

Analisis Keterlambatan Proyek PT. PP Persero Tbk Pada Pembangunan Gedung MRT Dengan Menggunakan Lean Six Sigma Framework

Mochamad Aldi Wijaya, Irika Widiyanti

Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
Correspondence: MochamadAldiWijaya_1506520025@mhs.unj.ac.id, irika@unj.ac.id

Abstrak. Pada umumnya tiap proyek konstruksi memiliki perencanaan waktu penyelesaian dengan penjadwalan yang ditetapkan agar proyek dapat berjalan dengan baik. Indonesia sedang berupaya melakukan pembangunan infrastruktur dan fasilitas umum seperti Proyek Pembangunan Gedung MRT. Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Gedung MRT HUB Simpang Temu Dukuh Atas Jalan Kendal No. 25, Menteng, Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibu kota Jakarta 10310 di PT. PP (Persero), Tbk Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh faktor penyebab keterlambatan proyek. Penelitian ini menggunakan konsep lean six sigma dengan fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Setelah diidentifikasi, pembangunan tersebut mengalami keterlambatan penyelesaian pekerjaan yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti *overpurchase, delay, dan inventories*. *Lean six sigma* membantu dalam menemukan solusi untuk meminimalisir keterlambatan diantaranya yaitu tidak membeli barang secara berlebihan agar tidak menyebabkan delay sehingga para pekerja dapat bekerja dengan sebagaimana mestinya tanpa harus menunggu area yang akan dikerjakan.

Kata kunci : Keterlambatan pekerjaan, *Lean Six Sigma*, DMAIC

Abstract. In general, each construction project has a planned completion time with a set scheduling so that the project can run well. Indonesia is trying to develop infrastructure and public facilities such as the MRT Building Construction Project. This research was conducted at the MRT HUB Building Construction Project Simpang Temu Dukuh Atas Jalan Kendal No. 25, Menteng, Central Jakarta, Special Capital Region of Jakarta 10310 at PT. PP (Persero), Tbk This research aims to obtain factors that cause project delays. This research uses the concept of lean six sigma with the DMAIC phase (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*). After being identified, the construction experienced delays in work completion caused by several factors such as *overpurchase, delay, and inventories*. *Lean six sigma* helps in finding solutions to minimize delays including not buying goods excessively so as not to cause delays so that workers can work properly without having to wait for the area to be worked on.

Keywords: Work delay, *Lean Six Sigma*, DMAIC.

PENDAHULUAN

Proyek konstruksi pada umumnya mempunyai rencana pelaksanaan dan jadwal pelaksanaan yang tertentu, kapan pelaksanaan proyek itu akan dimulai, kapan harus diselesaikan, bagaimana proyek tersebut akan dikerjakan, serta bagaimana penyediaan sumber daya. Pembuatan rencana suatu proyek konstruksi selalu mengacu pada perkiraan yang ada pada saat rencana pembangunan tersebut dibuat, karena itu masalah dapat timbul apabila ada ketidaksesuaian antara rencana yang telah dibuat dengan pelaksanaannya. Keberhasilan ataupun kegagalan dari pelaksanaan proyek sering kali disebabkan kurang terencanaanya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif, sehingga kegiatan proyek tidak efisien, hal ini akan mengakibatkan keterlambatan penyelesaian suatu proyek (Arifiyanti, 2018).

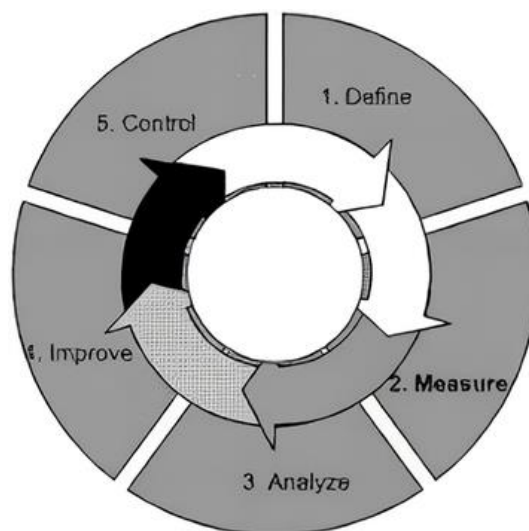
Indonesia merupakan negara besar yang dimana pemerintah saat ini sedang berupaya melakukan pembangunan untuk meningkatkan taraf hidup warganya. Beberapa diantaranya adalah dengan melakukan pembangunan infrastruktur dan fasilitas umum yang dapat diakses oleh tiap warganya. Namun dalam prakteknya bukanlah mudah, kerap timbul ketidaksesuaian antara agenda yang sudah terbuat dengan realitas yang sesungguhnya yang diakibatkan oleh bermacam aspek akibatnya merupakan keterlambatan penyelesaian proyek. Indonesia pada tahun anggaran 2018 mempunyai 24 paket pekerjaan infrastruktur jalan, yaitu enam belas atau sebanyak (66,7%) dari dua puluh empat paket tersebut mengalami keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan (Nandi, 2019). Keterlambatan penyelesaian pekerjaan tersebut dapat menyebabkan berbagai dampak antara lain pemborosan waktu dan pembengkakan biaya (Carlo dkk. 2019).

