

Faktor Penyebab Terjadinya Keterlambatan dan *Waste Time* pada Proyek Pembangunan Konstruksi *Turbine Hall* PLTU Tambak Lorok Block 3 Semarang

(Factors Causing Delay And Waste Time In Construction Projects for Construction of Turbine Hall in Tambak Lorok PLTU Block 3 Semarang)

YOGA APRIYANTO HARSOYO, MUHAMMAD REZA ARKAN

ABSTRAK

Dalam suatu pembangunan proyek konstruksi hampir selalu dipastikan terdapat permasalahan yang dapat menimbulkan keterlambatan dan pemborosan waktu. Baik dari proses perencanaan, pengadaan hingga proses instalasi akan dihadapkan pada berbagai permasalahan teknis dan nonteknis yang harus dapat diminimalisir dengan sebaik-baiknya oleh semua pihak dalam proyek konstruksi. Pekerja pada proyek konstruksi seperti Kontraktor Utama dan Kontraktor SUB merupakan pekerja yang sering menghadapi masalah langsung dalam proyek konstruksi. Begitu pula pada proyek pembangunan Turbine Hall di PLTU Tambak Lorok Blok 3 Semarang ditemukan beberapa kendala yang menjadi faktor keterlambatan dan pemborosan waktu. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab keterlambatan dan pemborosan waktu menurut beberapa elemen pekerja kontraktor utama dan sub kontraktor yang mengerjakan proyek dengan cara penyebaran kuisioner. Hasil yang diperoleh dari kedua elemen pekerja tersebut kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif dengan SPSS untuk penyebab keterlambatan dan analisis dengan metode Borda untuk faktor penyebab waste time. Dari faktor-faktor penyebab keterlambatan dan pemborosan waktu yang didapat dari beberapa elemen pekerja, akan dilakukan analisis perankingan dan diketahui faktor-faktor utama.

Keywords: Faktor Delay, Faktor Waktu Waste, Manajemen Konstruksi Proyek Konstruksi.

ABSTRACT

In a construction project development is almost always sure to always have problems that can cause delay and waste time. Both of the planning process, procurement even until the installation process will be faced with various technical and nontechnical problems that must be able to be minimized as well as possible by all sides of the construction project. Workers in construction projects such as Main contractors and SUB contractors are workers who often face problems directly in the construction project. Similarly, the Turbine Hall construction project at PLTU Tambak Lorok Block 3 Semarang was found in the project a few obstacles which became a factor of delay and waste time. This research was conducted to determine the factors of the cause of delays and waste time according to some elements of the workers ' main contractors and sub-contractors working on the project by the dissemination of the questionnaire. The results obtained from all two elements of the worker are then analyzed using the descriptive analysis with SPSS for the cause of delays and analysis by Borda method to cause waste time factors. From the factors that cause delays and waste time gained from some elements of the worker, there will be a ranking analysis and known major factors.

Keywords: Delay factor, Waste time factor, Construction Management Construction project.

PENDAHULUAN

Pembangunan proyek konstruksi merupakan suatu pembangunan yang kerap kali menghadapi berbagai permasalahan, baik dari proses perencanaan hingga proses pelaksanaan hampir selalu dipastikan bahwa suatu pembangunan proyek konstruksi akan selalu mengalami beberapa kendala dan permasalahan. Permasalahan yang terjadi pada proyek kerap kali membutuhkan waktu dalam penyelesaiannya sehingga dapat menimbulkan suatu keterlambatan. Tidak hanya keterlambatan, adanya *waste time* (pemborosan waktu) pada suatu proyek konstruksi pada umumnya disebabkan oleh pemborosan material dan sumberdaya sehingga menyebabkan tidak optimalnya proses pengerjaan pada proyek.

Sama halnya dengan proyek konstruksi lainnya, pada pembangunan konstruksi *turbine hall* juga kerap kali memiliki permasalahan keterlambatan dan *waste time* dikarenakan kompleksitas pekerjaan yang tinggi dan besarnya durasi proyek yang berlangsung sehingga diperlukan mobilisasi yang baik dan luas untuk dapat menyelesaikan proyek tersebut dengan baik.

