

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

Muhammad Reza Arkan, Yoga Apriyanto Harsoyo.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstrak. Pada suatu pembangunan proyek konstruksi hampir selalu dipastikan akan selalu mengalami permasalahan yang dapat menyebabkan terjadinya keterlambatan dan *waste time* (pemborosan waktu). Baik dari proses perencanaan, pengadaan bahkan sampai proses pemasangan akan dihadapi berbagai masalah teknis dan non teknis yang harus bisa untuk diminimalisir sebaik mungkin oleh semua pihak proyek konstruksi. Para pekerja di proyek konstruksi seperti Main kontraktor dan Sub kontraktor merupakan pihak pekerja yang kerap menghadapi permasalahan secara langsung di proyek konstruksi. Sama halnya pada proyek pembangunan konstruksi *Turbine Hall* di PLTU Tambak Lorok Block 3 Semarang, pada proyek tersebut didapati beberapa hambatan yang menjadi faktor keterlambatan dan *waste time*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya keterlambatan dan *waste time* menurut beberapa elemen pekerja yaitu main kontraktor dan sub kontraktor yang bekerja pada proyek tersebut dengan cara penyebaran kuisioner. Hasil yang diperoleh dari ketiga elemen pekerja kemudian dianalisis menggunakan analisis *descriptive* dengan SPSS untuk faktor penyebab terjadinya keterlambatan dan analisis dengan metode borda untuk faktor penyebab terjadinya *waste time*. Dari faktor-faktor penyebab keterlambatan dan *waste time* yang didapat dari beberapa elemen pekerja maka akan dilakukan analisa *ranking* dan diketahui faktor-faktor utama.

Kata-kata kunci: : Faktor keterlambatan, Faktor *waste time*, 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.

Key words: Delay factor, Waste time factor, Construction Management Construction project.

1. Pendahuluan

Latar Belakang

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 materia 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 (2013). Pada pelaksanaan proyek tersebut ditemui beberapa hambatan yang menyebabkan keterlambatan, seperti yang disampaikan oleh kontraktor pada proyek tersebut bahwa ketidaktersediaan 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.

Rumusan Masalah

Berdasar latar belakang yang telah disusun, maka ditemukan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya keterlambatan pada Pembangunan Proyek Konstruksi *Turbine Hall* PLTU Tambak Lorok Block 3 Semarang.
- b. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya *waste time* pada Pembangunan Proyek Konstruksi *Turbine Hall* PLTU Tambak Lorok Block 3 Semarang.

Batasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah untuk membatasi penelitian sebagai berikut :

1. Faktor yang diteliti merupakan faktor penyebab keterlambatan dan faktor

penyebab *waste time* pada proyek konstruksi *Turbine Hall* Tambak Lorok Block 3 Semarang.

2. Kuisisioner hanya dibagikan kepada dua elemen pekerja yaitu main kontraktor dan sub kontraktor.
3. Analisis data dilakukan dengan analisis *descriptive* untuk faktor keterlambatan dan analisis metode borda untuk faktor *waste time*.

Lingkup Penelitian

Berikut ini merupakan lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Pengambilan data dilakukan di PLTU Tambak Lorok Block 3 Semarang.
2. Metode pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan, wawancara dan penyebaran kuisisioner terhadap responden-responden terkait.
3. Pengisian kuisisioner dibagikan kepada dua elemen pekerja yaitu pihak main kontraktor dan sub kontraktor.
4. Subyek yang menjadi fokus penelitian adalah pada konstruksi *Turbine Hall* yang dibangun pada proyek PLTU Tambak Lorok Block 3 Semarang.

Tujuan Penelitian

Berikut ini merupakan tujuan penelitian yaitu:

1. Untuk menganalisis dan mengidentifikasi faktor utama penyebab keterlambatan menurut main kontraktor dan sub kontraktor pada proyek yang diteliti.
2. Untuk menganalisis dan mengidentifikasi faktor utama penyebab *waste time* menurut main kontraktor dan sub kontraktor pada proyek yang diteliti.

