,257,099	

Gambar 5. Proposition *Value*-Total Budget Proyek

Keterangan	Sat	Value Budget	Non.Budget
Proyek	site	131	
Total Nilai PO	Rp	9,049,433,532	
Total Nilai Add-Work	Rp	1,150,242,202	
Total Pinalty	Rp		1,254,780,000
Total Payment Case	Rp		874,900,000
Total Budget Proyek	Rp	12,329,355,734	

Dari data awal tentang Buffer Management diketahui waktu yang dibutuhkan untuk suatu pekerjaan akhirnya 56 hari dengan beban biaya pinalty rata-rata Rp. 9,578,473 dan risiko yang terjadi sebesar Rp. 6,678,626.- sehingga total beban biaya diluar anggaran rata-rata sebesar Rp. 16,257,099. Pada tabel diatas diketahui bahwa nilai non.Budget mempunyai porsi sebesar 17.27% dari keseluruhan total pengeluaran biaya proyek. Sedangkan untuk penalty dari keterlambatan proyek mempunyai porsi sebesar 10.18% proposition *value* ini dijadikan sebagai nilai risiko yang harus dimasukan dalam budget dalam setiap proses pekerjaan khususnya di *Collocation*. Sehingga dapat dipahami pada *Proposition Value* yaitu:

1. *Monetary Calculation*, dengan adanya keterlambatan dan besaran pinali tersebut maka besaran nilai Rp. 16,257,099 bisa dikonversikan sebagai biaya pelayanan.

2. *Unique*, dengan adanya pengalihan biaya tersebut menjadikan perjanjian Kerjasama menjadi lebih bernilai.
3. *Spend (cost),* dilakukan peninjauan ulang tentang kontrak waktu penyerahan serta memberikan kepastian waktu serah terima proyek sehingga pelanggan bisa lebih menjadwalkan proses di internalnya.
4. *Impact*, interaksi dan komunikasi antara pemberi kerja dan pelanggan menjadi lebih komunikatif
5. *Capability*, dengan adanya perubahaan kontrak, kepastian waktu penyerahan, konversi beban *value* buffer dan komunikasi intersif menjadikan proses lebih baik
6. *Aligned*, saling monitoring proses serta meningkatkan perbaikan dalam sistem.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah :

1. Dari hasil penelitian dan analisa data sekunder diketahui bahwa secara proses waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian pekerjaan dan penyerahan proyek pada customer selama pada 55 hari dari proses perencanaan dari LOI-BAST, sedangkan actual pada data penelitian dibutuhkan waktu yang umum dilakukan selama 63 hari. Sedangkan sesuai kesepakatan kontrak waktu yang dibutuhkan untuk serah-terima proyek adalah 45 hari.
2. Dari hasil penjadwalan, analisa dan perhitungan menggunakan metode CCPM pada data sekunder proyek maka waktu cadangan (buffer) yang dibutuhkan agar proyek sesuai dengan waktu serah terima proyek pada proses LOI-RFI dibutuhkan 21 hari dari waktu kesepakatan dan kontrak yaitu 35 hari, dan total waktu progres pekerjaan proyek *Collocation* adalah 56 hari.
3. Proposition *Value* proyek ini pada perusahaan berakibat adanya pemborosan biaya sebesar 10.18% bilamana risiko waktu cadangan yang di pakai selama 21 hari sehingga mempunyai nilai kerugian sebesar Rp. 456,118/ hari; maka besaran risiko yang harus ditanggung untuk per proyeknya adalah Rp. 9,578,473 dimana harga per-proyek *Collocation* rata-rata senilai Rp. 69,079,645.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ekarina, “Persaingan makin ketat bisnis telekomunikasi diramal cerah 2022.,” *katadata.co.id*, 2021. https://katadata.co.id/ekarina/berita/614aae4d3564b/persaingan-makin-ketat-bisnistelekomunikasi-diramal-cerah-2022 .

[2] Lukmandono, N. L. P. Hariastuti, Suparto, and D. I. Saputra, “Implementation of *Waste* Reduction at Operational Division with Lean Manufacturing Concept,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 462, no. 1, pp. 0–6, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/462/1/012049.

[3] H. Indra, “Analisis Penerapan Metode *Project* Management Pada Bagian Perencanaan “ Pt X “,” *J. Manaj. Bisnis Krisnadwipayana*, vol. 3, no. 3, 2015, doi: 10.35137/jmbk.v3i3.12.

[4] PMI, “PMBOK Guide 6 Edition,” Sixth ed., 2017.

[5] I. Y. W. Abdul Rahman, H., Wang, C., & Lim, “*Waste* processing framework for non-*value*-adding activities using lean construction,” *J. Front. Constr.*, pp. 8–13, 2012, [Online]. Available: http://www.academicpub.org/fce/paperInfo.aspx?ID=3 .

[6] S. P. Gao, S., & Low, “The Toyota Way model: An alternative framework for lean construction. Total Quality Management and Business Excellence,” *Total Qual. Manag. Bus. Excell.*, pp. 664–682, 2014.

[7] L. Koskela, “An exploration towards a production theory and its application to construction,” *VTT Publ.*, p. 408, 2000.

[8] M. Salem, O., Solomon, J., Genaidy, A., & Luegring, “Site implementation and assessment of *Lean Construction* techniques,” *Lean Constr. J.*, pp. 1–21.

[9] G. Ballard, “The lean *project* delivery system,” *Lean Constr. J.*, pp. 1–19, 2008.

[10] L. P. Leach, “Critical Chain *Project* Management. In Paper Knowledge,” *Toward a Media History of Documents (2nd ed.)*., 2020.