Faktanya di lapangan faktor penyebab terjadinya keterlambatan dan *waste time* pada suatu proyek bervariasi. Faktor penyebab keterlambatan dan *waste time* bisa saja berupa faktor teknis dan non teknis, hal tersebut didasarkan atas permasalahan yang terjadi sepanjang pembangunan proyek tersebut berlangsung.

Seperti halnya keterlambatan yang terjadi pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Di Kota Kupang. Pada pelaksanaan proyek tersebut ditemui beberapa hambatan yang menyebabkan keterlambatan, seperti yang disampaikan oleh kontraktor pada proyek tersebut bahwa ketidakterersediaan tenaga kerja menjadi salah satu faktor penyebab keterlambatan. Selain itu menurut pihak-pihak proyek adanya keterlambatan dalam pengiriman material ke lokasi menjadi faktor yang cukup besar, sehingga bisa dipastikan pada setiap pembangunan proyek konstruksi pasti akan menemukan permasalahan yang menyebabkan adanya keterlambatan dan *waste time*

(pemborosan waktu) yang terjadi (Messah, 2013).

Berikut ini merupakan tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis dan mengidentifikasi faktor utama penyebab keterlambatan menurut main kontraktor dan sub kontraktor pada proyek yang diteliti. Selain itu untuk menganalisis dan mengidentifikasi faktor utama penyebab *waste time* menurut main kontraktor dan sub kontraktor pada proyek yang diteliti.

Keterlambatan

Penelitian terhadap penyebab keterlambatan pada suatu proyek konstruksi diteliti oleh Hassan, dkk (2016) pada studi kasus di Manado Town Square III. Dari hasil penelitian telah dilakukan diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dari hasil analisis rangking dan uji validitas yang telah dilakukan dengan SPSS didapatkan rangking-rangking faktor penyebab keterlambatan pada proyek konstruksi tersebut.
- b. Faktor yang menjadi penyebab utama keterlambatan pada penyelesaian konstruksi Manado Town Square III adalah kurangnya bahan konstruksi, sehingga didapatkan solusi untuk menghitung ulang volume kebutuhan dan pembelanjaan material sehingga tidak mengalami faktor keterlambatan yang sama pada proyek berikutnya.

Selanjutnya penelitian terhadap penyebab keterlambatan pada suatu proyek konstruksi juga telah diteliti oleh Bakhtiyar, dkk. (2012) yang dilakukan pada proyek konstruksi gedung di kota Lamongan. Dari penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Analisis terhadap faktor yang menjadi penyebab keterlambatan pada proyek pembangunan gedung di kota Lamongan dikumpulkan berdasarkan responden dari pihak kontraktor dan owner pada proyek tersebut.
- b. Untuk analisis tingkat dari faktor-faktor yang telah didapat menggunakan metode *path analysis* yaitu dengan menentukan skala keterlambatan.
- c. Faktor utama yang menjadi penyebab keterlambatan menurut pihak kontraktor adalah sebagai berikut :

- 1) Spesifikasi dan gambar rencana kerja yang salah sehingga mengharuskan revisi gambar yang cukup mengambil waktu.
- 2) Keterlambatan pada proses pengerjaan dokumen-dokumen pekerjaan.
- 3) Faktor utama yang menjadi penyebab keterlambatan menurut pihak *owner* adalah penyiapan sumber daya yang kurang baik
- 4) Dengan adanya penelitian tersebut diharapkan akan ada penelitian yang dapat membahas data sekunder guna mendukung proses penelitian pada faktor keterlambatan proyek.

Setelah membahas penelitian-penelitian yang berkaitan dengan faktor keterlambatan, terdapat beberapa penelitian yang memiliki kaitan dengan *waste time* (pemborosan waktu) pada suatu proyek konstruksi seperti penelitian yang dilakukan oleh Mudzakir, dkk (2017) pada Proyek Pembangunan Gedung Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Dari penelitian tersebut dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Salah satu variabel *waste* yang memiliki ranking tertinggi berdasarkan analisis dengan metode borda adalah waktu menunggu intruksi, waktu menunggu material datang
- b. *Lean construction tools* yang terdapat di proyek pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang antara lain *master schedule, weekly work plan, check for quality, check for safety, sort, straighten, shine, standardize, safety chart, all foreman meeting, first-run studies*.
- c. Meskipun sudah diterapkan *lean construction tools* pada proyek tersebut beberapa faktor dari *waste time* tetap memiliki kemungkinan untuk terjadi sewaktu-waktu pada pekerjaan struktur kolom, balok dan plat lantai.