2. Landasan Teori

Manajemen Konstruksi

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

1. Perencanaan (*planning*)

Perencanaan adalah suatu proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan

sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya.

2. 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.

3. Pelaksanaan (*execution*)

Kegiatan pelaksanaan meliputi kegiatan pelaksanaan pekerjaan di lapangan dalam rangka mewujudkan bangunan yang akan dibangun.

4. Pengawasan (*controlling*)

Kegiatan pengawasan dilaksanakan dengan tujuan agar hasil pelaksanaan pekerjaan bangunan sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

Keterlambatan Proyek

Pada jurnal yang diteliti oleh Messah, dkk (2013) menyebutkan bahwa keterlambatan dapat dikategorikan menjadi tiga jenis utama yaitu :

1. Keterlambatan yang tidak dapat dimaafkan. Keterlambatan tersebut merupakan keterlambatan yang disebabkan oleh kelalaian tindakan dan kesalahan kontraktor dalam pengerjaannya.
2. Keterlambatan yang dapat dimaafkan. Keterlambatan tersebut merupakan keterlambatan yang disebabkan oleh hal-hal diluar kendali kontraktor maupun pemilik proyek. Pada hal ini kontraktor diberikan kompensasi waktu dalam pengerjaannya.
3. Keterlambatan yang layak mendapatkan ganti rugi. Keterlambatan tersebut merupakan keterlambatan yang disebabkan oleh kesalahan pemilik. Pada hal seperti ini umumnya kontraktor akan diberikan perpanjangan waktu dan tambahan biaya operasional agar dapat memaksimalkan proses pengerjaan dan mengejar keterlambatan sesuai dengan target yang telah ditentukan.

Penyebab Keterlambatan

Menurut Wirabakti, dkk (2014) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keterlambatan waktu pelaksanaan proyek yaitu:

- a. Tenaga Kerja
- b. Bahan
- c. Karakteristik tempat
- d. Manajerial
- e. Peralatan
- f. Keuangan
- g. Fisik bangunan
- h. Desain
- i. Cuaca

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.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pratas, 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.

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 (*nonvalue*) akan

mengakibatkan sumberdaya yang sangat tidak efisien dan menimbulkan aktifitas *waste* Ristyowati, dkk (2017).

Untu, dkk (2014) menyebutkan bahwa terdapat macam-macam *waste* yang bisa terjadi pada suatu proyek konstruksi sebagai berikut:

- a. Cacat pada produk
- b. Produksi yang berlebihan
- c. Waiting
- d. Unaproprate processing
- e. Unecessesary motion
- f. Excessive transportation

Penelitian terhadap salah satu faktor penyebab terjadinya *waste* juga dilakukan oleh 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 indicator lain penyebab terjadinya *waste* seperti masalah dalam penyediaan sumberdaya dan kondisi keuangan proyek yang kurang baik.

Penelitian terhadap *lean project management* guna dapat meminimalisir terjadinya *waste* 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 difect*.
- b. *Waste waiting* yang terjadi disebabkan keterlambatan datangnya material, keterlambatan turunya dana dan alat yang sering rusak.

