
Analisis Waktu Optimum Sebagai Antisipasi Keterlambatan Proyek Pembangunan Gedung *Research Center* UPN “Veteran” Jawa Timur

Moch. Za'imul Hilmi Mubarak¹

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

E-mail: zaimulhilmi@gmail.com

Ir. Herry Widhiarto, M.Sc

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email: herywidhiarto@untag-sby.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan proyek berskala besar telah membantu industri konstruksi Indonesia berkembang. Bagi penyedia jasa konstruksi, hal ini merupakan peluang sekaligus tantangan. Secara umum, waktu pelaksanaan pekerjaan di Indonesia menunjukkan penyelesaian proyek yang sering tertunda. Keterlambatan pengerjaan proyek selalu menimbulkan banyak perdebatan dan kerugian baik bagi pemilik maupun kontraktor. Tujuan penelitian kali ini adalah untuk menganalisis waktu optimum pada perhitungan percepatan durasi dalam satuan jam/hari bila terjadi keterlambatan 10% - 50%. “What If Analysis” dilakukan untuk mengantisipasi jika terjadi keterlambatan dan solusi percepatan dengan menambah jam kerja (man hour) atau menambah tenaga kerja (manpower). Hasil penelitian dan perhitungan menggunakan what if didapat waktu optimum 25,2 hari dari jadwal rencana yaitu 28 hari pada keterlambatan 10%, 22,4 hari dari jadwal rencana yaitu 28 hari pada keterlambatan 20%, dan 19,6 hari dari jadwal rencana yaitu 28 hari pada keterlambatan 30%. Pada penelitian “What If” didapatkan bahwa penambahan jumlah tenaga kerja lebih optimum waktu dibandingkan dengan penambahan jumlah jam kerja.

Kata kunci: Keterlambatan, Solusi Percepatan, Waktu Optimum, What If Analysis

Abstract

The growth of large-scale projects has helped Indonesia's construction industry flourish. For construction service providers, this presents both a chance and a difficulty. In general, the timing of work implementation in Indonesia shows that project completion is often delayed. Delays in project work always cause a lot of debate and loss for both the owner and the contractor. The purpose of this research is to analyze the optimum time for calculating the duration acceleration in hours/days if there is a delay of 10% - 50%. "What If Analysis" is carried out to anticipate delays and solutions for acceleration by increasing working hours (man hours) or adding manpower. The results of the research and calculations using what if obtained the optimum time of 25.2 days from the planned schedule, namely 28 days at a 10% delay, 22.4 days from the planned schedule, namely 28 days at a 20% delay, and 19.6 days from the planned schedule, namely 28 days at a 30% delay. In the "What If" study, it was found that increasing the number of workers is more optimum in time than increasing the number of hours worked.

Keywords: Acceleration Solution, Delay, Optimal Time, What If Analysis

1. PENDAHULUAN

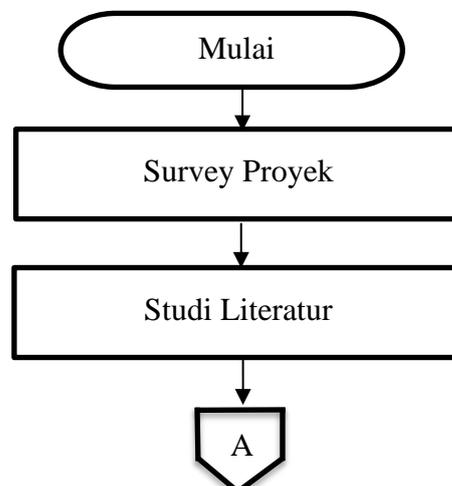
Seluruh proyek konstruksi terdapat rencana pelaksanaan dan pelaksanaannya masing-masing, dari kapan dimulainya pelaksanaan proyek, hingga kapan proyek seharusnya terselesaikan. Pada saat perencanaan kerja, sering timbul masalah-masalah operasional yang mempersulit pelaksanaan proyek, seperti: kondisi cuaca, supply bahan, dan mobilisasi alat kerja ke lokasi proyek. Perencanaan atau waktu proyek mengacu pada alokasi waktu yang tersedia untuk menyelesaikan setiap tugas dalam menyelesaikan proyek sampai tercapai hasil yang optimal, berdasarkan kendala yang ada.