Dalam penelitian ini, analisis variabel dilakukan menggunakan pendekatan Lean Six Sigma, yang diterapkan dalam bentuk framework yang disebut DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*). Fase-fase ini merupakan urutan sistematis yang tak terputus dari fase definisi hingga fase kontrol, dan tujuan Lean Six Sigma adalah untuk menghilangkan pemborosan dan meningkatkan nilai tambah pada suatu proses. Fokus Lean Six Sigma adalah perbaikan proses. Dengan menggunakan data yang diperoleh, maka dapat menemukan masalah dalam sistem kerja proyek sehingga dapat mengidentifikasi dimana letak dan penyebab masalah, setelah mengidentifikasi maka dapat segera mengatasi masalah tersebut (Nyata, 2017).

Penelitian ini merupakan studi kasus pada Proyek Pembangunan Gedung MRT HUB Simpang Temu Dukuh Atas Jalan Kendal No. 25, Menteng, Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibu kota Jakarta 10310 di PT. PP (Persero), Tbk yang bertujuan untuk mengimplementasikan analisis variabel menggunakan pendekatan Lean Six Sigma.

METODE PENELITIAN

Ada lima tahapan atau langkah dasar dalam menerapkan strategi Six Sigma yaitu Define – Measure – Analyze – Improve – Control (DMAIC), di mana tahapannya merupakan tahapan yang berulang atau membentuk siklus peningkatan kualitas dengan six sigma (Zahara, 2014). Siklus DMAIC dapat digambarkan pada Gambar 1 sebagai berikut:

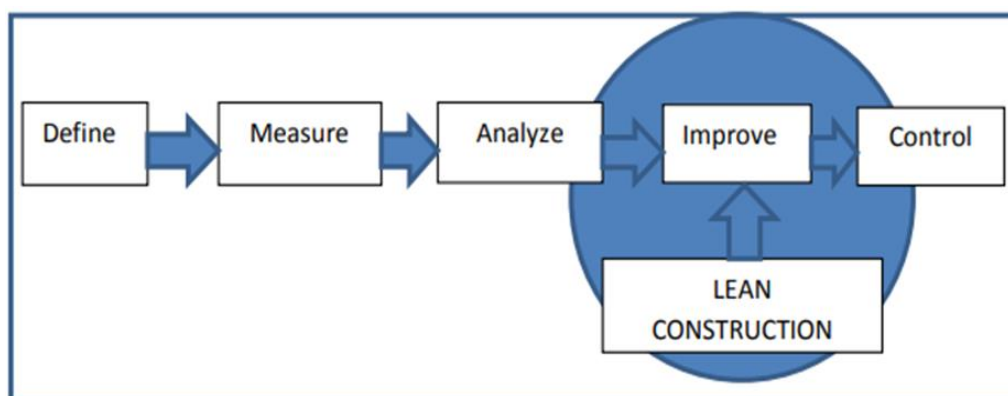


Gambar 1. Siklus DMAIC

Sumber : Zahara, 2014

Penelitian ini menggunakan konsep lean six-sigma, dengan mengikuti langkah-langkah DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

Berikut adalah alur posisi penelitian yang dicapai pada penelitian ini :



Gambar 2. Posisi Penelitian

Sumber: Nyata, 2017

Tahap berikut tools yang digunakan adalah :

1. Define
Pada tahap ini akan dilakukan pengidentifikasian masalah yang terjadi pada Proyek Pembangunan Gedung MRT HUB Simpang Temu Dukuh Atas
2. Measure
Dalam tahap ini akan dilakukan pengukuran aktivitas *value added* (Aktifitas bernilai tambah)
3. Analyze
Pada tahap analyze akan dilakukan analisis terhadap penyebab terjadinya keterlambatan pekerjaan pada proyek.
4. Improve
Pada tahap ini merupakan tahap untuk membangun rencana tindakan perbaikan untuk peningkatan kualitas dengan cara menghilangkan akar-akar penyebab masalah dengan mencegah penyebab tersebut muncul kembali
5. Control
Control adalah tahap terakhir dalam DMAIC yang bertujuan untuk mengevaluasi dan memonitor hasil dari tahap improve, sebelumnya atau hasil implementasi yang telah dilakukan. Tahap ini juga dimaksudkan untuk memastikan bahwa perbaikan yang dilakukan dapat berjalan sebagaimana mestinya.

