

## TINJAUAN PENGGUNAAN METODE *LEAN CONSTRUCTION* PADA PROYEK KONTRUKSI (Studikasu Pada Pesona Alam Estate)

**Welmy Kololu**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura, Ambon

**B. J. Camerling**

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura, Ambon

### **ABSTRAK**

*Setiap pelaksanaan proyek konstruksi tidak lepas dari berbagai kendala ataupun kegagalan, yang antara lain disebabkan oleh rendahnya kinerja ataupun produktivitas tenaga kerja, perencanaan proyek yang kurang matang, anggaran proyek membengkak, dan juga spesifikasi yang tidak sesuai. Untuk itu perlu adanya perbaikan perencanaan dengan menggunakan metode Lean Construction, yang meliputi pengidentifikasian waste, resiko dan estimasi kebutuhan proyek (waktu, sumber daya, dan biaya). Lean construction adalah cara untuk mendesain sistem produksi untuk meminimalkan waste dalam bahan material, waktu, dan usaha untuk menghasilkan nilai (value) semaksimal mungkin (Abdelhamid dan Salem, 2005). Lean merupakan cara baru untuk memikirkan dan melakukan pekerjaan di konstruksi. mengoptimalkan Pekerjaan Kontruksi Pesona Alam Estate Menurut Pandangan Kontraktor, Pengawas dan Suplier. Hal ini terlihat dengan nilai Chi-Square yang menunjukkan tidak ada perbedaan jawaban antara ketiga pelaku kontruksi yaitu kontraktor, Pengawas dan Suplier yang menyatakan sangat perlu untuk penerapan Lean Construction dalam pekerjaan mereka. Tingkat kesulitan penerapan metode Lean Cnstruction masih dirasakan merupakan kendala bagi ketiga pelaku pekerjaan kontruksi Pesona Alam Estate.*

**Kata Kunci :** *Lean Construksi, Proyek Kontruksi, Potensi Penerapan.*

### **ABSTRACT**

*Every construction project implementation is not be separated from various obstacles or failures, due to low performance or labor productivity, improper project planning, project budget increasing and unappropriated specification. Therefore, it needs a planning improvement using Lean Construction method which consist of waste and risk identification and project requirement estimation (time, resources and costs). Lean construction is a way to design a production system to minimize the wastes of row material, time and efforts to provide a possible maximized value (Abdelhamid and Salem, 2005), which is a new way to think and run construction tasks. This research use contractor, supervisor, and supplier' (construction actors) point of views to optimize construction tasks of Pesona Alam Estate. Based on research results, there are not different answers between those actorsthat Lean Construction is need to implement in their tasks. The difficulties level of its implementation still become an obstacle for those.*

**Keywords:** *Lean Construction, Construction Project, Implementation Potential.*

### **PENDAHULUAN**

Proyek adalah suatu rangkaian kegiatan yang dikerjakan dalam waktu terbatas menggunakan sumber daya tertentu dengan harapan untuk memperoleh hasil yang terbaik pada waktu yang akan datang. Sumber daya merupakan faktor penentu dalam keberhasilan suatu proyek kontruksi. Sumber daya yang berpengaruh dalam proyek terdiri dari *man, materials, machine, money* dan *method*. Namun, Industri konstruksi di Indonesia, dan secara umum, masih menghadapi permasalahan ketidakefisienan dalam tahap pelaksanaan proses kontruksinya. Penerapan *lean construction* pada proyek, teori ini menekankan pada optimalisasi performance pada kontruksi, serta mngusulkan perubahan cara berfikir sebagai usaha untuk menghilangkan Permasalahan sehingga perubahan cara lean menjadi dasar pemikiran lean construction

dan memberikan alternative lain dalam usaha untuk eliminasi optimilasi performance pelaksanaan konstruksi.

Pesona Alam Estate tidak adanya perencanaan yang baik dan terstruktur sehingga dapat berpengaruh pada proses pelaksanaan pembangunan perumahan secara keseluruhan maka itu sehingga perlu di perhatikan pelaksanaan proyek (konstruksi) dengan baik agar dapat mencapai sasaran kinerja proyek, yakni ketepatan waktu, biaya dan mutu. karena sasaran sasaran kinerja tersebut sebenarnya adalah hasil dari suatu perkiraan ( estimasi ), maka haru diakui bahwa kesesuaian antara sasaran sasaran kinerja tersebut dengan hasil nyata yang dicapai tidak dapat dijamin tepat. Oleh karena itu, dalam merencanakan susunan program suatu proyek, perlu diketahui adanya saling ketergantungan antara berbagai parameter seperti dana untuk membiayai proyek, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan, dan sumber daya yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan.

