

PROSIDING

ISBN 978-602-60245-0-3

**SEMINAR NASIONAL TAHUN KE-2
CALL FOR PAPERS DAN PAMERAN HASIL
PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEMENRISTEKDIKTI RI**

SCIENCE & TECHNOLOGY

YOGYAKARTA
18 OKTOBER 2016

**TATA KELOLA EKONOMI INDONESIA DALAM MASYARAKAT
EKONOMI ASEAN DAN MENINGKATKAN MARTABAT BANGSA
BERBASIS SUMBER DAYA ENERGI DAN MEMPERKOKOH SINERGI
PENELITIAN ANTAR PEMERINTAH, INDUSTRI, DAN
PERGURUAN TINGGI**



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA**



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL TAHUN KE-2 *CALL FOR PAPERS* DAN PAMERAN HASIL
PENELITIAN & PENGABDIAN MASYARAKAT KEMENRISTEKDIKTI RI

TATA KELOLA EKONOMI INDONESIA DALAM MASYARAKAT EKONOMI
ASEAN DAN MENINGKATKAN MARTABAT BANGSA BERBASIS SUMBER
DAYA ENERGI DAN MEMPERKOKOH SINERGI PENELITIAN ANTAR
PEMERINTAH, INDUSTRI & PERGURUAN TINGGI

YOGYAKARTA, 18 OKTOBER 2016

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA
2016

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN KE-2
DAN CALL FOR PAPERS**

**TATA KELOLA EKONOMI INDONESIA DALAM MASYARAKAT EKONOMI
ASEAN DAN MENINGKATKAN MARTABAT BANGSA BERBASIS SUMBER
DAYA ENERGI DAN MEMPERKOKOH SINERGI PENELITIAN ANTAR
PEMERINTAH, INDUSTRI & PERGURUAN TINGGI**

Cetakan Tahun 2016

Katalog Dalam Terbitan (KDT):

Prosiding Seminar Nasional dan *Call For Papers*
Tata Kelola Ekonomi Indonesia dalam masyarakat Ekonomi ASEAN Dan
Meningkatkan Martabat Bangsa Berbasis Sumber Daya Energi Dan Memperkokoh
Sinergi Penelitian Antar Pemerintah, Industri & Perguruan Tinggi
LPPM UPNVY

310, hlm; 21 x 29.7 cm.
ISBN: 978-602-60245-03

LPPM UPNVY PRESS

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
Kapuslitbang LPPM UPNVY
Rektorat Lantai 4, LPPM, Puslitbang
Jln. SWK 104 (Lingkar Utara) Ring Road, Condong Catur, Yogyakarta 55283
Telpon (0274) 486733, ext 154
Fax. (0274) 486400

www.lppm.upnyk.ac.id
Email: puslitbang.upn@gmail.com

Penata Letak : Dwi SeptianiPuteri
Rahmini Dini Putri
Al Theana Sweta R.
Desain Sampul : Andika Ahmadyansyah

Distributor Tunggal
LPPM UPNVY Rektorat Lantai 4, LPPM, Puslitbang
Jln. SWK 104 (Lingkar Utara) Ring Road, Condong Catur, Yogyakarta 55283
Telpon (0274) 486733, ext 154
Fax. (0274) 486400

Hak Cipta dilindungi Undang-undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apa pun,
termasuk fotokopi, tanpa izin tertulis dari penerbit.

DAFTAR REVIEWER
SEMINAR NASIONAL, CALL FOR PAPERS, DAN PAMERAN HASIL PENELITIAN
& PENGABDIAN MASYARAKAT KEMENRISTEKDIKTI RI
18 OKTOBER 2016
LPPM UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” YOGYAKARTA