HASIL

Menurut Abdelhamid dkk (2005), Lean Construction adalah suatu cara untuk mendesain sistem produksi untuk memperkecil pemborosan (waste), waktu, dan usaha untuk menghasilkan nilai yang maksimum. Dari teori-teori dan konsep-konsep yang ada, kemudian muncul istilah “Lean Construction” dibuat pertama kali oleh Internasional Group for Lean Construction for Institute pada tahun 1993 dengan tujuan mengubah manajemen produk.

Menurut Koskela (1997), mengemukakan 11 prinsip mengenai Lean Thinking yaitu:

1. Mengurangi bagian aktivitas yang tidak menambah nilai (pemborosan)
Meminimalisasi kegiatan yang tidak menghasilkan nilai terhadap waktu, sumber daya, material dan informasi yang dibuat oleh owner.
2. Meningkatkan nilai output melalui pertimbangan yang sistematis mengenai kebutuhan pelanggan.
Melengkapi segala kebutuhan untuk proyek yang berasal dari owner untuk meningkatkan nilai output proyek.
3. Mengurangi variabilitas
Ada dua alasan untuk meminimalisasi varian yang ada pada proyek. Pertama, adanya perbedaan antara pandangan owner terhadap permintaan. Kedua, varian bisa meningkat oleh adanya kegiatan yang tidak menghasilkan nilai.
4. Mengurangi waktu siklus
Implementasi dari prinsip just-in-time untuk mengeliminasi persediaan inventarisasi (fasilitas) dan desentralisasi dari hirarki suatu organisasi proyek.
5. Menyederhanakan dengan meminimalkan jumlah langkah
Meminimalisasi komponen-komponen kebutuhan proyek dan langkah-langkah dari proses penyediaan barang/material.
6. Meningkatkan fleksibilitas output
Dengan menggunakan disain awal, diharapkan kesulitan untuk meminimalisasi perbaikan dan perubahan bisa dilakukan. Serta kecakapan dalam bekerja diharapkan dapat optimal dan fleksibel.
7. Meningkatkan transparansi proses
Proses yang transparan dan objektif digunakan dalam proses pengendalian dan pengembangan oleh semua karyawan.
8. Fokus untuk mengawasi pada semua proses
Dengan adanya kemandirian dan fokus terhadap pekerjaan dalam tim pada proses konstruksi diharapkan bisa melatih pengendalian proses konstruksi dan kerjasama dengan pihak supplier diharapkan bisa mengoptimalkan jaringan kerjaksi dalam desain, rancang bangun dan konstruksi.
9. Membangun perbaikan secara berkelanjutan dalam melakukan proses
Usaha dalam pembangunan yang berkelanjutan yaitu meminimalisasi pemborosan dan menghilangkan kegiatan yang tidak menghasilkan nilai.

10. Mengimbangkan peningkatan aliran dengan peningkatan perubahan

Adanya suatu hubungan internal antara jaringan dan pengembangan kerja yang membuat proses penghematan dalam pembiayaan peratatan serta mempunyai perhatian khusus terhadap teknologi yang digunakan.

11. Benchmark

Sasaran yang dituju mengacu pada SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities and Threats) Maksudnya adalah kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang terjadi pada proyek konstruksi dapat dikombinasikan untuk menjadikan kegiatan yang ada menjadi lebih efektif.

Dari teori-teori dan konsep-konsep yang ada, kemudian muncul istilah “Lean Construction” dibuat pertama kali oleh Internasional Group for Lean Construction for Institute pada tahun 1993 dengan tujuan mengubah manajemen produksi dalam desain, rancang bangun dan konstruksi. Menurut Hartono (2023) pada penelitiannya yang berjudul Penerapan Lean Construction Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Pekerjaan Capping Layer Di Proyek Tol Kayu Agung - Palembang - Betung Paket II Seksi 3 menyebutkan bahwa manfaat yang dihasilkan dari penerapan Lean Construction adalah mengurangi waste (pemborosan) atau meningkatkan efisiensi, menganalisis permasalahan keterlambatan progress, membuat jadwal dapat dipercaya, dan mengurangi cacat atau rework.

