

Studi Faktor-Faktor Dominan Konstruksi Ramping dan Pemborosan Pada Proyek Gedung di Kota Palangka Raya

David Yan, Rudi Waluyo*, Waluyo Nuswantoro

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

*E-mail: rudiwaluyo@jts.upr.ac.id

Abstrak

Proyek konstruksi adalah kegiatan usaha yang bersifat kompleks, tidak terjadi secara rutin, dan setiap proyek memiliki keunikannya masing-masing dan tidak terdapat dua atau lebih proyek yang sama persis. Proyek konstruksi gedung di Kota Palangka Raya memiliki keunikan tersendiri karena sebagian besar dibangun di lahan gambut. Tanah gambut dapat menimbulkan masalah bagi konstruksi karena memiliki kekuatan geser yang rendah dan permeabilitas yang tinggi. Pada pembangunan proyek konstruksi di lahan gambut dibutuhkan manajemen konstruksi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Namun di lapangan masih banyak permasalahan yang terjadi dalam proyek konstruksi, salah satunya adalah pemborosan. Untuk dapat meminimalisir terjadinya pemborosan maka Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat memperkenalkan teknik konstruksi ramping untuk meningkatkan nilai dan mengurangi pemborosan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor dominan pemborosan dan konstruksi ramping yang diterapkan pada proyek gedung di lahan gambut Kota Palangka Raya. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan menyebarkan kuesioner kepada kontraktor yang menangani proyek bangunan gedung yang terdaftar pada LPSE Kota Palangka Raya pada tahun 2019 sampai 2023. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, dari bulan oktober 2023- januari 2024. Responden merupakan direktur, project manager, manajer teknik dan quality engineer sebanyak 30 orang. Analisis data menggunakan SPSS 23. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor pemborosan yang paling dominan terjadi adalah faktor cuaca buruk dengan nilai *mean* 4,733 dan nilai standar deviasi 0,449. Faktor konstruksi ramping yang paling dominan diterapkan adalah faktor pemeriksaan kualitas dan pemeriksaan keselamatan dengan nilai *mean* 4,996 dan standar deviasi 0,182.

Kata Kunci: *gambut, konstruksi ramping, pemborosan, proyek konstruksi*

Pendahuluan

Proyek konstruksi adalah kegiatan usaha yang bersifat kompleks, tidak terjadi secara rutin, dan memiliki keterbatasan dalam sumber daya, dana, waktu, serta memiliki standar spesifikasi khusus terhadap produk yang akan dihasilkan (Sugiyanto, 2020). Proyek adalah sekelompok aktivitas yang saling terhubung, terdapat tahap awal dan akhir dan hasil tertentu yang diperoleh, proyek biasanya mempunyai sifat lintas fungsi dari berbagai organisasi dan profesi sehingga memerlukan macam-macam keahlian (*skill*), dan setiap proyek memiliki keunikannya masing-masing dan tidak terdapat dua atau lebih proyek yang sama persis (Kololu dan B. J., 2017).

Proyek konstruksi gedung di Kota Palangka Raya memiliki keunikan tersendiri karena berdiri di lahan gambut. Provinsi Kalimantan Tengah dengan luas wilayah sekitar 15,4 juta hektar berupa hutan dan 2,7 juta hektar berupa lahan gambut (Kehutanan, 2015). Tanah gambut dapat menimbulkan masalah bagi konstruksi karena memiliki kekuatan geser yang rendah dan permeabilitas yang tinggi (Hartanto dan Makarim, 2020).

Pada proyek konstruksi lahan gambut dibutuhkannya manajemen konstruksi, agar pada saat pelaksanaannya dapat merencanakan, mengawasi, mengendalikan sumber daya yang ada dengan maksimal demi tercapainya hasil konstruksi yang direncanakan. Manajemen konstruksi adalah suatu proses yang terdiri dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan, yang masing-masing saling memanfaatkan dalam bidang ilmu pengetahuan maupun keahlian dalam rangka untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Hadi dan Anwar, 2018). Namun pada penerapannya di lapangan masih banyak permasalahan yang terjadi dalam proyek konstruksi, salah satunya adalah pemborosan yang terjadi.

Pemborosan berupa kegiatan yang menggunakan sumber daya tetapi tidak menghasilkan nilai yang diharapkan (Abduh, 2007). Pemborosan dalam konstruksi dapat berupa kehilangan sumber daya material, waktu, modal, terutama dalam bentuk aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (Pamungkas *et al.*, 2024).