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Prof. Dr. Sari Bahagiarti, M.T. | (UPNVY) |
| 2. Prof. Dr. Didit Welly Udjianto, M.S. | (UPNVY) |
| 3. Prof. Dr. Arief Subyantoro, M.S | (UPNVY) |
| 4. Prof. Dr. Danisworo | (UPNVY) |
| 5. Prof. Dr. Bambang Prathistho | (UPNVY) |
| 6. Prof. Dr. Suwardjono, M.Sc. | (UGM) |
| 7. Prof. Dr. Jogiyanto Hartono, M.Sc | (UGM) |
| 8. Prof. Dr. Sucey Kuncoko, M.Si. | (UNNES) |
| 9. Prof. Bambang Subroto, M.M | (Brawijaya) |
| 10. Prof. Ahmad Sudiro | (Brawijaya) |
| 11. Prof. Idayanti, M.Si | (UNHAS) |
| 12. Dr. Ardhito Bhinadi, M.Si. | (UPNVY) |
| 13. Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT. | (UPNVY) |
| 14. Dr. Sri Suryaningsum, S.E., M.Si., Ak | (UPNVY) |
| 15. Dr. Jatmiko Setyawan, M.T. | (UPNVY) |
| 16. Dr. Suprajarto. | (DIRUT BNI) |
| 17. Drs. Suyoto, M.Si. | (Bupati Bojonegoro) |
| 18. Dr. Mahreni | (UPNVY) |
| 19. Ir. Husein Kasim, MP. | (UPNVY) |
| 20. Dr. Joko Susanto, M.Si. | (UPNVY) |
| 21. Dr. Rahmat Setiawan, M.Si. | (UNAIR) |
| 22. Dr. Rahmad Sudarsono, M.Si. | (UNPAD) |
| 23. Dr. Hendro Wijanarko, SE, M.M | (UPNVY) |

**PRAKATA REKTOR
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA**

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) UPN “Veteran” Yogyakarta dapat menyelenggarakan Seminar Nasional Tahun Ke-2, *Call Paper*, dan Pameran Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat Kemenristekdikti RI. Adapun tema yang diangkat dalam seminar ini adalah “*Tata Kelola Ekonomi Indonesia dalam masyarakat Ekonomi ASEAN Dan Meningkatkan Martabat Bangsa Berbasis Sumber Daya Energi dan Memperkokoh Sinergi Penelitian Antar Pemerintah, Industri & Perguruan Tinggi*”

Seminar Nasional Tahun Ke-2, *Call Paper*, dan Pameran Hasil Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat Kemenristekdikti RI diselenggarakan antara lain untuk mempertemukan berbagai pihak, yaitu Pemerintah, Industri dan Perguruan Tinggi dalam membangun bangsa yang tangguh berbasis penelitian di semua bidang disiplin ilmu baik sosial maupun eksakta. Kegiatan ini juga merupakan salah satu wahana untuk penyebarluasan hasil-hasil penelitian dan kajian yang telah dilakukan oleh berbagai pihak, serta saling bertukar informasi untuk meningkatkan mutu baik penelitian maupun pendidikan. Lebih dari itu, melalui seminar diharapkan pula terjadi komunikasi yang baik antara pemerintah, dunia industri, perguruan tinggi, dan lembaga-lembaga riset, sehingga tercipta sinergi yang bersifat implementatif.

Pada kesempatan ini banyak para ahli, akademisi, dan praktisi telah berhimpun di dalam seminar ini untuk menyampaikan makalah hasil-hasil penelitian dan pengabdiannya. Makalah-makalah tersebut selanjutnya dituangkan dalam sebuah prosiding. Diharapkan prosiding ini dapat bermanfaat, turut menambah informasi, dan memperluas khasanah pengetahuan pembaca tentang upaya meningkatkan martabat bangsa berbasis sumber daya dan semoga Allah SWT meridhoi semua langkah baik kita

Yogyakarta, 18 Oktober 2016
Rektor

4 Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K., M.Sc.