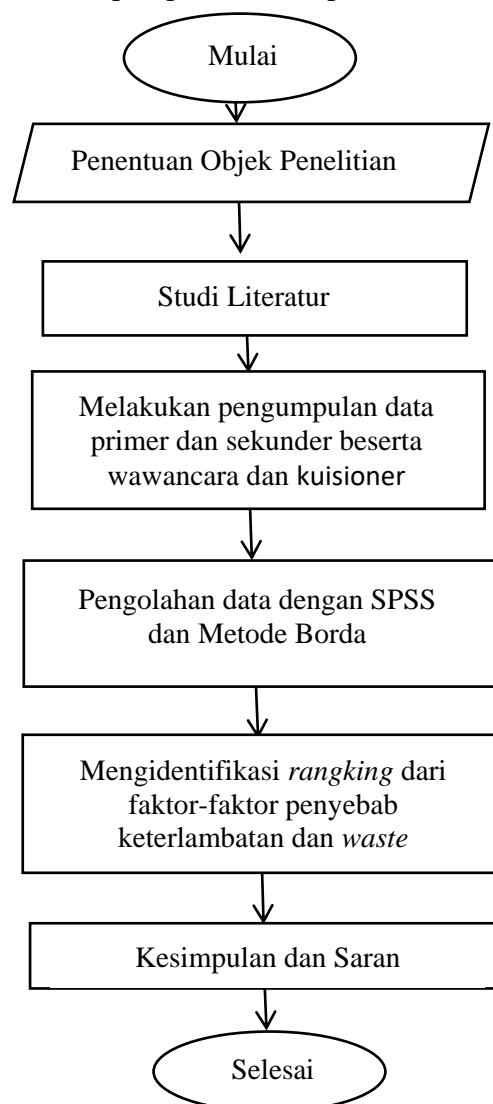
Rencana Kuisioner

Berdasarkan faktor-faktor diatas maka disimpulkan beberapa faktor penelitian dengan acuan faktor instrumen penelitian Messah, dkk (2013) untuk faktor penyebab keterlambatan dan penelitian Mudzakir, dkk (2017) untuk faktor penyebab *waste time*

3. Metode Penelitian

Tahapan Penelitian

Dalam melakukan suatu penelitian yang baik maka penelitian tersebut harus dilakukan secara terstruktur dan sistematis sehingga didapat hasil yang baik Oleh karena itu telah disusun tahapan penelitian seperti berikut:



Gambar 1. Bagan Tahapan Penelitian

Metode Pengambilan Data

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 kuisisioner agar dapat memperoleh data secara subjektif. Data yang akan dikumpulkan dan dilakukan analisa adalah berupa data primer dan data sekunder.

Metode Pengolahan Data

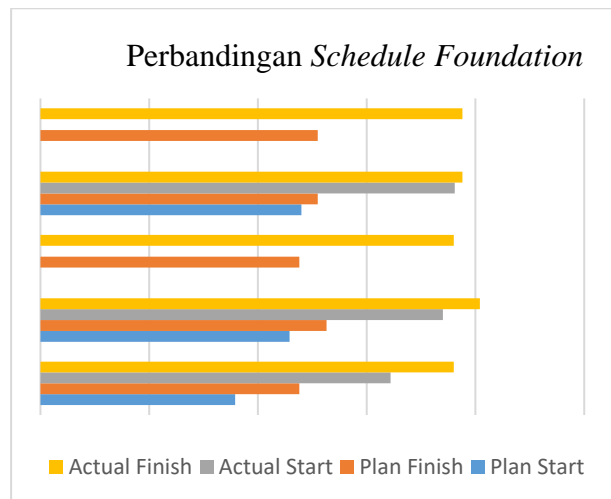
Berikut ini merupakan tahapan dalam pengolahan data primer dan sekunder yang telah didapatkan.

1. Perbandingan *Schedule*.
2. Uji Validitas dan Reliabilitas.
3. Analisis *Descriptive* Faktor Keterlambatan
4. Analisis Metode Borda Untuk Faktor *Waste Time*.
5. Analisis *Rangking* Keterlambatan dan *Waste Time*.