Untuk dapat meminimalisir terjadinya pemborosan dalam proyek konstruksi, maka Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) melalui Direktorat Jenderal Bina Konstruksi (DJBK) memperkenalkan teknik *lean construction* atau dalam bahasa Indonesianya disebut dengan konstruksi ramping (Kementerian PUPR, 2016). *Lean construction* diambil dari konsep *lean production* pada sistem manufaktur dari konsep *Toyota Production System* yang dicoba diterapkan pada bidang industri konstruksi, konsep utama dari konstruksi ramping adalah mengurangi kegiatan yang tidak bernilai tambah yang memakan waktu, sumber daya atau ruang (Herliandre dan Suryani, 2018).

Penelitian (Mudzakir *et al.*, 2017) pada Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang faktor pemborosan yang terjadi diantaranya adalah kekurangan alat, pekerja tidak disiplin, kurangnya *skill* tenaga kerja. Faktor konstruksi ramping yang diterapkan diantaranya adalah pemeriksaan kualitas, pertemuan rutin antar mandor, rencana kerja mingguan, jadwal kerja secara keseluruhan.

Penelitian (Singarimbun *et al.*, 2021) faktor penyebab pemborosan material pada pembangunan rumah sederhana di Kota Palangka Raya adalah kesalahan pengukuran di lapangan oleh tenaga kerja sehingga terjadi kelebihan volume, dan material yang mengalami pemborosan diantaranya adalah semen, pasir, agregat, besi tulangan, papan bekisting, balok, dan kayu bulat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor pemborosan yang dominan terjadi dan faktor konstruksi ramping yang dominan diterapkan pada proyek gedung lahan gambut di Kota Palangka Raya.

Metode

Metode pada penelitian ini adalah penyebaran kuesioner. Responden yang dituju adalah kontraktor bangunan gedung yang terdaftar pada LPSE Kota Palangka Raya yang pernah menangani proyek bangunan gedung di lahan gambut pada tahun 2019 sampai tahun 2023. Selanjutnya data dianalisis menggunakan aplikasi SPSS 23 dengan analisis deskriptif untuk mendapatkan faktor dominan dari faktor pemborosan dan faktor konstruksi ramping pada proyek bangunan gedung lahan gambut di Kota Palangka Raya. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, dari bulan oktober 2023 - januari 2024.

a. Analisis Response Rate Kuesioner

Analisis *response rate* bertujuan untuk mengetahui persentase pengembalian jawaban kuesioner.

Rumus dari *response rate* :

$$\text{Response Rate} = \frac{\text{Jumlah kuesioner yang diisi responden}}{\text{Jumlah responden dalam populasi}} \times 100 \%$$

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis *response rate* kuesioner yang disebar sebanyak 30 dengan tingkat pengembalian kuesioner sebesar 100% maka kuesioner memenuhi persyaratan untuk dilakukan analisis selanjutnya.

Tabel 1. Analisis *Response Rate* Kuesioner

No	Kuesioner	Jumlah Kuesioner	Persentase
1	Disebar	30	100%
2	Dikembalikan	30	100%
3	Tidak dikembalikan	0	0%

4	Tidak memenuhi persyaratan	0	0
5	Memenuhi persyaratan dan layak untuk dianalisis	30	100%

b. Populasi dan Sampel

Menurut (Sugiyono, 2010) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Ukuran sampel yang biasa dalam penelitian di antara 30 sampai dengan 500 (Sahir, 2021). Populasi dalam penelitian ini adalah kontraktor yang menangani proyek bangunan gedung yang terdaftar pada LPSE Kota Palangka Raya pada tahun 2019 sampai 2023. Jumlah sampel yang diperoleh berjumlah 30 sampel.

c. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau tidak validnya suatu kuesioner yang disebar (Ghozali, 2018). Uji validitas dalam penelitian ini dilakukan pada tiap butir pertanyaan kuesioner dengan cara menghitung r -hitung tiap-tiap pernyataan dengan skor total yang diperoleh. Syaratnya adalah jika r -hitung $>$ dari r -tabel maka butir pernyataan tersebut dinyatakan *valid*, dengan menggunakan distribusi (tabel r) untuk $\alpha = 0,05$ (Siregar, 2010).

d. Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas adalah uji yang dilakukan untuk mengukur sejauh mana suatu hasil pengukuran relative konsisten (tidak berubah) dan dapat dipercaya. Pada penelitian ini digunakan bantuan program komputer *Statistical Package for Sosial Science (SPSS) version 23.0* untuk pengujian reliabilitasnya sehingga didapat nilai *Cronbach's Alpha*. Instrumen dikatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* $>$ 0,60 (Ghozali, 2018).

e. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor pemborosan yang dominan terjadi dan faktor-faktor konstruksi ramping yang dominan diterapkan pada proyek konstruksi gedung lahan gambut di Kota Palangka Raya. Peringkat faktor diurutkan berdasarkan nilai *mean* yang paling besar, jika nilai *mean* sama maka dipilih nilai standar deviasi yang lebih kecil (Triandini *et al.*, 2019)

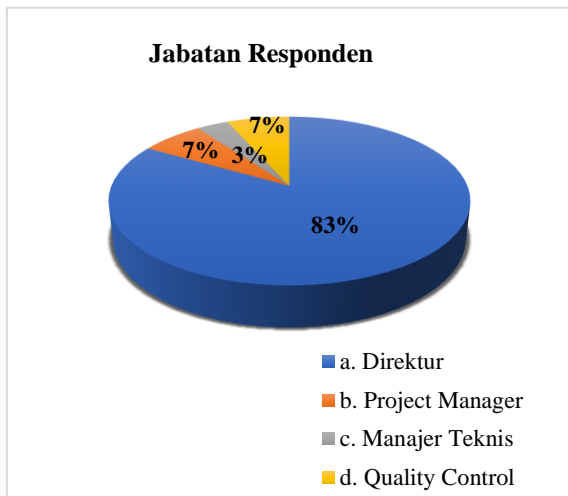
f. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dengan bantuan aplikasi SPSS 23. Analisis deskriptif bertujuan untuk mengubah kumpulan data mentah menjadi mudah dipahami dalam bentuk informasi yang lebih ringkas. Pada umumnya digunakan suatu nilai yang cenderung merupakan nilai sentral yang mewakili semua observasi. Pada analisis statistik deskriptif, nilai ini bisa diwakili oleh mean dan standar deviasi.

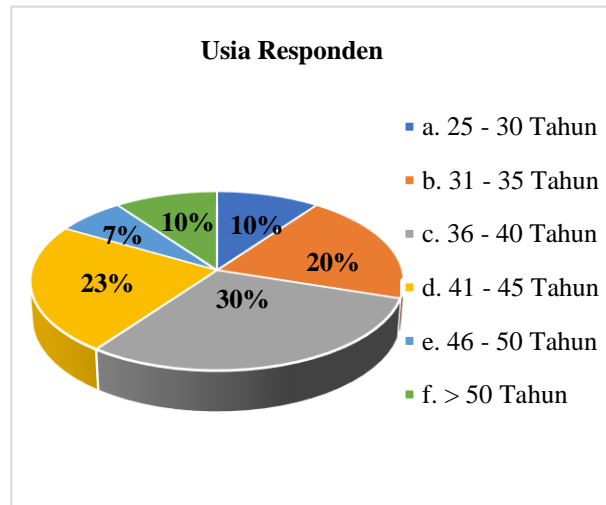
Hasil Penelitian

Profil Responden

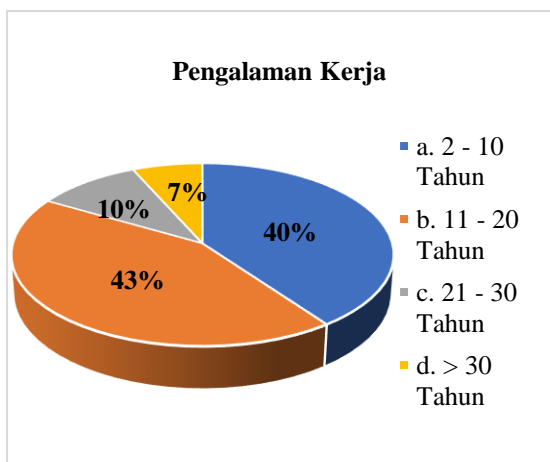
Responden dalam penelitian ini adalah Kontraktor yang terdaftar di LPSE Kota Palangka Raya pada tahun 2019 sampai 2023. Data diambil dari pengisian kuesioner oleh pihak Kontraktor dengan jabatan yang dibatasi pada jabatan Direktur, Project Manager, Manajer Teknis, dan *Quality Engineer* (Gambar 1). Dengan usia minimal 25 tahun (Gambar 2), pengalaman kerja minimal 2 tahun (Gambar 3), dan pendidikan terakhir minimal SMA/Sederajat (Gambar 4).