Penghematan material dapat dilakukan pada tahap penyediaan, handling, dan processing selama waktu konstruksi. Pemilihan alat yang tepat dan efektif akan mempengaruhi factor kecepatan proses konstruksi, pemindahan atau distribusi material dengan cepat, baik arah horizontal maupun vertikal. Pekerja adalah salah satu sumber daya yang sangat sulit dilakukan pengontrolannya upah yang diberi sangat bervariasi tergantung kecakapan masing-masing pekerja, karena tidak ada satu pekerja yang sama karakteristiknya. Dengan permasalahan yang di fokuskan dalam penelitian ini adalah mengurangi pemborosan secara keseluruhan pada pekerjaan proyek konstruksi yang di kerjakan oleh Pesona Alam Estate yaitu proyek pembangunan perumahan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian Proyek

Proyek merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan dimana ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu, proyek biasanya bersifat lintas fungsi organisasi sehingga membutuhkan bermacam keahlian (*skills*) dari berbagai profesi dan organisasi. Setiap proyek adalah unik, bahkan tidak ada dua proyek yang persis sama. Dipohusodo (1995) menyatakan bahwa suatu proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan.

Adapun pihak-pihak yang terkait dalam pelaksanaan proyek konstruksi antara lain :

1. Pemilik
2. Perencana (konsultan)
3. Pelaksana kontraktor
4. Pengawas (konsultan)
5. Penyandang dana
6. Pemerintah (regulasi)
7. Pemakai bangunan
8. Masyarakat :
  - a) Asosiasi
  - b) Masyarakat umum

Jasa konstruksi merupakan jasa pelayanan :

1. Perencanaan Konstruksi
2. Pelaksanaan Konstruksi
3. Pengawasan Konstruksi
4. Atau gabungan dari dua atau tiga pelayanan.

Rangkaian kegiatan dalam proyek konstruksi diawali dengan lahirnya suatu gagasan yang muncul dari adanya kebutuhan dan dilanjutkan dengan penelitian terhadap kemungkinan terwujudnya gagasan tersebut (studi kelayakan). Selanjutnya dilakukan desain awal (*preliminary design*), desain rinci (*detail desain*), pengadaan sumber daya (*procurement*), pembangunan di lokasi yang telah disediakan (*construction*), dan pemeliharaan bangunan yang telah didirikan (*maintenance*) sampai dengan penyerahan bangunan kepada pemilik proyek.

### Pengukuran kinerja Lean Konstruksi

*Lean construction* adalah cara untuk mendesain sistem produksi untuk meminimalkan *waste* dalam bahan material, waktu, dan usaha untuk menghasilkan nilai (*value*) semaksimal mungkin (Abdelhamid & Salem, 2005). Definisi lain, adalah sebuah fasilitas desain dan pengiriman dengan tujuan yang menyeluruh untuk memaksimalkan nilai tambah bagi seluruh klien secara sistematis, sinergis, dan perbaikan terus-menerus dalam pengaturan kontrak, desain produk, proses desain konstruksi dan pemilihan metode, *supply chain*, dan *workflow reliability* dalam operasi lapangan (Abdelhamid & Salem,

2005). Jadi *lean* merupakan cara baru untuk memikirkan dan melakukan pekerjaan di konstruksi. Mengidentifikasi perubahan, mendapatkan pengetahuan, proses pemetaan, dan membuat perencanaan yang handal adalah langkah pertama untuk menjadi *lean*.

#### **Penjabaran *Lean construction***

Dari pencarian studi literatur, didapatkan konsep *lean construction* yang kemudian dijabarkan menjadi beberapa prinsip, antara lain seperti pada Tabel 2.1. Dalam perkembangannya,

#### **Prinsip Pertama: *Value***

Nilai ditentukan oleh kebutuhan klien (Lim, 2008). Definisi yang benar bagaimana sebuah nilai yang dirasakan dari sudut pandang klien adalah titik awal untuk penerapan *lean thinking*. Fokus pada keseluruhan, persepsi ini meliputi penentuan karakteristik utama dari produk dan keuntungan yang terkait. Ini adalah langkah pertama untuk mengenali *waste*, didefinisikan sebagai segala sesuatu yang tidak menambahkan nilai dari perspektif klien (Womack & Jones, 1996). Hal ini merupakan karakteristik dalam memberikan kepuasan klien.

#### **Prinsip Kedua: *Value Stream***

Mengelola aliran / *flow* sumber daya manusia, bahan material, dan peralatan di lokasi konstruksi harus diambil sebagai bagian dari perencanaan produksi dan proses kontrol (Picchi & Granja, 2004). Dalam pekerjaan terkait, Ballard (2002) telah memeriksa pengurangan *lead time* untuk komponen tertentu, seperti *switchgear* listrik. Hasil menunjukkan bahwa lama *lead time* disebabkan oleh banyaknya iterasi desain dan *change orders*. Pada tingkat yang lebih praktis, peta *value stream* dapat mengidentifikasi dimana letak pemborosan (*waste*) dalam proses tertentu dan analisa proses ini menunjukkan bagaimana *value stream* dapat dicapai dengan lebih efektif.

#### **Prinsip Ketiga: *Flow***

Konsep *flow* adalah salah satu elemen inti dari *lean thinking* untuk mencapai penghapusan pemborosan / *waste*. Hal ini terkait dengan nilai ideal yang mengalir tanpa interupsi, menghilangkan *waste*, dan mengurangi *lead time* dalam menghasilkan produk baru / jasa (Womack & Jones, 1996). Implementasi praktis diarahkan untuk produksi, misalnya keuntungan produktivitas yang luar biasa yang dapat dicapai. Konsep yang diterapkan dalam hal ini adalah *one piece flow*, operator multi-fungsi, dan standarisasi *rhythm* (Rother & Shook, 2000).