Selanjutnya penelitian terhadap faktor penyebab keterlambatan juga dilakukan oleh Wirabakti, dkk (2014) terhadap suatu studi proyek konstruksi bangunan gedung di daerah

Tangerang, dari penelitian tersebut dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

- a. Berdasarkan hasil uji analisis deskriptif didapat hasil ranking dan mean dari masing-masing faktor. Untuk ranking pertama adalah faktor keterlambatan pengiriman bahan dan ranking ke tiga puluh sembilan adalah faktor bencana alam.
- b. Faktor keterlambatan pengiriman bahan pada penelitian tersebut merupakan faktor utama penyebab terjadinya keterlambatan
- c. Berdasarkan hasil uji validitas dan reabilitas terhadap sepuluh faktor keterlambatan terbesar memiliki instrument yang terpercaya/reliabel sehingga menghasilkan ukuran yang konsisten apabila digunakan untuk mengukur berulang kali.

Artika (2014) pada Proyek Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Ogan Ilir. Dapat diambil beberapa kesimpulan dari penelitian tersebut:

- a. Variabel *waste* yang paling dominan terjadi pada proyek tersebut adalah menunggu kedatangan material yang diakibatkan oleh beberapa faktor seperti cuaca buruk dan kerusakan alat.
- b. Dari segi biaya jika *project buffer* tidak digunakan sama sekali maka akan didapatkan penghematan dari pengurangan biaya tenaga kerja.
- c. Ada beberapa indikator lain penyebab terjadinya *waste* seperti masalah dalam penyediaan sumberdaya dan kondisi keuangan proyek yang kurang baik.

Penelitian terhadap *lean project management* pada suatu proyek konstruksi diteliti oleh Prisilia, dkk (2018) pada pembangunan gedung SMAN 1 Giri Kabupaten Banyuwangi. Berikut ini beberapa kesimpulan dari penelitian tersebut:

- a. Hasil identifikasi *waste* yang dilakukan menghasilkan *waste waiting* dan *waste defect*.
- b. *Waste waiting* yang terjadi disebabkan keterlambatan datangnya material, keterlambatan turunya dana dan alat yang sering rusak.

- c. *Waste defect* disebabkan oleh cuaca buruk dan alat yang sering rusak.

Pada penelitian Pratisis, dkk (2017) menunjukkan terdapat beberapa faktor penghambat yang dapat menjadi penyebab adanya keterlambatan dikarenakan kurangnya kesiapan peralatan keselamatan pada suatu proyek. Salah satu faktor yang menjadi faktor penghambat paling berpengaruh adalah kurangnya pelatihan mengenai K3 dikarenakan perusahaan tersebut menganggap dengan dilaksanakannya proses K3 maka akan menambah nilai cost pada proyek.

Manajemen Konstruksi

Menurut Hassan, dkk (2016) manajemen konstruksi merupakan suatu proyek yang memiliki ruang lingkup cukup luas, berikut ini tahapan dari suatu manajemen konstruksi:

- a. *Perencanaan (planning)*
Perencanaan adalah suatu proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya.
- b. *Pengorganisasian (organizing)*
Organisasi merupakan alat yang vital dalam pengendalian dan pelaksanaan proyek. Organisasi proyek dikatakan berhasil jika mampu mengendalikan tiga hal utama yaitu mutu, waktu dan biaya. Suatu organisasi mempunyai ciri-ciri adanya sekelompok orang yang bekerja sama atas dasar hak, kewajiban dan tanggung jawab masing-masing
- c. *Pelaksanaan (execution)*
Kegiatan pelaksanaan meliputi kegiatan pelaksanaan pekerjaan di lapangan dalam rangka mewujudkan bangunan yang akan dibangun.
- d. *Pengawasan (controlling)*
Kegiatan pengawasan dilaksanakan dengan tujuan agar hasil pelaksanaan pekerjaan