Daftar Isi

DAFTAR REVIEWER	iii
PRAKATA REKTOR	iv
PRAKATA KETUA LPPM	v
DAFTAR ISI	vi
SCIENCE & TECHNOLOGY	xi
Potensi Daerah Resapan Berdasar Sifat Fisik Batuan di Lereng Selatan Merapi Yogyakarta. <i>Sari Bahagiarti K., Purwanto</i>	1
Kemenerusan Alterasi dan Mineralisasi Emas Dibawah Permukaan dengan Metode Induksi Polarisasi Daerah Paningkaban Kec. Gumelar Kab. Banyumas Jawa Tengah <i>Heru Sigit Purwanto</i>	8
Berbagai Macam Geotapak Yang Menjadi Pendukung Calon Petroleum Geoheritage Bojonegoro <i>Jatmika Setiawan, Dedy Kristanto</i>	16
<i>The Characteristic Of Wonocolo Anticline As A Beautiful Education Tourism Object</i> <i>Jatmiko Setiawan, Dedy Kristanto</i>	24
Perbaikan Teknik Budidaya Bunga Krisan Kawasan Terdampak di Hargobinangun, Pakem, Sleman <i>Ari Wijayani, Rina Srilestari</i>	28
Identifikasi Suara Hukum Bacaan Gunnah Menggunakan MFCC <i>Heriyanto, Oliver Samuel Simanjuntak</i>	34
Data Mining PT. Synergy First Logistics Yogyakarta Menggunakan Multiple Linear Regression <i>Frans Richard Kodong, Oliver S. Simanjuntak</i>	45
Evaluasi Faktor-Faktor Kesuksesan Implementasi Sistem Informasi E-Learning (Pembelajaran Virtual) UPN "Veteran" Yogyakarta Menggunakan Metode Hot-Fit <i>Nur Heri Cahyana, Hidayatulah Himawan</i>	51
Pertanian Organik dengan Memanfaatkan Bahan Alami untuk Mendukung Ecotourism di Desa Wisata <i>Heti Herastuti, Prayudi, M. Edy Susilo</i>	60
Sifat Agronomi dan Hasil Tiga Varietas Padi Sawah Pada Sistem Tanam Tajur Legowo yang Berbeda <i>Lagiman, OS.Padmini, Sri Wuryani</i>	68

Uji Genotip Gandum Itroduksi dan Mutan Gandum Tropis pada Tiga Lokasi Dataran Rendah	238
<i>Basuki, Budyastuti PH, Endah Budi Irawati</i>	
Penerapan Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kemiri Sunan	248
<i>Ellen Rosyelina Sasmita, Darban Haryanto</i>	
Pengaruh Naa Dan Kinetin Terhadap Inisiasi Perakaran Buah Naga (Hylocereus Polyhizus) Secara In Vitro.	257
<i>Endah Wahyurini, Susilawati</i>	
Pengembangan Komoditas Produk Unggulan Akar Kayu Jati Desa Geneng Kecamatan Margomulyo Kabupaten Bojonegoro.	264
<i>Teguh Kismantoroedji, Sri Kussujaniyatun, Anis Siti Hartati</i>	
Perbaikan Perumbuhan Stek Bibit Sembukan Dengan Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh.	272
<i>Suyadi, Maryana</i>	
Preparasi Pembuatan Pupuk Bio-Organo Mineral untuk Meningkatkan Produksi Padi Gogo Organik.	278
<i>Djoko Mulyanto , Mustadjab Hary Kusnadi , Agus Widodo, Didi Saidi , Laksmi Santi</i>	
Peningkatan Mutu Lulusan Melalui Upaya Mempersingkat Waktu Penyelesaian Magang Mahasiswa	287
<i>Ellen Rosyelina Sasmita, Didi Saidi, Lagiman</i>	
Perencanaan Proyek Kontruksi Untuk Meminimasi Waste Dalam Rangka Meningkatkan Efisiensi Sumberdaya Menggunakan Metode LEAN CONTRUCTION DAN CCPM	296
<i>Trismi Ristyowati, Laila Nafisah</i>	
Struktur Antiklin Kawengan Sebagai Salah Satu Titik Geosite Pada Geoheritage Bojonegoro	303
<i>Hariyadi, Dedy Kristanto, Jatmika Setiawan, Nur Arief Nugroho</i>	
Produksi Batik Ramah Lingkungan Di Dusun Kaliajir Kidul, Kelurahan Kalitirto, Kecamatan Berbah, Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta	312
<i>Mahreni, Wasir Nuri, Tutik Muji Setyoningrum</i>	
Membangun Literasi Energi Minyak Dan Gas Bumi Anak Di Usia Dini	322
<i>M.Th.Kristiati, Drs. Hery Sutanto, Indah Widyaningsih.</i>	
Kajian Media Tanam dan Zat Pengatur Tumbuh pada Pertumbuhan Tanaman Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa) Study Of Planting Medium And PGR On The Growth Plant Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa)	334
<i>Tutut Wirawati, Sugeng Priyanto</i>	