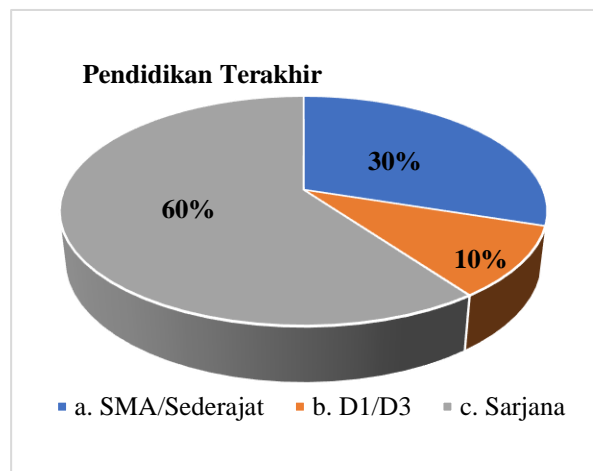
Gambar 1. Jumlah dan persentase jabatan responden



Gambar 2. Jumlah dan persentase usia responden



Gambar 3. Jumlah dan persentase pengalaman kerja responden



Gambar 4. Jumlah dan persentase pendidikan terakhir responden

Uji validitas dan reliabilitas

Hasil uji validitas pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2 dan 3, sedangkan hasil uji reliabilitas ditunjukkan pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 2. Hasil uji validitas terhadap faktor-faktor Pemborosan

Faktor-faktor	r hitung	r tabel	Ket	Faktor-faktor	r hitung	r tabel	Ket
Waktu menunggu instruksi	0,27	0,361	Tidak Valid	Suku cadang alat berat terbatas	0,27	0,361	Tidak Valid
Waktu menunggu material datang	0,456	0,361	Valid	Terjadi kesalahan dalam perhitungan RAB	0,456	0,361	Valid
Waktu menunggu datangnya alat ke lokasi	0,48	0,361	Valid	Terjadi perubahan desain dari owner	0,48	0,361	Valid
Waktu menunggu perbaikan alat	0,434	0,361	Valid	Terjadi perubahan upah tenaga kerja, material, dan alat	0,434	0,361	Valid
Waktu menunggu revisi gambar/perubahan desain	0,538	0,361	Valid	Denda keterlambatan proyek	0,538	0,361	Valid
Kelebihan material	0,226	0,361	Tidak Valid	Denda keterlambatan pembayaran kepada sub kontraktor	0,226	0,361	Tidak Valid
Material tidak sesuai spesifikasi	0,693	0,361	Valid	Supplier melakukan kecurangan	0,693	0,361	Valid
Banyak bahan sisa	0,69	0,361	Valid	Pengambilan keputusan yang lambat	0,69	0,361	Valid
Kehilangan material di lokasi	0,129	0,361	Tidak Valid	Koordinasi yang buruk diantara pihak-pihak yang terlibat	0,129	0,361	Tidak Valid
Pekerja lambat/tidak disiplin	0,521	0,361	Valid	Terjadi kesalahan dalam pemilihan alat berat	0,521	0,361	Valid
Kurangnya skill tenaga kerja	0,473	0,361	Valid	Terjadi kesalahan pada Standar Operasional Prosedur (SOP)	0,473	0,361	Valid
Tenaga kerja tidak patuh smk3	0,577	0,361	Valid	Spesifikasi yang tidak jelas	0,577	0,361	Valid
Tenaga kerja menganggur	0,116	0,361	Tidak Valid	Revisi dan distribusi gambar yang lambat	0,116	0,361	Tidak Valid
Kesalahan instruksi pekerjaan	0,675	0,361	Valid	Kondisi lokasi yang buruk	0,675	0,361	Valid
Alat berat mengalami kerusakan teknis	0,306	0,361	Tidak Valid	Faktor cuaca buruk	0,306	0,361	Tidak Valid
Alat berat yang tidak layak fungsi	0,57	0,361	Valid	Kerusakan/kehilangan oleh pihak lain	0,57	0,361	Valid
Alat berat kurang produktif	0,304	0,361	Tidak Valid				

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji validitas pada faktor-faktor pemborosan, didapatkan hasil 11 faktor yang tidak valid, maka faktor yang tidak valid dieliminasi, dan 22 faktor yang dinyatakan valid dapat dilanjutkan untuk analisis selanjutnya.