bangunan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

Waste Time

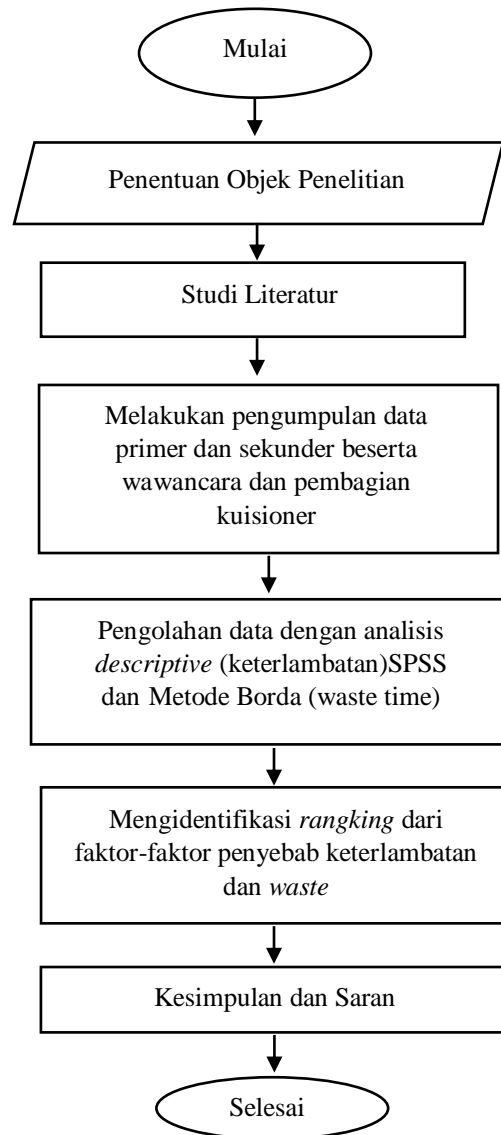
Proyek konstruksi dan proyek pada umumnya saat ini masih bermasalah dengan ketidakefisienan sumberdaya dan pemborosan waktu dalam pengerjaannya, *waste* merupakan definisi akan terjadinya pemborosan baik dari segi material, waktu ataupun sumberdaya yang dimiliki suatu proyek. Pekerjaan yang tidak memiliki nilai tambah (*non value*) akan mengakibatkan sumberdaya yang sangat tidak efisien dan menimbulkan aktifitas *waste* (Trismi Ristyowati dkk, 2017).

Pada jurnal tersebut juga dijelaskan bahwa penyebab adanya *waste* pada pada suatu proyek bisa disebabkan oleh berbagai hal seperti keterampilan pekerja yang tidak setara satu dengan yang lain dan perencanaan pada berbagai aspek yang kurang baik sehingga menyebabkan adanya waktu senggang yang seharusnya digunakan untuk dapat memaksimalkan proyek.

Pada jurnal terhadap penelitian lean project management guna meminimalisir *waste* pada proyek Mantos tahap tiga oleh Untu, dkk (2014) menyebutkan bahwa terdapat macam-macam *waste* antara lain Cacat pada produk, Produksi yang berlebihan, *waiting*, *unapropriate processing*, *unnecessesary motion*, *excessive transportation*, *unnecessary inventor*

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan suatu penelitian yang baik maka penelitian tersebut harus dilakukan secara terstruktur dan sistematis sehingga didapat hasil yang baik dan benar dari penelitian tersebut. Oleh karena itu telah disusun tahapan penelitian seperti terlihat pada gambar 1.