**PERENCANAAN PROYEK KONTRUKSI UNTUK MEMINIMASI WASTE
DALAM RANGKA MENINGKATKAN EFISIENSI SUMBERDAYA
MENGUNAKAN METODE *LEAN CONTRUCTION* DAN *CCPM***

Trismi Ristyowati, S.T.,M.T.¹⁾

Fakultas Teknologi Industri , UPN "Veteran"Yogyakarta

trismi_ristyowati@yahoo.com

Laila Nafisah, S.T., M.T.²⁾

lailanafisah71@gmail.com

Fakultas Teknologi Industri , UPN "Veteran"Yogyakarta

Abstract

The development of construction in Indonesia to grow rapidly over time, in line with the growth of the property market in the country, an increase in private investment, and government spending. Based things are going tough competition among construction companies. However, the construction company at the moment there are many problems regarding the inefficiencies in the construction, causing waste (waste). In this study, CV Soebarjo Group has been delayed as a result of their activities are not efficient (waste). Then needed a solution to that problem that occurred can be overcome or anticipated for the project at a later date.

By using Lean Construction can be a solution to identify and minimize waste. As well as the necessary rescheduling with CCPM method. CCPM can be an alternative to reduce the student syndrome and multitasking that can cause delays.

The results of this study can be identified waste is the most influential on development projects GrahaEstetika are waiting, not employees utilizing the knowledge, skills, and abilities and excess processing. Based on these identified risks occurring and potentially occur and may know how to prevent and mitigate it earlier. Based on the results obtained CCPM scheduling a duration of 172 days faster than the duration of the plan that is equal to 205 days.

Keywords : *Lean Construction ,Critical Chain Project Management (CCPM), Waste, Buffer, Project Risk Management*

1. PENDAHULUAN

Pada dunia konstruksi yang kompetitif, para pelaku konstruksi berupaya meningkatkan daya saing dan keuntungan. Namun pada saat ini konstruksi di Indonesia masih terdapat permasalahan dalam pelaksanaan konstruksinya. Masalah yang sering dihadapi adalah sering terjadi perubahan karena adanya kegiatan-kegiatan yang tidak menambah nilai atau sering disebut pemborosan (*waste*). Terjadinya pemborosan (*waste*) mengakibatkan keterlambatan. Penyelesaian proyek yang dapat merugikanberbagaipihak yang terlibat didalamnya.CV. Soebarjo merupakan perusahaan jasa konstruksi yang sedang mengerjakan proyek pembangunan perumahan. Pada pelaksanaannya CV.Soebarjo Grup masih mengalami permasalahan yaitu terjadinya keterlambatan selama 24 hari sampai pada kegiatan struktur. Keterlambatan terjadi karena terdapat kegiatan-kegiatan yang tidak

bernilai tambah (pemborosan). Keterlambatan ini berakibat membengkaknya biaya pelaksanaan proyek dan ada kemungkinan terkena *penalty*.

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan sebuah solusi untuk mengidentifikasi pemborosan agar permasalahan yang terjadi dapat ditanggulangi atau diantisipasi untuk proyek serupa yang akan dikerjakan berikutnya.

Lean Construction

Menurut Koskela(2005), *lean construction* adalah suatu cara untuk mendesain system produksi untuk memperkecil pemborosan (*waste*), waktu, dan usaha untuk menghasilkan nilai yang maksimum. Konstruksi ramping (*lean construction*) memiliki 2 tujuan yang sangat fundamental yaitu meningkatkan *value* dan mengurangi *waste*. Selain itu diperlukan juga metode *Critical Chain Project Management (CCPM)*. *Critical Chain Project Management (CCPM)* adalah metode penjadwalan untuk mengantisipasi ketidakpastian yang mungkin terjadi pada sebuah proyek dengan memberikan *buffer time*. Metode *Lean Construction dan Critical Chain Project Management (CCPM)* ini diharapkan dapat membantu dalam upaya meminimasi *waste* dan sebagai upaya untuk memperbaiki pelaksanaan kegiatan proyek berikutnya dengan tipe konstruksi yang sama.