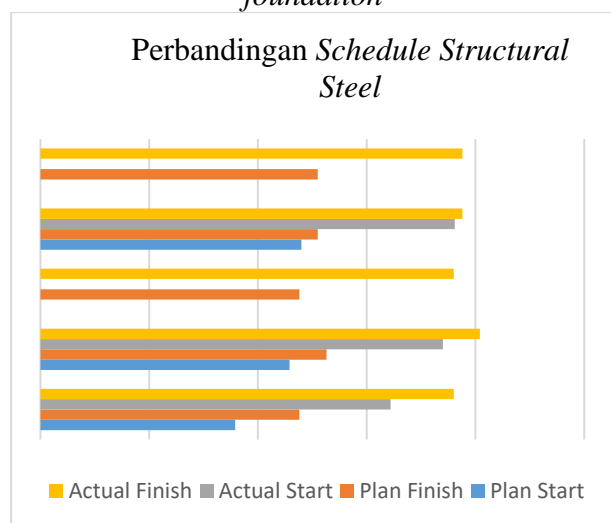
4. Hasil dan Pembahasan

Metode Analisis

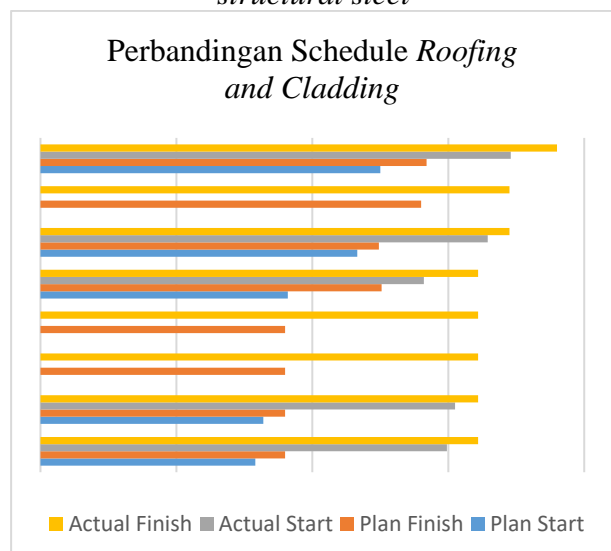
Setelah mendapatkan hasil analisis perbandingan *schedule* berupa beberapa pekerjaan yang terlambat dengan membandingkan antara *schedule* perencanaan dengan *schedule* aktual maka dilanjutkan dengan menentukan analisis *descriptive* untuk faktor keterlambatan dan analisis metode borda untuk faktor *waste time rangking* dari faktor penyebab keterlambatan dan faktor penyebab terjadinya *waste time* menurut sembilan orang pihak main kontraktor dan sebelas orang pihak sub kontraktor. Berikut ini 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 sebagai berikut:

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

Sumber : Jurnal Sipil Statik Vol.5 No.4 (2017)

Analisis Descriptive (Faktor Keterlambatan)

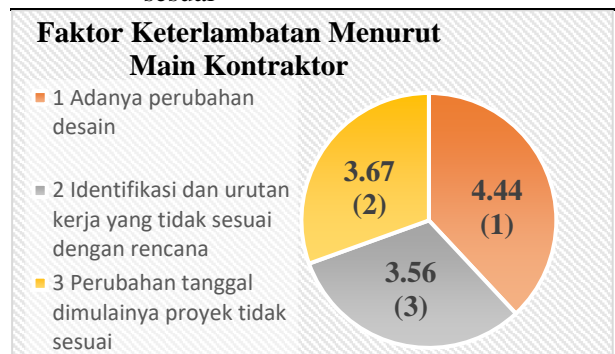
Berdasarkan dari data instrumen yang diberikan (kuisisioner) maka akan didapatkan hasil atas faktor penyebab terjadinya keterlambatan pada proyek yang diteliti. Selanjutnya akan dilakukan pengolahan analisis *descriptive* menggunakan SPSS pada kedua elemen pekerja yaitu main kontraktor dan sub kontraktor pada proyek pembangunan *Turbine Hall Tambak Lorok Block 3 Semarang*.