GAMBAR 1. Bagan Tahapan Penelitian

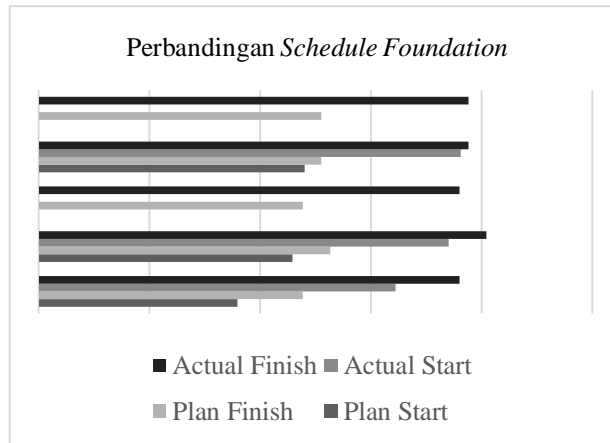
Pada tahap pengambilan data, pelengkapan keperluan data akan dilakukan dengan cara melakukan survei secara langsung ke lapangan untuk mengetahui secara langsung permasalahan yang terjadi serta diperlukan pengambilan data primer dan sekunder yang dibutuhkan. Selain itu akan dilakukan wawancara yang di sertai dengan penyebaran kuisioner agar dapat memperoleh data secara subjektif. Data yang akan dikumpulkan dan dilakukan analisa adalah berupa data primer dan data sekunder.

Tahapan dalam pengolahan data primer dan sekunder yang telah didapatkan. Perbandingan *schedule*, uji validitas dan reliabilitas, analisis *descriptive* faktor keterlambatan, analisis metode borda untuk faktor *waste time*, analisis *rangking* keterlambatan dan *waste time*.

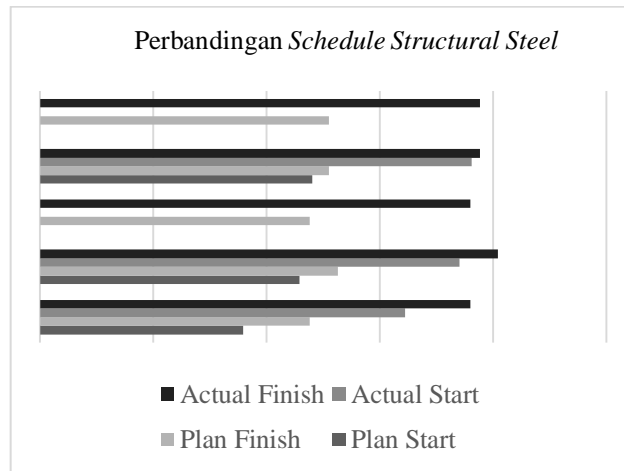
HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Analisis

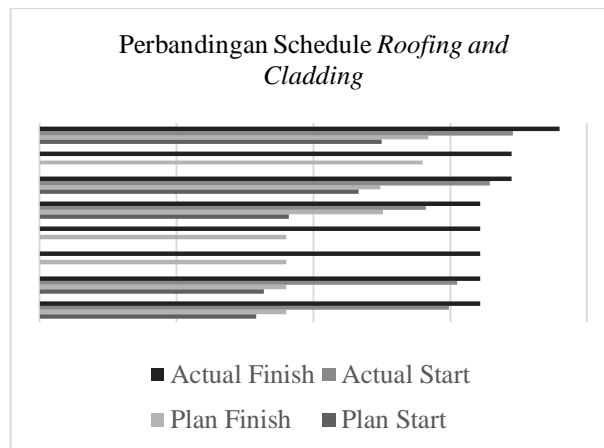
Setelah mendapatkan hasil analisis perbandingan *schedule* berupa beberapa pekerjaan yang terlambat dengan membandingkan antara *schedule* perencanaan dengan *schedule* aktual maka dilanjutkan dengan menentukan analisis *descriptive* untuk faktor keterlambatan dan analisis metode borda untuk faktor *waste time rangking* dari faktor penyebab keterlambatan dan faktor penyebab terjadinya *waste time* menurut sembilan orang pihak main kontraktor dan sebelas orang pihak sub kontraktor. Gambar 2, gambar 3 dan gambar 4 adalah contoh hasil perbandingan *schedule* perencanaan dengan *schedule* aktual.