Critical Chain Project Management (CCPM)

Metode *Critical Chain Project Management* merupakan sebuah metode pemodelan dan analisa manajemen proyek yang dikembangkan oleh Dr. Eliyahu M. Goldratt. Menurut Leach (2004) CCPM merupakan perpaduan antara beberapa sistem yang ada, termasuk di dalamnya manajemen proyek konvensional, *theory of constraint* dan *quality management system*.

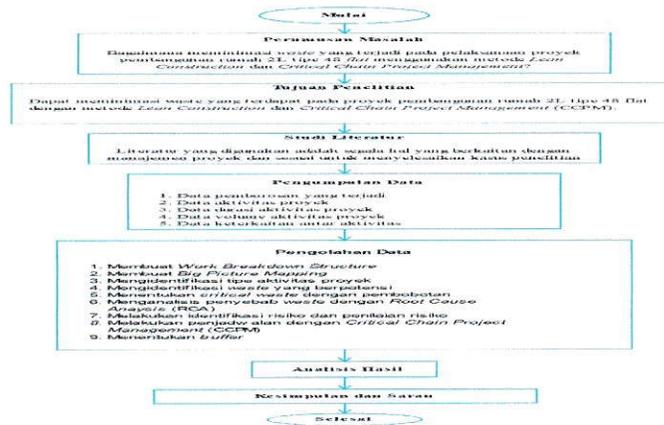
Manajemen Risiko Proyek

Proses-proses dalam manajemen risiko menurut *Project Management Institute (PMI)* (2004) adalah:

1. *Risk Management Planning*
2. *Risk Identification*
3. *Qualitative Risk Analysis*
4. *Risk Response Planning*
5. *Quantitative Risk Analysis*
6. *Risk Monitoring and Control*

2. METODE PENELITIAN

Adapun dalam pelaksanaan penelitian menggunakan acuan kerangka penelitian seperti Gambar 1 berikut :



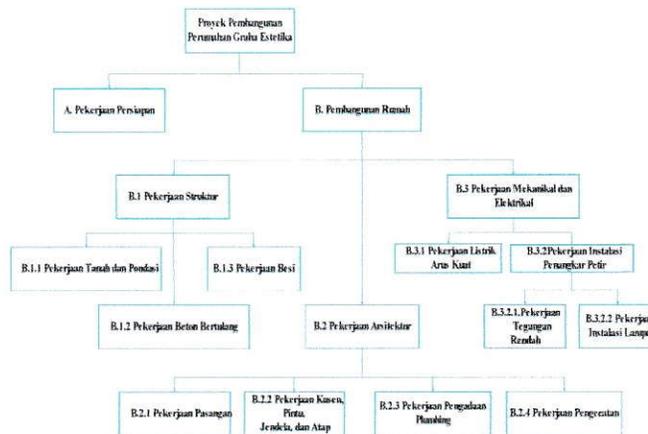
Gambar 1. Kerangka Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pelaksanaan pembangunan proyek pembangunan perumahan Graha Estetika, CV. Soebarjo Grup terjadi kegiatan-kegiatan yang tidak bernilai (*waste*) sehingga menyebabkan keterlambatan. Untuk menyelesaikan permasalahan ini dilakukan pengolahan data dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. *Work Breakdown Structure*(WBS)

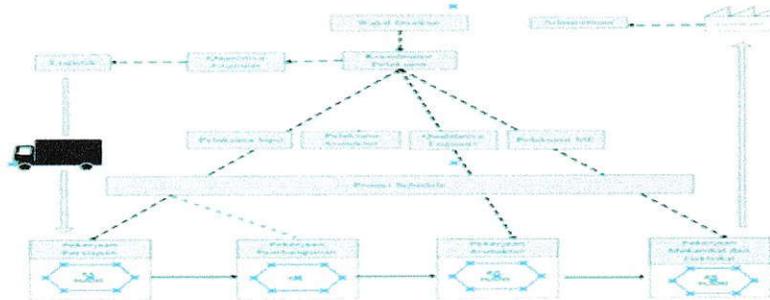
Langkah pertama yaitu dengan membuat *Work Breakdown Structure* (WBS). *Work Breakdown Structure* (WBS) dalam kegiatan konstruksi diperlukan dalam mengidentifikasi detail pekerjaan, yang membagi pekerjaan dalam lingkup yang lebih kePada lingkup yang besar proyek pembangunan Graha Estetika dibagi menjadi 2 yaitu pekerjaan persiapan dan pembangunan. Dimana pekerjaan pembangunan dibagi lagi menjadi 3 yaitu pekerjaan struktur,arsitektur dan pekerjaan mekanikal dan elektrikal. Ketiga kegiatan tersebut masih dibagi menjadi sub-sub pekerjaan yang lebih kecil lagi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar2. *Work Breakdown Structure*(WBS)