#### **Prinsip Keempat: *Pull***

Prinsip *lean*, *pull* dan *flow* dianggap sebagai karakteristik inti dalam *lean thinking* dan dasar untuk penghapusan *waste* (Picchi & Granja, 2004). Dengan menggunakan teknik *pull*, *real-time* dari proyek lapangan dapat digunakan untuk menggerakkan fabrikasi di luar lapangan, dan sebaliknya. Manfaatnya adalah penyelesaian proyek dapat lebih awal dan produktivitas meningkat, bila diterapkan dengan benar.

#### **Prinsip Kelima: *Perfection***

Untuk mencapai kesempurnaan / *perfection* berarti selalu mempertimbangkan apa yang sedang dikerjakan, bagaimana menyelesaikannya dan memanfaatkan keahlian dan pengetahuan dari semua pihak yang terlibat dalam proses memperbaiki dan mengubahnya (Lim, 2008). Satu hal yang dapat dicatat adalah kemajuan yang berkesinambungan dalam penerapan program sistem kualitas pada industri konstruksi. Hasil dari strategi ini adalah bahwa perbaikan yang masuk akal dan standarisasi kerja telah dicapai. *Lean thinking* mengadopsi konsep yang lebih luas dalam standarisasi kerja, yang menstabilkan proses dengan mendefinisikan secara tepat urutan / *sequence*, irama / *rhythm*, dan memungkinkan persediaan / *inventory* (Lim, 2008).

#### ***Lean Construction Tools* dan Implementasinya di Dunia Konstruksi**

Untuk memenuhi 5 prinsip tersebut, diperlukan *tools* atau alat untuk menerapkannya secara riil di lapangan yang disebut sebagai *lean construction tools*. Banyak sekali *tools* yang dapat digunakan, semuanya tergantung pada kebutuhan dan karakteristik proyek konstruksi yang sedang dikerjakan.

Picchi (2001) menyebutkan beberapa contoh *lean tools* yang telah siap untuk diaplikasikan dalam industri konstruksi, selain itu Picchi dan Granja (2004) juga memberikan pendapat mengenai syarat untuk *lean tools* lainnya yang berpotensi untuk dapat diterapkan pada industri konstruksi.

Yang terakhir, yaitu prinsip *perfection*. Picchi dan Granja (2004), menjelaskan bahwa

prinsip *perfection* ini mampu untuk dijawab oleh *tools* yang bisa memberikan perbaikan terus menerus terhadap sistem yang ada, baik itu secara prosedural ataupun dengan sistem koordinasi yang baik. *Value stream mapping, increased visualization, last planner, 5S & 6<sup>th</sup>S*, serta *kaizen* (biasanya didukung oleh *first run studies* dan *daily huddle meeting*) muncul sebagai *tools* yang memiliki potensi menjawab prinsip kelima ini.

#### *Lean Construction Tools*

TOOL	5 Prinsip Lean Construction				
	Value	Value Stream	Flow	Pull	Perfection
1. Supply chain Management	✓		✓		
2. Value Stream Mapping		✓			✓
3. Fail Safe for Quality and Safety			✓		
4. Work Structuring			✓		
5. Just-In-Time				✓	
6. Daily Huddle Meetings					✓
7. First Run Studies					✓
8. Increased Visualization					✓
9. Proses 5S					✓
10. Last Planner			✓	✓	✓
11. Kaizen			✓		✓
12. Heijunka				✓	
13. The 6 <sup>th</sup> S					✓
14. Total Constructive Maintenance			✓		
15. Changeover Reduction			✓		
16. Standardized Work			✓		

Sumber: Picchi (2001); Pichi dan Granja (2004); Watson dan Blumenthal (2003); Salem, Solomon, Genaidy dan Minkarah (2006); Abduh (2007); Ballard (2000); Tezel (2007)

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Perumahan Pesona Alam Estate bertempat di Kebun Cengkeh Ambon. Sedangkan untuk waktu penelitian pada Bulan Agustus tahun 2016 hingga selesai.

### Variabel Penelitian

Variabel merupakan gejala yang menjadi focus penelitian untuk diamati. Variabel adalah atribut dari sekelompok orang atau obyek yang mempunyai variasi antara satu dengan yang lainnya dalam satu kelompok. Menurut hubungan antar variabel, terdapat macam variabel yaitu

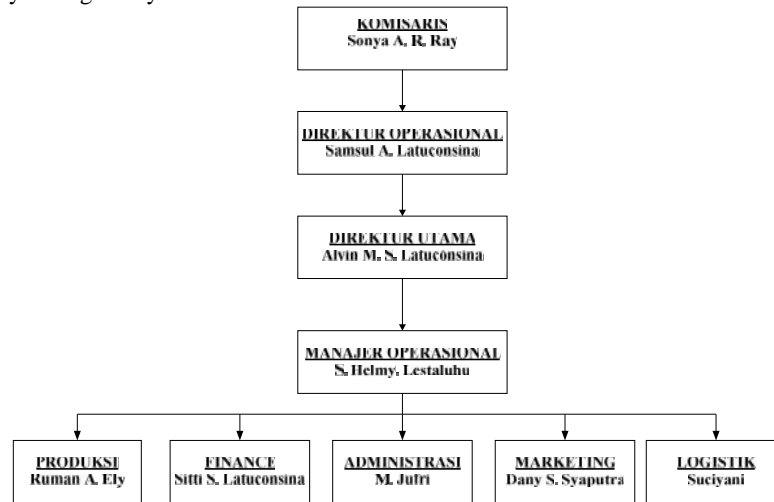
- a. Identifikasi Proyek konstruksi
- b. Penerapan Pendekatan *Lean Konstruction*
- c. waktu
- d. Sumber Daya (material dan tenaga kerja)
- e. Biaya
- f. Mutu

## PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

PT. PESONA GRAHA MANDIRI adalah perusahaan yang bergerak di bidang property yang berdiri sejak tahun 2011. Berlokasi di jalan Jl. De Fretes Kebun Cengkeh Ambon, PT. PESONA GRAHAMANDIRI saat ini sedang mengembangkan Proyek Perumahan Pesona Alam Estate yang berlokasi di Ruko Pesona Niaga No. 1, Kebun Cengkeh.

Adapun visi PT. Pesona yaitu mengembangkan sebuah grup bisnis properti dengan inovasi dan kreativitas yang tinggi secara terus menerus dalam menciptakan nilai tambah dalam penyediaan ruang kehidupan dan kesejahteraan yang lebih baik lagi bagi masyarakat dan para stakeholder. PT. PESONA GRAHA MANDIRI mempunyai misi Menjadi yang terbaik dan terdepan dalam bisnis properti dengan mengembangkan pusat bisnis, komunitas dan gaya hidup yang paling unggul, profesional dan menguntungkan sehingga menjadi pilihan utama bagi para konsumen, menjadi tempat kerja yang paling menarik dan menantang bagi para karyawan, menyiapkan dan menyediakan kebutuhan properti rumah

bagi masyarakat umum, menjadi investasi yang paling menguntungkan bagi masyarakat dan menjadi berkah yang nyata bagi masyarakat dan tanah air.



Struktur Organisasi PT. PESONA GRAHA MANDIRI

### Deskripsi Responden Penelitian

Nama Proyek, Perusahaan Kontraktor, dan Perusahaan Konsultan Pengawas

No	Nama Proyek	Perusahaan Kontraktor	Perusahaan K.Pengawas
1	Rumah tinggal lantai I	PT. Pesona Alam Graha Mandiri. Sub Kontraktor Pak Rauf	Pengawasan iInternal ( Pak Riman Ely)
2	Rumah tinggal Lantai II	PT. Pesona Alam Graha Mandiri. Sub Kontraktor Pak Wono	Pengawasan iInternal ( Pak Riman Ely)

Perusahan supplier

No	Perusahaan Supplier
1	Budi Amin
2	Aneka
3	Wayame

### Analisis Deskriptif

Analisis serta pengolahan data dilakukan sebanyak 4 tahap, dimana tahap I dilakukan berdasarkan 72 poin kuisioner, tahap II berdasarkan 8 kategori pekerjaan, tahap III berdasarkan 16 *lean construction tools*, dan tahap IV berdasarkan 5 prinsip *lean construction*. Pada setiap tahap dilakukan analisis distribusi frekuensi serta analisis *Chi-Square*.

Mula-mula dilakukan analisis *Chi-Square*. Analisis ini dilakukan untuk membandingkan dan mengetahui apakah terdapat perbedaan antara jawaban kontraktor dan konsultan pengawas. Sedangkan pada supplier tidak dilakukan analisa inferensial dan untuk analisa deskriptifnya akan dibahas secara terpisah dikarenakan jumlah responden yang kurang mencukupi. Sebelum dilakukan pengolahan data dengan analisa *Chi-Square*, maka perlu dibuat hipotesa penelitian terlebih dahulu, yaitu:

1. Ho = Tidak terdapat perbedaan pendapat yang signifikan antara kontraktor dan konsultan pengawas.
2. H1 = Terdapat perbedaan pendapat yang signifikan antara kontraktor dan konsultan pengawas.

Hipotesa akan dianggap menolak Ho dan menerima H1 jika *Chi-Square* hitung  $\geq$  *Chi-Square* tabel ( $\alpha = 5\%$ ).



Dari hasil distribusi frekuensi, untuk gabungan responden kontraktor- pengawas, dapat dilihat kombinasi persentase tertinggi terletak pada poin G(10) dengan hasil jawaban sebesar 100.00% dari para responden yang menyatakan setuju atau sependapat dengan poin aktivitas tersebut, kemudian 100.00% dari para responden yang menyatakan bahwa aktivitas-aktivitas tersebut perlu untuk diterapkan pada proyek konstruksi, dan 100.00% dari para responden menyatakan siap untuk diterapkan pada proyek konstruksi. Sedangkan untuk kombinasi persentase terendah terletak pada poin D(9), dengan hasil jawaban sebesar 56.67% pada kolom "Setuju", 50.00% pada kolom "Perlu", dan 36.67% pada kolom "Mudah".