Namun pada prakteknya dilapangan, seringkali metode-metode yang digunakan masih menimbulkan keterlambatan pada proyek konstruksi. Keterlambatan pada proyek konstruksi antara lain ketidaktepatan perencanaan kerja, identifikasi durasi, rencana kerja yang tidak lengkap dan tidak tersusun dengan baik, mutu tenaga kerja yang kurang baik, tata cara konstruksi yang salah, pergantian lingkup pekerjaan dan lain-lain. Bila mempertimbangkan dampak buruk yang diakibatkan oleh keterlambatan cukup banyak, maka usaha-usaha untuk menguranginya sangat dibutuhkan tetapi usaha ini tidak akan berhasil dengan baik apabila usaha-usaha tersebut dicoba secara ketidakteraturan tanpa mengenali dahulu variabel-variabel dominan pemicu keterlambatan (Messah, 2013),. Oleh karena itu, dilakukan identifikasi penyebab keterlambatan proyek menggunakan lean six sigma dengan langkah-langkah DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

Tahap Define

Tahap ini merupakan pengidentifikasian masalah yang dimana akan membahas penyebab keterlambatan pekerjaan bekisting. Pembongkaran cetakan harus sesuai dengan SNI 2847:2013 dan ACI 347.

Berikut adalah tabel SNI 2847:2013 :

Minimum Waktu Untuk Pembongkaran Cetakan	
Keterangan	Waktu
Dinding Beton	12 jam
Kolom Beton	12 jam
Tepi Cetakan Balok Beton	12 jam
Tumpuan Balok L < 3 m	7 hari
Tumpuan Balok L = 3 ~ 6 m	14 hari
Tumpuan Balok L > 6 m	21 hari
Pelat/Balok Kantilever	21 hari

Tabel SNI 2847:2013

Jika melihat acuan dari SNI 2847:2013 dan ACI 347, maka seharusnya pembongkaran bekisting dapat dilakukan setelah 12 jam namun pada kenyataan dilapangan pembongkaran bekisting lebih dari 12 jam dan hanya kendurkan pengikat bekistingnya saja sehingga hal ini lah yang menjadi penyebab keterlambatan proses pekerjaan selanjutnya.

Tahap Measure

APICS Dictionary dalam Gaspersz (2007) mendefinisikan lean sebagai suatu filosofi bisnis yang berlandaskan pada minimisasi penggunaan sumber-sumber daya termasuk waktu dalam berbagai aktivitas perusahaan. Lean berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktifitas-aktifitas tidak bernilai (*non-value-adding activities*) dalam desain, produksi (untuk bidang manufaktur) atau operasi (untuk bidang jasa) dan supply chain management, yang berkaitan langsung dengan pelanggan.

Menurut Saini dan Sujata (2013) Metode Lean Six Sigma merupakan metode yang menggabungkan antara Six Sigma dan prinsip Lean, yang dapat mengeliminasi waste pada setiap tahapan proses dengan menggunakan lean tools, sehingga selain proses menjadi lebih ringkas, metode ini diyakini dapat meningkatkan implementasi nilai sigma melalui identifikasi dan eliminasi *non value added* pada tahapan proses. Lean Six Sigma sebagai metodologi yang berfungsi meningkatkan proses, menghilangkan produk atau proses yang cacat, mengurangi waktu siklus dan mempercepat proses.

Tahap measure ini dilakukan pengukuran tingkat aktivitas *value added* (Aktifitas bernilai tambah). Aktifitas bernilai tambah (*Value Added*) adalah aktifitas yang bernilai dan menghasilkan produk atau output yang sempurna (sesuai target dan tanpa cacat).

Tabel hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

Faktor yang Diperhatikan	Value Added		
	Tingkat Aktivitas		
	1	2	3
Kapasitas loading barang	✓		
Kapasitas pekerja		✓	
Kapasitas peralatan dan mesin		✓	
Material			✓

Sumber : Data Olahan, 2023

Keterangan :

1. Kurang maksimal
2. Cukup maksimal
3. Sudah maksimal

Tahap Analyze

Pada tahap ini akan mengidentifikasi jenis pemborosan yang dilakukan pada proyek ini, diantaranya adalah *overpurchase*, *delays (waiting time)*, dan *inventories*.

a. *Overpurchase*

Overpurchase merupakan pembelian barang melebihi kebutuhan, hal ini dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan lain dikarenakan barang-barang yang sudah dibeli akan menumpuk dan mengganggu area pekerjaan.

b. *Delays (waiting time)*

Delays yaitu pemborosan akibat adanya para pekerja yang menunggu dikarenakan area pekerjaan yang akan dikerjakan tidak dapat digunakan akibat terlalu banyak barang yang menghalangi area pekerjaan.

c. *Inventories*

Inventories dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan, apabila proyek memiliki area loading barang lebih maka barang-barang yang sudah dibeli dapat diletakkan dengan rapih dan tidak mengganggu area pekerjaan sehingga para pekerja dapat melanjutkan pekerjaannya dengan baik.