2. *Big Picture Mapping*

Big Picture Mapping adalah sebuah *tools* yang digunakan untuk menggambarkan suatu system secara keseluruhan beserta aliran nilai (*value stream*) yang terdapat dalam kegiatan proyek pembangunan Perumahan Graha Estetika. Gambar 3 berikut adalah *Big Picture Mapping*.



Gambar 3. *Big Picture Mapping*

3. Mengidentifikasi dan Menentukan *Critical Waste*

Langkah awal untuk mengidentifikasi *waste* yang paling berpengaruh di perumahan Graha Estetika yaitu dengan memberikan kuesioner kepada 7 responden. Responden memberikan urutan peringkat *waste* yang paling kritis pada pelaksanaan proyek berdasarkan 9 tipe *waste* menurut Gaspersz. Hasil dari kuesioner dilakukan pembobotan dengan metode BORDA. Berdasarkan bobot yang paling tinggi, *critical waste* yang terjadi pada pelaksanaan proyek Graha Estetika yaitu *waiting, not utilizing employees knowledge, skills, and abilities dan excess processing*.

4. *Root Cause Analysis (RCA)*

Root Cause Analysis. *Root Cause Analysis* merupakan metode untuk sebuah metode evaluasi terstruktur untuk mengidentifikasi akar penyebab (*root cause*) suatu kejadian dan langkah-langkah yang diperlukan untuk mencegah terulangnya kembali kejadian yang tidak diharapkan. *Root Cause Analysis* menggunakan diagram *fishbone* dan hanya dilakukan pada *waste* yang kritis.

5. Identifikasi risiko dan analisa risiko

Identifikasi risiko adalah suatu proses pengkajian risiko dan ketidakpastian yang dilakukan secara sistematis dan terus-menerus. Proses identifikasi risiko yang pertama yaitu dengan membuat *Risk Breakdown Structure (RBS)* yang berfungsi untuk membantu dalam pengkategorisasian suatu struktur untuk mengidentifikasi risiko secara komprehensif ke dalam level yang detail. Berikut ini merupakan gambar *Risk Breakdown Structure* pada perumahan Graha Estetika. Identifikasi risiko selanjutnya dilakukan dengan memberikan form kuisisioner yang berkaitan dengan *critical waste*. Terdapat 49 data variabel risiko yang didapatkan berdasarkan literatur, dan melalui kuisisioner tersebut didapatkan 36 variabel risiko yang relevan. Sebelum melakukan penilaian risiko terlebih dahulu melakukan analisa risiko. Analisa dilakukan dengan cara meminta responden untuk mengisi form kuisisioner penilaian pada kolom frekuensi kemungkinan (P) dan dampak (I) yang

dihasilkan. Penilaian terletak pada range 1 sampai dengan 5. Hasil rekapitulasi kuisioner ada pada Tabel 1.