#### Analisis *Chi-Square* Pada 8 Kategori Pekerjaan

Dengan menggunakan analisa ini, maka analisa dapat dikelompokkan berdasarkan golongan pertanyaan, mulai dari "Setuju-Tidak Setuju", "Perlu-Tidak Perlu", serta "Mudah-Sulit Dilakukan", sehingga dapat dilihat dengan lebih jelas mengenai ada tidaknya perbedaan hasil jawaban dari kontraktor-konsultan pengawas. Hasil analisa dari 8 kategori pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Perhitungan dan Hasil *Chi-Square* 8 Kategori Pekerjaan

8 Kategori Pekerjaan		Setuju-Tidak Setuju	Perlu-Tidak Perlu	Mudah-Sulit Dilakukan
Kontraktor-Konsultan	Chi-Square hitung	2.62434	73.49500	9.94497
	Chi-Square tabel	14,07	14,07	14,07

Dari hasil analisa *Chi-Square* dengan membandingkan kontraktor dan konsultan pengawas, didapatkan nilai *Chi-Square* hitung pada pendapat responden memiliki nilai lebih kecil dari *Chi-Square* tabel untuk semua kolom jawaban ("Setuju-Tidak Setuju", "Perlu-Tidak Perlu", "Mudah-Sulit Dilakukan"), maka  $H_0$  diterima, ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pendapat kontraktor dan konsultan pengawas terhadap 8 kategori pekerjaan

Hal ini berarti analisa distribusi frekuensi untuk 8 kategori pekerjaan pada responden kontraktor dan konsultan pengawas dapat dilakukan secara gabungan untuk ketiga kolom jawaban tersebut. Tidak adanya perbedaan jawaban yang signifikan ini dapat dilihat dari nilai *Chi-Square* hitung yang lebih kecil dari *Chi-Square* tabel (14,07) pada kolom jawaban "Setuju-Tidak Setuju" (2.62434), "Perlu-Tidak Perlu" (73.49500), dan "Mudah-Sulit Dilakukan" (9.94497).

#### Analisis Distribusi Frekuensi pada 8 Kategori Pekerjaan

Sesuai dengan hasil analisis *Chi-Square*, maka pembahasan analisis distribusi frekuensi untuk kontraktor dan pengawas dapat digabung pada semua kolom jawaban, sedangkan untuk supplier akan dianalisis secara tersendiri.

Analisa Distribusi Frekuensi (8 Kategori Pekerjaan)

No	Kategori	Kontraktor			Konsultan Pengawas			Supplier			Gabungan (Kontraktor-Pengawas)		
		Setuju	Perlu	Mudah	Setuju	Perlu	Mudah	Setuju	Perlu	Mudah	Setuju	Perlu	Mudah
1	<i>Organization and Communication</i>	91.11%	85.56%	60.56%	88.89%	88.33%	61.11%	96.67%	95.00%	46.67%	90.00%	86.94%	60.83%
2	<i>Planning</i>	85.56%	79.44%	56.67%	87.22%	78.89%	55.00%	93.33%	86.67%	48.33%	79.44%	73.06%	51.67%
3	<i>Safety</i>	100.00%	98.89%	88.89%	96.67%	95.56%	68.89%	100.00%	100.00%	80.00%	98.33%	97.22%	78.89%
4	<i>Tools and Material</i>	94.81%	88.89%	65.93%	86.67%	86.67%	86.67%	88.89%	86.67%	60.00%	90.74%	83.70%	60.74%
5	<i>Work Instruction</i>	91.11%	87.41%	57.78%	97.78%	85.19%	52.59%	97.78%	97.78%	57.78%	94.44%	86.30%	55.19%
6	<i>Labour</i>	95.00%	90.00%	76.67%	95.00%	90.00%	66.67%	100.00%	100.00%	65.00%	95.00%	90.00%	71.67%
7	<i>Controlling</i>	91.67%	86.11%	68.89%	93.33%	87.22%	66.11%	91.67%	90.00%	50.00%	92.50%	86.67%	67.50%
8	<i>Evaluating</i>	96.67%	94.17%	75.00%	94.17%	86.67%	61.67%	100.00%	97.50%	60.00%	95.42%	90.42%	68.33%
Rata-rata Distribusi Frekuensi		93.24%	88.81%	68.80%	92.47%	87.31%	64.84%	96.04%	94.20%	58.47%	91.98%	86.79%	64.35%

Dari hasil distribusi frekuensi untuk gabungan responden kontraktor pengawas, dapat dilihat kombinasi persentase tertinggi terletak pada kategori Dari hasil distribusi frekuensi untuk gabungan responden kontraktor- konsultan pengawas, dapat dilihat kombinasi persentase tertinggi terletak pada kategori *Safety*, dengan hasil jawaban sebesar 98.99% dari para responden yang menyatakan setuju atau sependapat dengan berbagai aktivitas pada kategori ini, kemudian 98.74% dari para responden yang menyatakan bahwa aktivitas-aktivitas tersebut perlu untuk diterapkan pada proyek konstruksi, dan 80.05% dari para respoden yang menyatakan aktivitas-aktivitas tersebut siap ataupun sudah diterapkan pada proyek-proyek konstruksi di Surabaya.