GAMBAR 2. Grafik perbandingan *schedule foundation*



GAMBAR 3. Grafik perbandingan *schedule structural steel*



GAMBAR 4. Grafik perbandingan *schedule structural steel*

Validitas dan Reliabilitas

Sebelum memulai penelitian dengan beberapa metode yang telah ditentukan, sebaiknya dilakukan uji validitas dan reabilitas (kepercayaan, konsistensi, keterandalan) terhadap instrument penelitian yang akan digunakan yaitu kuisisioner. Jika skala tersebut

dikelompokkan kedalam lima kelas dengan *range* yang sama maka ukuran kemantapan *alpha* dapat dipresentasikan dalam tabel 1.

Analisis Descriptive (Faktor Keterlambatan)

Berdasarkan dari data instrumen yang diberikan (kuisisioner) maka akan didapatkan hasil atas

faktor penyebab terjadinya keterlambatan pada proyek yang diteliti. Selanjutnya akan dilakukan pengolahan analisis *descriptive* menggunakan SPSS pada kedua elemen pekerja yaitu main kontraktor dan sub kontraktor pada proyek pembangunan *Turbine Hall* Tambak Lorok *Block 3* Semarang.

Analisis Rangking (Faktor Keterlambatan)

Pada analisis *rangking* faktor keterlambatan berikut ini ditentukan berdasarkan dari urutan nilai *mean* terbesar menuju nilai *mean* terkecil

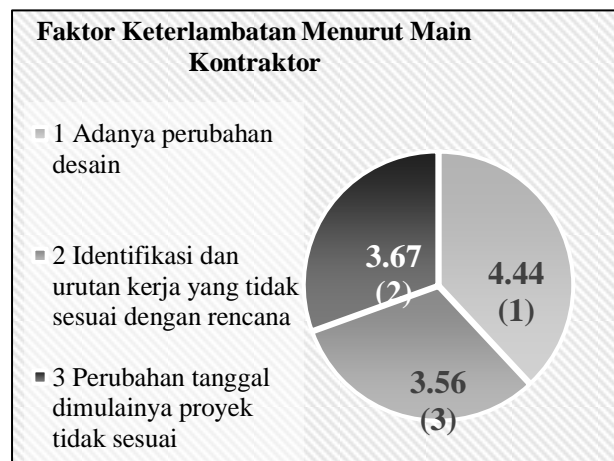
dari analisis *descriptive* kedua elemen pekerja yaitu main kontraktor dan sub kontraktor pada proyek pembangunan *Turbine Hall* Tambak Lorok *Block 3* Semarang. Berikut tabel 1 merupakan ketentuan nilai alpha cronbach. Tabel 2 dan tabel 3 merupakan faktor-faktor keterlambatan. Gambar 5 menunjukkan persentase faktor keterlambatan menurut kontraktor dan gambargambar 6 merupakan persentase faktor keterlambatan menurut sub kontraktor.

TABEL 1. Ketentuan nilai *alpha cronbach*

| No | Keterangan | Nilai Alpha | Reliabel |
|----|----------------------|-------------|------------------|
| 1 | Nilai Alpha Cronbach | 0.00-0.20 | Kurang Reliabel |
| 2 | Nilai Alpha Cronbach | 0.21-0.40 | Agak Reliabel |
| 3 | Nilai Alpha Cronbach | 0.41-0.60 | Cukup Reliabel |
| 4 | Nilai Alpha Cronbach | 0.61-0.80 | Reliabel |
| 5 | Nilai Alpha Cronbach | 0.81-1 | Sangat Realiabel |

TABEL 2. Analisis *rangking* keterlambatan *main* kontraktor

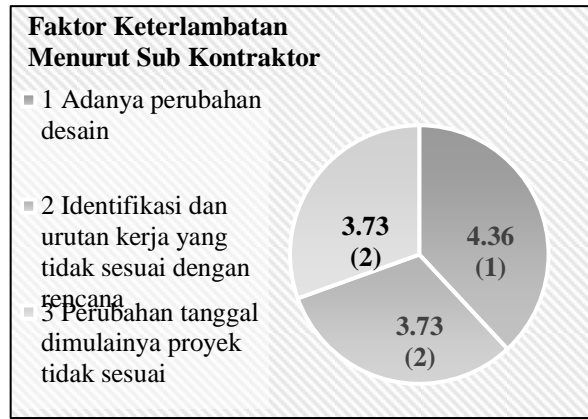
| Rank | Faktor Keterlambatan | Mean |
|------|--|------|
| 1 | Adanya perubahan desain | 4.44 |
| 2 | Identifikasi dan urutan kerja yang tidak sesuai dengan rencana | 3.67 |
| 3 | Perubahan tanggal dimulainya proyek tidak sesuai | 3.56 |