Tabel 3. Hasil uji validitas terhadap faktor-faktor konstruksi ramping

Faktor-faktor	r hitung	r tabel	Keterangan
Adanya pembuatan jadwal proyek secara keseluruhan	0,522	0,361	Valid
Adanya pembuatan rencana penjadwalan mundur yang dimulai dari target selesai sampai waktu mulai	0,552	0,361	Valid
Adanya rencana kerja per 6 mingguan	0,189	0,361	Tidak Valid
Adanya rencana kerja mingguan	0,548	0,361	Valid
Adanya pengecekan progres mingguan	0,701	0,361	Valid
Adanya Bagan komitmen/Struktur Organisasi Proyek	0,829	0,361	Valid
Adanya bagan peralatan keselamatan/Rambu-rambu keselamatan	0,739	0,361	Valid
Adanya bagan jadwal kerja dan diagram kerja	0,756	0,361	Valid
Adanya alur kerja yang jelas	0,792	0,361	Valid
Pertemuan antar mandor	0,581	0,361	Valid
Pertemuan rutin harian sebelum memulai pekerjaan	0,575	0,361	Valid
Adanya pemilihan metode kerja dalam perencanaan dan menganalisis proses pekerjaan	0,725	0,361	Valid
Mencoba inovasi atau cara baru untuk pertama kalinya	0,214	0,361	Tidak Valid
Adanya pengecekan dan pengukuran terhadap langkah kerja	0,432	0,361	Valid
Adanya diskusi tim untuk membahas metode kerja atau solusi berdasarkan kendala yang terjadi	0,717	0,361	Valid
Resik: Menerapkan area kerja yang bersih dan rapi	0,768	0,361	Valid
Ringkas: Memisahkan barang sesuai kategori pekerjaan	0,792	0,361	Valid
Rawat: Menerapkan ringkas, rapi, resik menjadi standar kerja	0,584	0,361	Valid
Rapi: Menyimpan barang di tempat yang mudah dijangkau	0,784	0,361	Valid
Rajin: Membiasakan kedisiplinan	0,609	0,361	Valid
Adanya Pemeriksaan kualitas	0,756	0,361	Valid
Adanya Pemeriksaan keselamatan	0,756	0,361	Valid

Berdasarkan Tabel 3 hasil uji validitas pada faktor-faktor konstruksi ramping, didapatkan hasil 2 faktor yang tidak valid, maka faktor yang tidak valid dieliminasi, dan 20 faktor yang dinyatakan valid dapat dilanjutkan untuk analisis selanjutnya.

Hasil uji reliabilitas disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Uji Reliabilitas Faktor Pemborosan (X)

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,891	,902	22

Tabel 5. Hasil Uji Reliabilitas Faktor Kontruksi Ramping (Y)

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,919	,944	20

Nilai Cronbach's Alpha Variabel Pemborosan $0,891 > 0,60$, faktor Konstruksi Ramping $0,919 > 0,60$, maka faktor dinyatakan reliabel.

Tabel 6. Peringkat Faktor-Faktor Pemborosan pada Proyek Konstruksi

Kode	Faktor-faktor Pemborosan	Hasil Analisis		
		Mean	Standar Deviasi	Rank
X.32	Faktor cuaca buruk	4,733	0,449	1
X.31	Kondisi lokasi yang buruk	4,033	0,182	2
X.2	Waktu menunggu material datang	3,966	0,889	3
X.5	Waktu menunggu revisi gambar/perubahan desain	3,966	0,927	4
X.7	Material tidak sesuai spesifikasi	3,900	0,711	5
X.8	Banyak bahan sisa	3,533	0,819	6
X.3	Waktu menunggu datangnya alat ke lokasi	3,100	0,994	7
X.25	Pengambilan keputusan yang lambat	3,066	1,048	8
X.12	Tenaga kerja tidak patuh smk3	3,000	0,870	9
X.21	Terjadi perubahan upah tenaga kerja, material, dan alat	2,966	0,668	10
X.26	Koordinasi yang buruk diantara pihak-pihak yang terlibat	2,933	0,639	11
X.11	Kurangnya skill tenaga kerja	2,900	0,607	12
X.19	Terjadi kesalahan dalam perhitungan RAB	2,833	0,746	13
X.10	Pekerja lambat/tidak disiplin	2,833	0,791	14
X.20	Terjadi perubahan desain dari owner	2,800	0,714	15
X.4	Waktu menunggu perbaikan alat	2,700	0,836	16
X.23	Denda keterlambatan pembayaran kepada sub kontraktor	2,666	0,606	17
X.22	Denda keterlambatan proyek	2,633	0,850	18
X.30	Revisi dan distribusi gambar yang lambat	2,600	0,770	19
X.14	Kesalahan instruksi pekerjaan	2,533	0,776	20
X.16	Alat berat yang tidak layak fungsi	2,233	0,773	21
X.27	Terjadi kesalahan dalam pemilihan alat berat	1,866	0,860	22