### Analisis Distribusi Frekuensi pada 16 Kategori Pekerjaan

Dengan menggunakan analisa ini, maka analisa dapat dikelompokkan berdasarkan golongan pertanyaan, mulai dari “Setuju-Tidak Setuju”, “Perlu-Tidak Perlu”, serta “Mudah-Sulit Dilakukan”, sehingga dapat dilihat dengan lebih jelas mengenai ada tidaknya perbedaan hasil jawaban dari kontraktor-konsultan pengawas. Hasil analisa dari 16 *Lean Construction* dapat dilihat pada Tabel 4.9. berikut :

Perhitungan dan Hasil *Chi-Square* 16 Kategori Pekerjaan

16 Poin kuesioner		Setuju-Tidak Setuju	Perlu-Tidak Perlu	Mudah-Sulit Lakukan
Kontraktor-Pengawas	Chi-Square Hitung	24.26414	10.88240	24.36825
	Chi-Square Tabel	25,00	25,00	25,00

Dari hasil analisa *Chi-Square* dengan membandingkan kontraktor dan konsultan pengawas, didapatkan nilai *Chi-Square* hitung pada pendapat responden memiliki nilai lebih kecil dari *Chi-Square* tabel untuk semua kolom jawaban (“Setuju-Tidak Setuju”, “Perlu-Tidak Perlu”, “Mudah-Sulit Dilakukan”), maka  $H_0$  diterima, ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pendapat kontraktor dan pengawas terhadap 16 *Lean Construction*.

Hal ini berarti analisa distribusi frekuensi untuk 16 *Lean Construction* pada responden kontraktor dan pengawas dapat dilakukan secara gabungan untuk ketiga kolom jawaban tersebut. Tidak adanya perbedaan jawaban yang signifikan ini dapat dilihat dari nilai *Chi-Square* hitung yang lebih kecil dari *Chi-Square* tabel (25,00) pada kolom jawaban “Setuju-Tidak Setuju” (24.26414), “Perlu-Tidak Perlu” (10.88240), dan “Mudah-Sulit Dilakukan” (24.36825).

### Analisis Distribusi Frekuensi pada 16 *Lean Construction*

Sesuai dengan hasil analisa *Chi-Square*, maka pembahasan analisis distribusi frekuensi untuk kontraktor dan pengawas dapat digabung pada semua kolom jawaban “Setuju”, “Perlu”, dan “Mudah”. Untuk supplier akan dianalisa secara tersendiri.

Analisa Distribusi Frekuensi (16 *Lean Construction Tools*)

No	Kategori	Kontraktor			Konsultan Pengawas			Supplier			Gabungan (Kontraktor-Pengawas)		
		Setuju	Perlu	Mudah	Setuju	Perlu	Mudah	Setuju	Perlu	Mudah	Setuju	Perlu	Mudah
1	Supply Chain Management	89.44%	83.89%	57.22%	88.33%	87.22%	60.56%	96.67%	95.00%	46.67%	88.89%	85.56%	58.89%
2	Value Stream Mapping	93.33%	85.56%	70.00%	85.56%	77.78%	50.00%	90.00%	83.33%	36.67%	89.44%	81.67%	60.00%
3	Just In Time	93.33%	90.48%	71.43%	97.14%	75.24%	60.95%	100.00%	100.00%	60.00%	95.24%	90.00%	66.19%
4	Last Planner	88.00%	83.33%	61.33%	90.00%	80.67%	58.67%	94.00%	92.00%	60.00%	89.00%	82.00%	60.00%
5	Proses SS's	96.00%	86.67%	53.33%	96.00%	90.67%	53.33%	96.00%	96.00%	68.00%	96.00%	88.67%	53.33%
6	Huddle Daily Meeting	91.67%	86.67%	71.67%	88.33%	83.33%	68.33%	90.00%	90.00%	40.00%	90.00%	85.00%	70.00%
7	S The 6 th	100.00%	98.33%	90.00%	96.67%	95.00%	70.00%	100.00%	100.00%	80.00%	98.33%	96.67%	80.00%
8	increased Visualization	83.33%	80.00%	54.44%	92.22%	84.44%	56.67%	96.67%	96.67%	60.00%	87.78%	82.22%	55.56%
9	Kaizen (Continuous Improvement)	94.29%	95.24%	72.38%	96.19%	87.62%	62.86%	97.14%	97.14%	51.43%	95.24%	91.43%	67.62%
10	Fail Safe For and Safety Quality	95.56%	92.22%	74.44%	97.78%	95.56%	70.00%	100.00%	100.00%	66.67%	96.67%	93.89%	72.22%
11	Work Structuring	95.56%	95.56%	71.11%	94.44%	91.11%	61.11%	96.67%	90.00%	50.00%	95.00%	93.33%	66.11%
12	Total Constructive Maintenance	95.24%	88.57%	73.33%	80.95%	74.29%	59.05%	88.57%	85.71%	62.86%	88.10%	81.43%	66.19%
13	Changeover (SMED) Reduction	96.67%	93.33%	61.67%	95.00%	81.67%	48.33%	100.00%	100.00%	35.00%	95.83%	87.50%	55.00%
14	Heijunka (Leveling Production)	93.33%	93.33%	75.00%	85.00%	78.33%	61.67%	90.00%	90.00%	70.00%	89.17%	85.83%	68.33%
15	Standardized Work	93.33%	92.38%	76.19%	95.24%	92.38%	73.33%	100.00%	100.00%	65.71%	94.29%	92.38%	74.76%
16	First Run Studies	93.33%	89.33%	74.67%	96.00%	86.67%	65.33%	100.00%	96.00%	44.00%	94.67%	88.00%	70.00%
Rata-Rata Distribusi Frekuensi		93.28%	89.68%	69.26%	92.18%	85.12%	61.26%	95.98%	94.49%	56.06%	92.73%	87.85%	65.26%