Tabel 1.Rekapitulasi hasil kuisioner

Variabel Risiko	Kemungkinan (P)	Dampak (I)	P x I
V1 Cuaca tidak menentu	3	4	12
V2 Keterlambatan penyediaan alat atau bahan	3	4	12
V3 Kenaikan harga material	2	3	6
V4 Volume material yang dikirim jumlahnya tidak tepat	1	2	2
V5 Peralatan yang tidak sesuai dengan kondisi kerja	1	2	2
V6 Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek	2	3	6
V7 Kecelakaan dan keselamatan kerja	1	2	2
V8 Tenaga kerja yang tidak terampil	3	3	9
V9 Kurang tersedianya jumlah tenaga kerja di lapangan	2	3	6
V10 Produktivitas tenaga kerja yang rendah	2	3	6
V11 Kurangnya personil yang mempunyai pengalaman dan keahlian	2	2	4
V12 Keterlambatan pembayaran oleh owner	2	2	4
V13 Perubahan peraturan regulasi pemerintah	3	3	9
V14 Sering terjadi re-desain re-work selama proyek berlangsung	3	4	12

6. Penilaian Resiko

Penilaian resiko dilakukan untuk menentukan tingkat kepentingan resiko. Metode yang digunakan yaitu metode *Risk Matrix*. Zona merah menunjukkan bahwa resiko tidak dapat diterima atau ditolerir sehingga harus dilakukan langkah pencegahan. Pada zona kuning resiko harus dikurangs sampai batas yang dapat diterima. Pada zona hijau resiko sangat kecil dan secara umum dapat diterima tanpa melakukan upaya tertentu cukup dengan monitoring berkala.

7.ResponResiko

Responrisiko dilakukan pada variabel yang memiliki angka melebihi 4 berdasarkan perkalian *probabilitasx impact* didapatkan melalui proses wawancara kepada responden. Respon resiko tersebut diharapkan dapat mengurangi resiko yang mungkin akan terjadi. Pada Tabel 2 berikut ini merupakan hasil dari respon resiko.

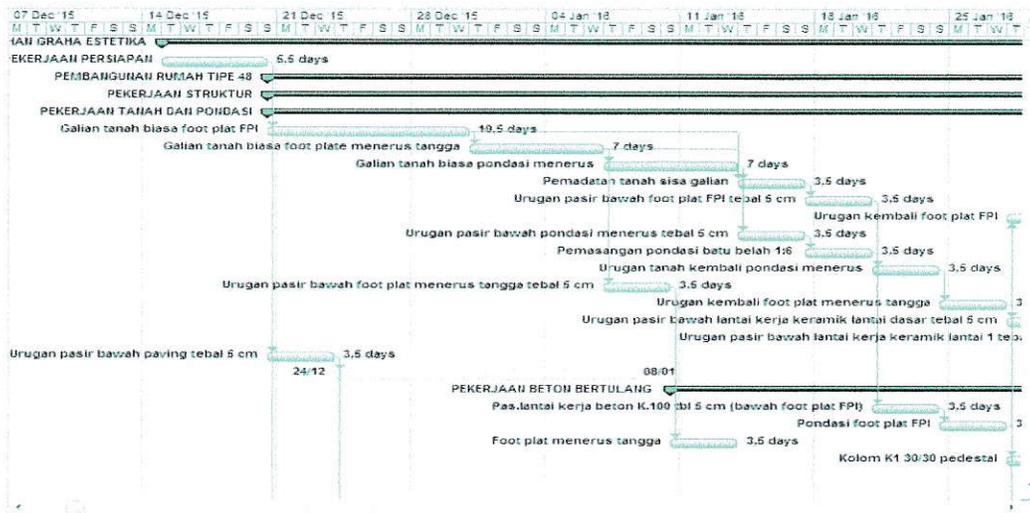
Tabel 2.HasilResponResiko

Variabel Risiko	Strategi Respon Kontingen
V1 Cuaca tidak menentu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemasangan tenda darurat (keadaan hujan) 2. Melakukan pekerjaan lain yang tidak terpengaruh dengan faktor cuaca 3. Jam lembur 4. Mengajukan surat pengajuan keterlambatan kepada pihak owner dengan mencantumkan bukti-bukti
V2 Keterlambatan penyediaan alat atau bahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjadwalkan dengan baik pengadaan material 2. Melakukan peminjaman alat 3. Alternatif <i>supplier</i> tempat pembelian Material 4. Melakukan pekerjaan lain
V3 Kenaikan harga material	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan cadangan biaya yang belum terpakai yang memang diperuntukkan untuk kejadian yang tidak terduga 2. Membuat surat penawaran yang baru
V6 Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Maintenance</i> alat secara berkala 2. Melakukan peminjaman alat pembelian alat baru