Berdasarkan Tabel 6 hasil analisis faktor cuaca buruk menjadi faktor pemborosan yang paling dominan terjadi pada proyek konstruksi gedung lahan gambut di Kota Palangka Raya dengan nilai *mean* 4,733 dan nilai standar deviasi 0,449.

Tabel 7. Peringkat Faktor-Faktor Konstruksi Ramping pada Proyek Konstruksi

Kode	Faktor-faktor Konstruksi Ramping	Hasil Analisis		
		Mean	Standar Deviasi	Rank
Y.21	Adanya Pemeriksaan kualitas	4,966	0,182	1
Y.22	Adanya Pemeriksaan keselamatan	4,966	0,182	1
Y.8	Adanya bagan jadwal kerja dan diagram kerja	4,933	0,365	2
Y.20	Rajin: Membiasakan kedisiplinan	4,900	0,305	3
Y.7	Adanya bagan peralatan keselamatan/Rambu-rambu keselamatan	4,900	0,402	4
Y.9	Adanya alur kerja yang jelas	4,900	0,402	4
Y.1	Adanya pembuatan jadwal proyek secara keseluruhan	4,866	0,345	5
Y.16	Resik: Menerapkan area kerja yang bersih dan rapi	4,866	0,345	5
Y.18	Rawat: Menerapkan ringkas, rapi, resik menjadi standar kerja	4,866	0,345	6
Y.5	Adanya pengecekan progres mingguan	4,833	0,379	7
Y.6	Adanya Bagan komitmen/Struktur Organisasi Proyek	4,833	0,461	8
Y.4	Adanya rencana kerja mingguan	4,800	0,406	9
Y.14	Adanya pengecekan dan pengukuran terhadap langkah kerja	4,766	0,430	10
Y.15	Adanya diskusi tim untuk membahas metode kerja atau solusi berdasarkan kendala yang terjadi	4,766	0,504	11
Y.10	Pertemuan antar mandor	4,733	0,520	12
Y.12	Adanya pemilihan metode kerja dalam perencanaan dan menganalisis proses pekerjaan,	4,700	0,534	13
Y.19	Rapi: Menyimpan barang di tempat yang mudah dijangkau	4,700	0,534	13
Y.17	Ringkas: Memisahkan barang sesuai kategori pekerjaan	4,666	0,711	14
Y.11	Pertemuan rutin harian sebelum memulai pekerjaan	4,333	0,758	15
Y.2	Adanya pembuatan rencana penjadwalan mundur yang dimulai dari target selesai sampai waktu mulai	4,233	1,040	16

Faktor Adanya Pemeriksaan Kualitas (Y.21) dan Adanya Pemeriksaan Keselamatan (Y.22) dikatakan sebagai faktor konstruksi ramping yang dominan diterapkan pada proyek konstruksi gedung lahan gambut di Kota Palangka Raya dikarenakan 2 faktor tersebut menempati urutan pertama dengan nilai *mean* 4,996 dan standar deviasi 0,182.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor pemborosan yang paling dominan terjadi pada proyek konstruksi gedung lahan gambut di Kota Palangka Raya adalah faktor cuaca buruk dengan nilai *mean* 4,733 dan nilai standar deviasi 0,449. Faktor konstruksi ramping yang paling dominan diterapkan pada proyek konstruksi gedung lahan gambut di Kota Palangka Raya adalah faktor pemeriksaan kualitas dan pemeriksaan keselamatan dikarenakan 2 faktor tersebut menempati urutan pertama dengan nilai *mean* 4,996 dan standar deviasi 0,182.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah hasil faktor dominan pemborosan yang terjadi dan faktor dominan konstruksi ramping yang diterapkan, yang sebelumnya hanya meneliti variabel pemborosan dan variabel konstruksi ramping saja tanpa melihat faktor dominannya pada proyek konstruksi.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya tentang pemborosan dan konstruksi ramping pada proyek konstruksi bangunan gedung lahan gambut dapat mempertimbangkan penelitian berdasarkan pandangan dari konsultan atau pemilik proyek dan dapat menambahkan variabel penelitian lain seperti biaya proyek serta dapat menguji pengaruh pemborosan yang terjadi dan konstruksi ramping yang diterapkan terhadap biaya, mutu dan waktu proyek.