Gambar 3 : Tahap Pengenduran Bekisting

Sumber : Data Survei, 2023

Pada gambar 3 menunjukkan masih dalam tahap pengenduran bekisting, namun seharusnya bekisting tersebut dapat segera digunakan untuk keperluan bekisting kolom lainnya. Hal ini merupakan salah satu penyebab keterlambatannya progress pekerjaan proyek.



Gambar 4 : Ketidaksesuaian Penempatan Bekisting

Sumber : Data Survei, 2023

Pada gambar 4 menunjukkan ketidaksesuaian penempatan setelah pemakaian bekisting yang tidak seharusnya diletakkan di area tersebut yang mengakibatkan terhambatnya proses pekerjaan pemasangan perancah untuk pemasangan bekisting balok.

Tahap Improve

Tahap improve ini merupakan tahap untuk memberikan solusi ataupun rencana kedepannya agar dapat meminimalisir keterlambatan. Solusi dari permasalahan yaitu untuk tidak membeli barang secara berlebihan agar tidak menyebabkan *delay* sehingga para pekerja dapat bekerja dengan sebagaimana mestinya tanpa harus menunggu area yang akan dikerjakan.

SIMPULAN

Setelah melakukan pengidentifikasian atas permasalahan yang menjadi penyebab keterlambatan Proyek Pembangunan Gedung MRT HUB Simpang Temu Dukuh Atas. Penyebab permasalahannya yaitu kurang memadainya tempat untuk loading barang dan pembelian barang secara berlebihan menyebabkan kelebihan material pada tempat penyimpanan dan material yang berlebih tersebut

diletakan di area sekitar tempat pekerjaan sehingga menyebabkan para pekerja tidak dapat melakukan pekerjaannya dengan baik dikarenakan area pekerja dipenuhi oleh barang yang berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhamid, T. dan Mohammed, T., (2005). *“Understanding Percent Plan Complete Data Using Statistical Quality Control Chart”*, International Workshop On Innovations In Materials And Design Of Civil Infrastructure, December 28 – 29, Cairo, Egypt
- Arifiyanti, E. F. (2018). Analisis Penjadwalan Ulang Proyek Akibat Keterlambatan Menggunakan Critical Path Method Studi Kasus: Pembangunan Gudang Tangkapan Dan Sarana Prasarana Kantor Wilayah DJBC Jawa Timur I (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- Carlo, N., Rita, E., Nandi, & Jaya, I. (2019). *Dampak dan Solusi Akibat Keterlambatan Proyek Konstruksi Jalan di Sumatera Barat*. Prosiding Konferensi Nasional Teknik Jalan ke 10, November 4-7, Jakarta, Indonesia <http://103.12.84.135/berita/detail/38/PROSIDING-Konferensi-Nasional-Teknik-Jalan-ke-10-KNTJ-10>
- Gespersz, V. (2007), *“Lean Six Sigma For Manufacturing And service Industries”*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hartono, T., Despa., Septiana, T. (2023). *Penerapan Lean Construction Untuk Meningkatkan Produktivitas Pada Pekerjaan Capping Layer Di Proyek Tol Kayu Agung - Palembang - Betung Paket II Seksi 3*. Prosiding Seminar Nasional Keinsinyuran (SNIP) IV
- Koskela, L. (1992), *“Application of The Production Philosophy To Construction”*, Stanford University.
- Messah, Y.A., Widodo, T., dan Adoe, M.L. (2013), *“Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung di Kota Kupang”*, Jurnal Teknik Sipil, Vol.II, No.2.
- Nandi. (2019). *Analisis penyebab dan Dampak Keterlambatan Proyek Konstruksi Jalan Provinsi Sumatera Barat*. Padang: M.Sc Thesis, Universitas Bung Hatta.
- Nyata, D. S. (2017). *Analisis Keterlambatan Pada Proyek PT. Jatim Taman Steel di Gresik Dengan Menggunakan Lean Six Sigma Framework*.
- Saini dan Sujata. (2013), *“Lean Six Sigma-Process Improvement Techniques”*, Internasional Journal Of Recent Research and Review, Vol. VI, Iss. 3.
- Zahara, F. (2014), *“Pengendalian Kualitas Part Trim Rear Quarter Right APV Arena Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Di PT. Suzuki Indomobil Motor”*, Jurnal Optimasi Sistem Industri, Vol.13, No.1. 486-502.