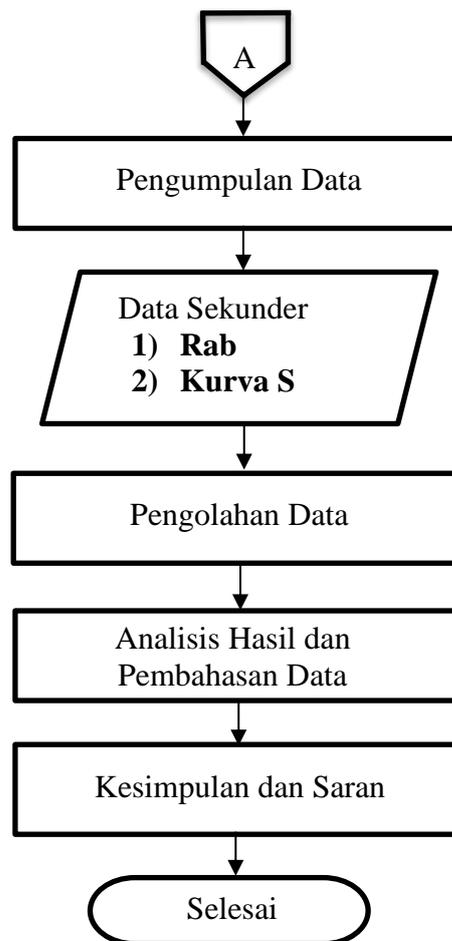
Menurut Analisa “*What If*”, sebuah teknik untuk memprediksi keterlambatan proyek, tujuannya adalah menyelesaikan tugas proyek setelah tenggat waktu dan mengganti tugas yang diabaikan, memastikan bahwa pekerjaan selesai sesuai jadwal dan tepat waktu. Analisis ini dapat diselesaikan dengan menambahkan lebih banyak pekerja atau meningkatkan jumlah jam kerja yang dibutuhkan untuk menebus tenggat waktu proyek yang terlewatkan..

Penelitian ini juga berlandaskan oleh UU Cipta Kerja (PP No 35 Tahun 2021) Pasal 21 dan 26 peraturan tentang perjanjian kerja waktu tertentu. Berdasarkan Pasal 21 ayat (1) dan (2) diatur maksimal jam kerja per hari adalah 7 jam untuk 6 hari kerja dan 8 jam untuk 5 hari kerja. Sedangkan pada Pasal 26 menjelaskan bahwasannya kerja lembur hanya boleh dilakukan paling lama 4 jam dalam 1 hari dan 18 jam dalam 1 minggu.

Latar belakang dipilihnya objek penelitian pada pembangunan Gedung *Research Center* UPN “Veteran” Jawa timur Surabaya ialah karena terjadi beberapa keterlambatan pada progres pekerjaan sloof, balok, dan pembesian. Total keterlambatan yang terjadi pada lapangan dengan bobot sebesar 7,83% dari rencana awal. Sehingga pada penelitian kali ini digunakan metode “*What If*” untuk mengantisipasi keterlambatan dan solusi percepatan dengan menggunakan penambahan jam kerja maupun tenaga kerja.

2. METODE PENELITIAN





Gambar 1. Diagram Alir

Studi literatur dilakukan dengan membaca jurnal – jurnal peneliti terdahulu terkait *What If Analysis* baik metode yang digunakan, variabel yang diteliti, dampak hasil penelitian terhadap proyek yang diteliti, dan langkah antisipasi yang dapat dilakukan guna menghindari keterlambatan proyek. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data – data terkait penelitian *What If Analysis*, data yang didapat merupakan data sekunder proyek yakni Rancangan Anggaran Biaya (RAB) dan Kurva S. Setelah didapatkan beberapa data yang diperlukan maka dapat dilakukan pengolahan data dengan melakukan perhitungan Δn dan ΔH .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja

Contoh perhitungan, diambil dari aktivitas pada pekerjaan balok lantai 2 dengan kode pekerjaan B1, dikarenakan pengerjaan balok B1 termasuk lintasan kritis. Koefisien yang digunakan sebagai acuan yaitu Peraturan Menteri Pekerjaan Umum 28/PRT/M/2016 terkait Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Umum, sehingga dapat dihitung sebagai berikut :

Volume Pekerjaan C1 : 98,27 m³

Durasi : 28 Hari

Koef. Kepala Tukang : 0,271 (Data proyek)

Koef. Mandor : 0,326 (Data Proyek)