Dari hasil distribusi frekuensi untuk gabungan responden kontraktor- konsultan pengawas, dapat dilihat kombinasi persentase tertinggi terletak pada *The 6<sup>th</sup> S*, dengan hasil jawaban sebesar 100% dari para responden yang menyatakan setuju atau sependapat dengan berbagai aktivitas pada kategori ini, kemudian 100% dari para responden yang menyatakan bahwa aktivitas-aktivitas tersebut perlu untuk diterapkan pada proyek konstruksi, dan 80.00% dari para responden yang menyatakan bahwa aktivitas-aktivitas tersebut siap untuk diterapkan pada proyek konstruksi.. Untuk kombinasi persentase terendah menurut kontraktor dan konsultan pengawas terletak pada *Changeover Reduction*,



dengan hasil jawaban sebesar 95.83% pada kolom "Setuju", 87.50 % pada kolom "Perlu", dan 55.00% pada kolom "Mudah".

#### Analisis Berdasarkan 5 Prinsip *Lean Construction* (Tahap IV)

Berdasarkan golongan pertanyaan, mulai dari "Setuju-Tidak Setuju", "Perlu-Tidak Perlu", serta "Mudah-Sulit Dilakukan", sehingga dapat dilihat dengan lebih jelas mengenai ada tidaknya perbedaan hasil jawaban dari kontraktor-pengawas :

##### Perhitungan dan Hasil 5 Prinsip *Chi-Square* Kategori Pekerjaan

5 Prinsip Lean Construction		Setuju-Tidak Setuju	Perlu-Tidak Perlu	Mudah-Sulit Lakukan
Kontraktor-Pengawas	Chi-Square Hitung	0.77098	0.13617	8.31263
	Chi-Square Tabel	9.45	9.45	9.45

nilai *Chi-Square* hitung pada pendapat responden memiliki nilai lebih kecil dari *Chi-Square* tabel untuk semua kolom jawaban ("Setuju-Tidak Setuju", "Perlu-Tidak Perlu", "Mudah-Sulit Dilakukan"), maka  $H_0$  diterima, Tidak adanya perbedaan jawaban yang signifikan ini dapat dilihat dari nilai *Chi-Square* hitung yang lebih kecil dari *Chi-Square* tabel (9.45) pada kolom jawaban "Setuju-Tidak Setuju"(0,77098), "Perlu-Tidak Perlu"(0,13617), dan "Mudah-Sulit Dilakukan" (8.31263).

##### Analisis Distribusi Frekuensi (5 Prinsip *Lean Construction*)

No	Prinsip	Kontraktor			Konsultan Pengawas			Supplier			Gabungan (Kontraktor-Pengawas)		
		Setuju	Perlu	Mudah	Setuju	Perlu	Mudah	Setuju	Perlu	Mudah	Setuju	Perlu	Mudah
1	<i>Value</i>	88,54%	85,65%	55,79%	89,72%	90,28%	60,00%	96,88%	95,83%	45,83%	89,08%	87,75%	57,70%
2	<i>Value Stream</i>	86,57%	79,17%	55,09%	88,89%	77,78%	48,33%	93,75%	89,58%	31,25%	87,63%	78,54%	52,02%
3	<i>Flow</i>	90,32%	87,66%	66,57%	91,69%	87,74%	62,60%	94,92%	92,58%	52,75%	90,00%	87,70%	64,77%
4	<i>Pull</i>	88,49%	84,66%	59,85%	90,16%	83,33%	57,78%	96,43%	93,45%	58,33%	89,25%	84,00%	58,91%
5	<i>Perfection</i>	91,08%	86,47%	68,65%	93,76%	87,38%	63,51%	96,01%	93,62%	51,06%	92,30%	86,88%	66,31%
Rata-rata Distribusi Frekuensi		89,00%	84,72%	61,19%	90,84%	85,30%	58,44%	95,60%	93,01%	47,85%	89,84%	84,98%	59,94%