Daftar Pustaka

- Abduh, M. (2007). *Konstruksi Ramping: Memaksimalkan Value dan Meminimalkan Waste*. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 25 edisi ke-9*. http://slims.umn.ac.id//index.php?p=show_detail&id=19545
- Hadi, S., dan Anwar, S. (2018). Proyek Analisis Manajemen Pelaksanaan Proyek Pembangunan Laboratorium Fakultas Ekonomi UNSOED. *Jurnal Konstruksi*, VII(2), 111–118.
- Hartanto, F., dan Makarim, C. A. (2020). Analisis Alternatif Perancangan Desain Dalam Pembangunan Jalan Di Atas Tanah Gambut. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(4), 1151. <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i4.8384>
- Herliandre, A., dan Suryani, F. (2018). *PENERAPAN KONSTRUKSI RAMPING (LEAN CONSTRUCTION) PADA ABSTRAK Lean Construction merupakan cara untuk penanganan proyek dengan meminimalkan waste dalam resources serta berusaha untuk menghasilkan nilai (value) semaksimal mungkin . Tujuannya adalah supa*. 2(7), 34–41.
- Kehutanan, K. L. H. dan. (2015). *Indonesian National Carbon Accounting System (INCAS)*. <http://incas.menlhk.go.id/>
- Kementerian PUPR, 2016. (n.d.). *Konstruksi Ramping, Solusi Peningkatan Efisiensi dan Efektifitas Penyelenggaraan Konstruksi*. Retrieved April 23, 2023, from <https://binakonstruksi.pu.go.id/informasi-terkini/sekretariat-direktorat-jenderal/konstruksi-ramping-solusi-peningkatan-efisiensi-dan-efektifitas-penyelenggaraan-konstruksi/>
- Kololu, W., dan B. J., C. (2017). Tinjauan Penggunaan Metode Lean ConstructioKololu, W., dan B. J. Camerling. 2017. “Tinjauan Penggunaan Metode Lean Construction Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pada Pesona Alam Estate).” *Arika* 11 (2).n Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pada Pesona A. *Arika*, 11(2).
- Mudzakir, A. C., Setiawan, A., Wibowo, M. A., dan Khasani, R. R. (2017). Evaluasi Waste dan Implementasi Lean Construction (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayanan Semarang). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6, 145–158. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts%0AEVALUASI>
- Pamungkas, T. O., Rifai, M., dan Soeryodarundino, K. (2024). Penerapan Lean Construction menggunakan Root Cause Analysis dan Metode Borda dalam mengidentifikasi Waste Non-Value Added Activity (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Bendungan Jragung Paket I PT Waskita Karya). *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, 1(2), 14. <https://doi.org/10.47134/scbmej.v1i2.2981>
- Sahir, S. H. (2021). *Metode Penelitian*.
- Singarimbun, P. L. N., Waluyo, R., dan Gawei, A. B. P. (2021). Analisis Penanganan Waste Material Consumable Dan Non Consumable Pada Proyek Perumahan Sederhana Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(2), 83–92. <https://doi.org/10.24002/jts.v16i2.4774>
- Siregar, S. (2010). *Statistika Deskriptif Untuk Penelitian*. PT. Rajagrafindo Persada.

- Sugiyanto. (2020). *Manajemen Pengendalian Proyek*. Scopindo Media Pustaka.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan RdanD*. Alfabeta.
- Triandini, A., Waluyo, R., dan Nuswantoro, W. (2019). Konsep Dan Penerapan Waste Management Pada Kontraktor Di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknika*, 2(2), 90–100.