Analisis Ranging (Faktor Keterlambatan)

Pada analisis *ranging* 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 ini merupakan hasil analisis *ranging* yang telah dianalisis:

Tabel 2. Analisis *Ranging* Keterlambatan Main Kontraktor

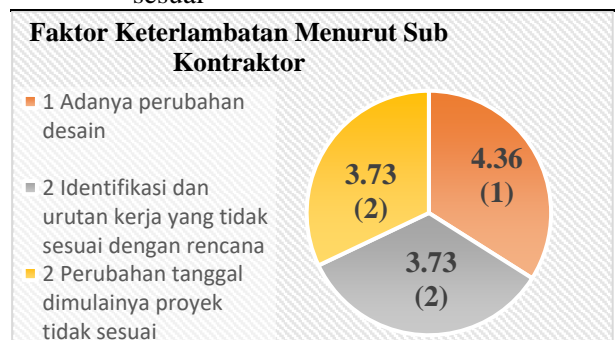
Rank	Faktor Keterlambatan	Mean
1	Adanya perubahan desain	4.44
2	Identifikasi dan urutan kerja yang tidak sesuai dengan rencana	3.67
3	Perubahan tanggal dimulainya proyek tidak sesuai	3.56



Gambar 5. Chart Keterlambatan Menurut Main Kontraktor

Tabel 3. Analisis *Ranging* 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
2	Perubahan tanggal dimulainya proyek tidak sesuai	3.73



Gambar 6. Chart Keterlambatan Menurut Sub Kontraktor

Metode Borda (Faktor Waste Time)

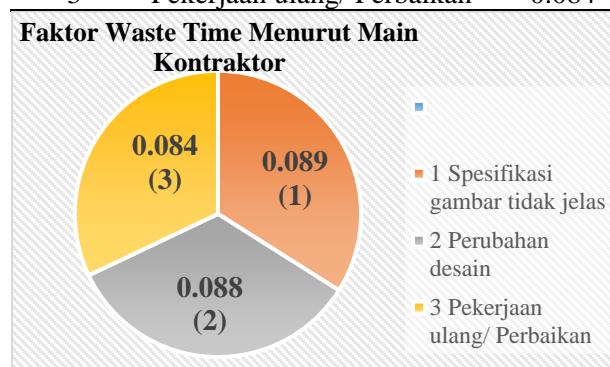
Pada analisis faktor-faktor penyebab terjadinya *waste time* pada proyek pembangunan *Turbine Hall* PLTU Tambak Lorok *Block 3* Semarang digunakan metode borda untuk menentukan bobot masing-masing variabel dan faktor penyebab terjadinya *waste time*.

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. Berikut ini merupakan hasil analisis *ranking* terhadap faktor penyebab terjadinya *waste time* yang telah dianalisis:

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

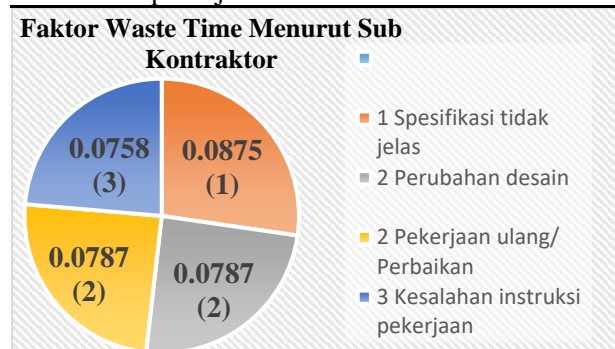


Gambar 7. *Chart Waste Time* Menurut Main Kontraktor

Tabel 5. Analisis *Ranking Waste Time* Sub Kontraktor

Rank	Faktor Waste	Bobot
1	Spesifikasi gambar tidak jelas	0.088

2	Perubahan desain	0.079
2	Pekerjaan ulang/ Perbaikan	0.079
3	Kesalahan instruksi pekerjaan	0.076



Gambar 8. *Chart Waste Time* Menurut Sub Kontraktor

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

a. Faktor utama penyebab keterlambatan pada Pembangunan Proyek Konstruksi *Turbine Hall* PLTU Tambak Lorok Semarang:

1) 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.

2) 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.

b. Faktor utama penyebab *waste time* pada Pembangunan Proyek Konstruksi *Turbine Hall* PLTU Tambak Lorok Semarang:

1) 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.

2) 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.

6. 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 Pratas, 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.
- Pratas, 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).