Dengan hasil jawaban sebesar 92.30% dari para responden yang menyatakan setuju atau sependapat dengan berbagai aktivitas pada kategori ini, kemudian 86.88% dari para responden yang merasa perlu untuk menerapkan aktivitas-aktivitas ini pada proyek konstruksi, dan 66.31% yang menyatakan siap untuk menerapkan aktivitas-aktivitas tersebut pada proyek konstruksi Kategori lain yang juga memiliki persentase yang tinggi adalah prinsip *flow*. Untuk kombinasi persentase terendah terletak pada prinsip *value stream*, dengan hasil jawaban sebesar 87.63% pada kolom "Setuju", 78.54% pada kolom "Perlu", dan 52.02% pada kolom "Mudah". Nilai rata-rata distribusi frekuensi untuk kontraktor dan pengawas pada kolom "Setuju" adalah 89.84% dan untuk kolom "Perlu" adalah 84.98%, sedangkan nilai rata-rata distribusi frekuensi untuk kolom "Mudah" ternyata memiliki nilai yang lebih rendah, yaitu 59.94% sehingga untuk angka kesiapan penerapan menunjukkan bahwa beberapa responden merasa kesulitan untuk menerapkan beberapa aktivitas yang pada umumnya jarang dilakukan.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil Pembahasan di peroleh bahwa :

- Penerapan Lean Construction Sangat perlu untuk dilakukan mengoptimalkan Pekerjaan Kontruksi Pesona Alam Estate Menurut Pandangan Kontraktor, Pengawas dan Suplier. Hal ini terlihat dengan nilai Chi-Square yang menunjukan tidak ada perbedaan jawaban antara ketiga pelaku kontruksi yaitu kontraktor, Pengawas dan Suplier yang menyatakan sangat perlu untuk penerapan Lean Construction dalam pekerjaan mereka
- Tingkat kesulitan penerapan metode Lean Construction masih dirasakan merupakan kendala bagi ketiga pelaku pekerjaan kontruksi Pesna ALama Estate yang terlihat dari distribusi jawaban yang diperoleh dari mereka menunjukan bahwa ada perbedaan jawaban dari ketiganya memiliki pandangan dan paradigma yang tidak jauh berbeda mengenai penerapan lean construction, Akan tetapi, kesiapan responden untuk menerapkan lean construction masih tergolong rendah. Hal ini tampak pada jawaban yang tidak mengarah pada "Mudah Dilakukan"

### Saran

- a. Disarankan Penelitian ini dapat dilanjutkan untuk melihat dan menganalisis apa saja yang menjadi kendala sehingga metode Lean Construction masih sulit dilakukan pada konstruksi Perumahan Pesona Alam Estate, hal ini dikarenakan seluruh responden merasa perlu untuk menerapkan prinsip tersebut tetapi belum memiliki kesiapan yang cukup baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M., dan Roza, H.A. (2006). Indonesian Contractors' Readiness towards Lean Construction, Proceedings of the 14 Annual Conference of International Group for Lean Construction, Santiago, Chile.
- Abduh, Muhammad. (2005). Konstruksi Ramping; Memaksimalkan Value dan Meminimalkan Waste. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung.
- Alves, T. dan Tsao, C. (2007), "Lean Construction 2000 to 2006", *Lean Construction Journal*, Vol. 3, No. 1, hal. 46-70
- Anggraeni, Nyoman. 2009. Penerapan metode penjadwalan Critical Chain dan Lean Construction Dalam Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi (Studi Kasus : PT. Adhi Karya (Persero), Tbk, Tugas Akhir. Jurusan Teknik Industri ITS, Surabaya.
- Ballard, G dan Pollat, G. (2004) "Waste in Turkish construction", *Lean construction Journal*, Vol 3, no.1, hal. 3-5
- Ballard, G. (1999). *The Last Planner System of Production Control*, Dissertation, University of Birmingham, Birmingham.
- Bossink, B.A.G dan Brouwers, H.J.H., (1996). *Construction Waste : Quantification and Source Evaluation. Journal of Construction Engineering and Management*. March, 55-60
- Cooke, B., Williams, P., 2004. *Construction planning, programming & control*. UK: Blackwell.
- Ervianto, W.I., 2005, *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Linggasari, M.I.D., (2004) Pengaruh Total Quality Management (TQM) untuk Mengurangi Waste pada Proyek Konstruksi, TA, JTS, FT., UNTAR.
- Messah, Y.A. 2011, Kajian Hubungan Waste Material Konstruksi dan Organisasi Proyek Konstruksi, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol 1.no1. FST, Undana, Kupang.
- Muktian, Yulianur, A., dan Fatimah, E., 2013, Studi Faktor- faktor Utama Penyebab Pemborosan Material (*Material Waste*) Pada Proyek Rehabilitasi Jaringan Irigasi Provinsi Aceh, diakses 2 Maret 2014.
- Purnatha, I P G J., 2013 Studi Mengenai Construction Waste pada Proyek Konstruksi di Daerah Kabupaten Badung, TA. TS, UAJY
- Ratnasari, T. 2014, Studi Mengenai *Construction Waste* Pada Proyek Konstruksi Di Surakarta, S1 Tugas Akhir, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UAJY.
- Rahmawati, F dan Hayati, D.W. 2013, Analisa Sisa Material Konstruksi Dan Penanganannya Pada Proyek Gedung Pendidikan Profesi Guru Universitas Negeri Surabaya, Konteks7, *Jurusan Teknik Sipil, ITS*.
- Trisiana, A., Wiguna, I. P.A. dan Rahmawati, F. 2011, Analisis Faktor Risiko Waste Pada Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Jember, Tesis, MTS ITS.
- Wejoseno, H. 2011, Studi Mengenai *Construction Waste* pada Proyek Konstruksi di DIY, S1 Tugas Akhir, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UAJY.