8. Penjadwalan *Critical Chain Project Management (CCPM)*

Berdasarkan perencanaan yang telah dibuatoleh pihak CV. Soebarjo, durasi pekerjaan direncanakan selama 210 hari kalender. Namun pada kenyataannya terdapat keterlambatan pada proyek sehingga perlu adanya penjadwalan ulang agar dapat menjadi bahan evaluasi

untuk kegiatan proyek yang sejenis. CCPM merupakan metode yang dapat mengurangi kegiatan-kegiatan *multitasking*, dan *student syndrome* yang dapat menyebabkan ketidakefisienan dalam pelaksanaan proyek. Dari hasil penjadwalan ulang dilakukan perhitungan *project buffer* yaitu sebesar 80 hari yaitu 50 % dari total jalur kritis. Penjadwalan seperti pada Gambar 4 berikut :



Gambar4. Penjadwalan *Critical Chain Project Management (CCPM)*

Merujuk Gambar 4, terlihat *feeding buffer* sebesar 15,75 hari sebagai penyangga kegiatan non kritis yaitu urugan pasir bawah paving. Durasi yang diperoleh berdasarkan penjadwalan dengan metode CCPM yaitu 172 hari. Durasi lebih cepat dari pelaksanaan proyek aktual yang terlambat selama 24 hari karena *waste*, bahkan lebih cepat dari perencanaan awal 205 hari.

Penjadwalan baru dengan metode CCPM bisa lebih cepat karena kegiatan-kegiatan yang merupakan *waste* diminimasi. Keuntungan yang dapat diperoleh dengan penjadwalan baru ini, keterlambatan pelaksanaan proyek dapat diantisipasi. Selain itu dari sisi biayapun akan lebih efisien karena dari setiap keterlambatan akan muncul biaya tambahan dan juga harus CV. Soebarjo Group harus membayar ganti rugi atau *penalty* kepada pemilik proyek karena mundurnya waktu dari kontrak yang telah disepakati.

Berdasarkan pengalaman dari proyek yang telah berjalan, apabila tidak dilakukan penjadwalan revisi maka keterlambatan akan terulang kembali pada proyek serupa yang akan datang. Untuk itu penelitian ini sangat membantu perusahaan dalam rangka memperbaiki kinerja perusahaan pada waktu berikutnya..

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan terhadap hasil pengolahan data dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

a. Pada penerapan *lean construction* dapat diidentifikasi *waste* yang paling berpengaruh pada proyek pembangunan perumahan Graha Estetika yaitu *waiting, not utilizing employesknowledge,skills, and abilities* dan *excess processing* sehingga dapat dilakukan pengidentifikasian risiko yang terjadi dan kemungkinan akan terjadi, yang kemudian ditindaklanjuti dengan usaha untuk mengurangi *waste* dan risiko.

b. Penjadwalan ulang dengan metode CCPM didapatkan hasil durasi selama 172 hari, dimana lebih cepat dari waktu aktual yang terlambat 24 hari karena *waste*, bahkan lebih cepat dari perencanaan 205 hari sehingga dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi agar tidak terjadi kesalahan yang sama pada kegiatan proyek serupa di periode berikutnya.

5. REFERENSI

- Australian Standard / New Zealand Standard 4360 : 1999. *Risk Management Guidelines*. Sydney
- Baskara, Bayu., Domingo and Bustamil, Arifin, N. 2012. Perencanaan dan Pengendalian Proyek Periklanan menggunakan *Lean Critical Chain Project Management* dan *S-Curve Monitoring*, Jurnal Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Gasperz, V. 2007. *Lean six sigma for Manufacturing and Services Industries*. PT..GramediaPustaka Utama, Jakarta.
- Koskela, L. 2000. *An Exploration Towards A Production Theory and Its Application to Construction*. VTT Technical Research Center of Finland.
- Laksamana, I. 2011. Analisis Penjadwalan Proyek Fiber Optik Telekomunikasi Dengan Metode Critical Chain, Depok.
- Leech, Lawrence. 2004. *Critical Chain Project Management 2nd Edition*, Artech House Publisher. Idiho
- Project Management Institute, 2004. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK@ Guide)*, 3thedn. PMI, USA.