GAMBAR 5. *Chart* keterlambatan menurut main kontraktor

TABEL 3. Analisis *rangking* keterlambatan sub kontraktor

| Rank | Faktor Keterlambatan | Mean |
|------|--|------|
| 1 | Adanya perubahan desain | 4.36 |
| 2 | Identifikasi dan urutan kerja yang tidak sesuai dengan rencana | 3.73 |
| 3 | Perubahan tanggal dimulainya proyek tidak sesuai | 3.73 |



GAMBAR 6. Chart keterlambatan menurut sub kontraktor

Metode Borda (Faktor Waste Time)

Pada analisis faktor-faktor penyebab terjadinya *waste time* pada proyek pembangunan *Turbine Hall* PLTU Tambak Lorok *Block 3* Semarang digunakan metode borda untuk menentukan bobot masing-masing variabel dan faktor penyebab terjadinya *waste time*.

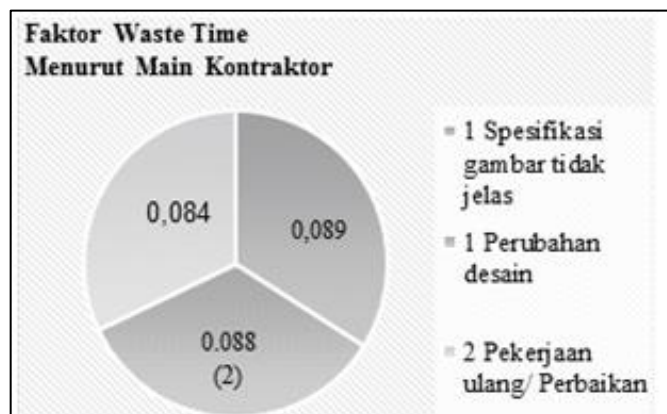
Analisis Ranking (Faktor Waste Time)

Pada analisis *ranking* faktor *waste time* berikut ini ditentukan berdasarkan dari urutan nilai bobot terbesar menuju nilai bobot terkecil berdasarkan hasil perhitungan dengan

metode borda dari kedua elemen pekerja yaitu main kontraktor dan sub kontraktor pada proyek pembangunan *Turbine Hall* Tambak Lorok *Block 3* Semarang. Tabel 4 menunjukkan faktor-faktor penyebab terjadinya *waste time* untuk main kontraktor Tabel 5 menunjukkan faktor-faktor penyebab terjadinya *waste time* untuk sub kontraktor. Gambar 7 merupakan persentase faktor *waste time* menurut *main* kontraktor dan gambar 8 merupakan persentase faktor *waste time* menurut sub kontraktor.

TABEL 4. Analisis *ranking waste time* main kontraktor

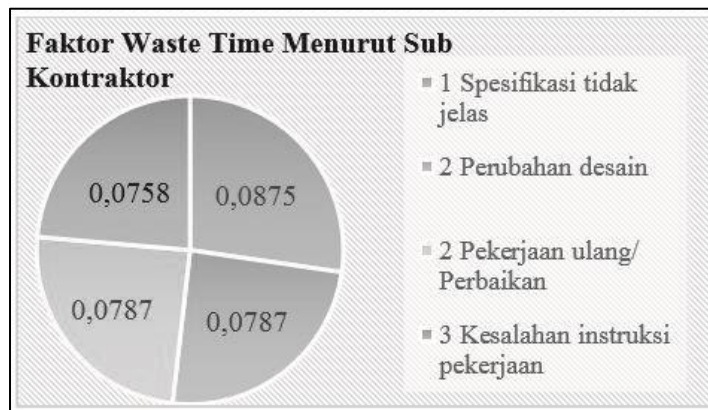
| Rank | Faktor Waste | Bobot |
|------|--------------------------------|-------|
| 1 | Spesifikasi gambar tidak jelas | 0.089 |
| 2 | Perubahan desain | 0.088 |
| 3 | Pekerjaan ulang/ Perbaikan | 0.084 |



GAMBAR 7. Chart *waste time* menurut main kontraktor

TABEL 5. Analisis *rangking waste time* sub kontraktor

| Rank | Faktor Waste | Bobot |
|------|--------------------------------|-------|
| 1 | Spesifikasi gambar tidak jelas | 0.088 |
| 2 | Perubahan desain | 0.079 |
| 3 | Pekerjaan ulang/ Perbaikan | 0.079 |
| 4 | Kesalahan instruksi pekerjaan | 0.076 |

GAMBAR 8. Chart *waste time* menurut sub kontraktor

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan didapat beberapa kesimpulan bahwa faktor utama penyebab keterlambatan pada Pembangunan Proyek Konstruksi *Turbine Hall* PLTU Tambak Lorok Semarang menurut *main* kontraktor berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa faktor utama penyebab keterlambatan menurut *main* kontraktor adalah faktor perubahan desain dengan *mean* sebesar 4,44. Menurut sub kontraktor berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa faktor utama penyebab keterlambatan menurut sub kontraktor adalah faktor perubahan desain dengan *mean* sebesar 4,36.

Faktor utama penyebab *waste time* pada Pembangunan Proyek Konstruksi *Turbine Hall* PLTU Tambak Lorok Semarang menurut *main* kontraktor berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa faktor utama penyebab *waste time* menurut *main* kontraktor adalah faktor spesifikasi gambar tidak jelas dengan bobot sebesar 0,089.

Menurut sub kontraktor berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa faktor utama penyebab *waste time* menurut sub kontraktor adalah faktor spesifikasi gambar tidak jelas dengan bobot sebesar 0,088.

DAFTAR PUSTAKA

- Artika, D., (2014). Penerapan Metode Lean Project Management Dalam Proyek Konstruksi Pada Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2 (1).
- Bakhtiyar, A., Soehardjono, A., dan Hasyim, M.H., (2012). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung Di Kota Lamongan. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6 (7), 1978-5658.
- Hassan, H., Mangare, J. B. dan Pratisis, P. A., (2016). Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek Konstruksi Dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi

- Kasus : Di Manado Town Square III). *Jurnal Sipil Statik*, 4 (11), 657-664.
- Messah, Y. A., Widodo, T., dan Adoe, M. L., (2013). Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, 2 (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 Pelayaran Semarang). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6 (2), 145-148.
- Pratisis, P. A., dan Mangare, J.B., (2017). Faktor-Faktor Penghambat Penerapan Sistem Manajemen K3 Pada Proyek Konstruksi Di Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 187 - 19
- Prisilia, H., dan Purnomo, D. A., (2018). Aplikasi Metode *Lean Project Management* Dalam Perencanaan Proyek Konstruksi Pada Pembangunan Gedung SMU Negeri 1 Giri Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Teknik Waktu*, 16 (01), 1412-1867
- Ristyowati, T., Muhsin, A., dan Nurani, P. P., (2017). Minimasi *Waste* Pada Aktifitas Proses Produksi Dengan Konsep *Lean Manufacturing* (Studi Kasus Di PT. Sport Glove Indonesia). *Jurnal OPSI*, 10 (1), 1693 – 2102.
- Untu, S. H. S., Dundu, A. K. T., dan Mandagi, R. J. M., (2014). Penerapan Metode Lean Project Management Dalam Perencanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Mantos Tahap III). *Jurnal Sipil Statik*, 2 (06), 320-329.
- Wirabakti, D. M., Abdullah, R., dan Maddeppunggeng, A., (2014). Studi Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung. *Jurnal Konstruksia*, 6 (1).

 PENULIS:

Yoga A. Harsoyo

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
Kabupaten Bantul, D.I. Yogyakarta.

Email : yogaharsoyo@umy.ac.id

Muhamad Reza Arkan

Progra Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
Kabupaten Bantul, D.I. Yogyakarta.

Email: rezaarkan@gmail.com