Koef. Tukang : 2,005 (Data proyek)

Koef. Pekerja : 4,410 (Data proyek)

Sehingga didapatkan jumlah kepala tukang 1 hari :

Jumlah Kepala Tukang : $\frac{\text{Koef.Kepala tukang} \times \text{Volume Pekerjaan}}{\text{Durasi}}$

Jumlah Kepala Tukang : $\frac{0,271 \times 98,27}{28} \approx 1 \text{ orang}$

Total Kepala Tukang : 1 orang

Sehingga didapatkan jumlah Mandor 1 hari :

Jumlah Mandor : $\frac{\text{Koef.Mandor} \times \text{Volume Pekerjaan}}{\text{Durasi}}$

Jumlah Mandor : $\frac{0,326 \times 98,27}{28} \approx 2 \text{ orang}$

Total Mandor : 2 orang

Sehingga didapatkan jumlah Tukang 1 hari :

Jumlah Tukang : $\frac{\text{Koef.Tukang} \times \text{Volume Pekerjaan}}{\text{Durasi}}$

Jumlah Tukang : $\frac{2,005 \times 98,27}{28} \approx 8 \text{ orang}$

Total Tukang : 8 orang

Sehingga didapatkan jumlah pekerja 1 hari :

Jumlah Pekerja : $\frac{\text{Koef.Pekerja} \times \text{Volume Pekerjaan}}{\text{Durasi}}$

Jumlah Pekerja : $\frac{4,410 \times 98,27}{28} = 16 \text{ orang}$

Total Pekerja : 16 orang

Total Jumlah Rencana Pekerja : 27 Orang

3.2 Perhitungan *What If Analysis*

Berikut merupakan perhitungan menggunakan *What If analysis* pada Proyek Pembangunan Gedung *Research Center* UPN “Veteran” Jawa Timur adalah sebagai berikut :

Perhitungan proyek mengalami keterlambatan 10%

1) Memasukkan data dari model CPM :

- Durasi rencana aktivitas, d = 28 hari kerja.
- Tenggang waktu (*float*) = 0 hari
- Jumlah tenaga kerja rencana adalah 27 orang
- Jam kerja dalam sehari adalah H = 8 jam/hari
- Total jam – orang yang dibutuhkan adalah

$$\sum mh = 28 \times 27 \times 8 = 6048 \text{ jam/orang}$$

- 2) Bila aktivitas pekerjaan balok lantai 2 mengalami keterlambatan 10% dari durasinya, maka $\text{Delay} = 10\% \times 28 = 2,8$ hari
 - Keterlambatan pada proyek $\text{delay}_p = \text{delay} - \text{float} = 2,8 - 0 = 2,8$ hari
maka, $\text{delay}_p > 0$ (memenuhi syarat)
- 3) Memeriksa aktivitas pengikut (*successor*) yaitu pekerjaan B2, B3, B4, dan lain – lain.
- 4) Alternatif bila percepatan pada aktivitas pengikut agar kembali normal total durasinya:

Aktivitas B2 (Pekerjaan Plat lantai 2)

Data – data aktivitas B2 adalah sebagai berikut :

- a) Volume Pekerjaan : 100,85 m³
- b) d_s : 28 hari
- c) Float : 0 hari
- d) N : 18 orang
- e) H : 8 jam/hari
- f) $\sum mh$: $28 \times 18 \times 8 = 4032$ jam/orang

- 5) Analisa percepatan dengan batasan sebagai berikut :

- Durasi dipercepat $d's = d_s - \text{float} - \text{delay}_p$
 $= 28 - 0 - 2,8$
 $= 25,2$ hari

Cek syarat : $d's < d_s \sim 25,2 < 28$

(memenuhi syarat)

- Durasi dipercepat $d_s > 2 \times \text{delay}_p$
 $= 28 > 2 \times 2,8$
 $= 5,6$ hari

(memenuhi syarat)

- 6) Melakukan percepatan pada aktivitas B2 sebagai berikut :

- a) Menambah tenaga kerja

$$\begin{aligned} \Delta n &= n' - n \\ &= \left(\frac{\sum mH}{d's \times H} \right) - n \end{aligned}$$

$$= \left(\frac{4032}{25,2 \times 8} \right) - 18$$
$$= 2 \text{ orang/hari}$$

Total penambahan tenaga kerja dengan keterlambatan 10% pada aktivitas B2 yaitu 2 orang/hari.

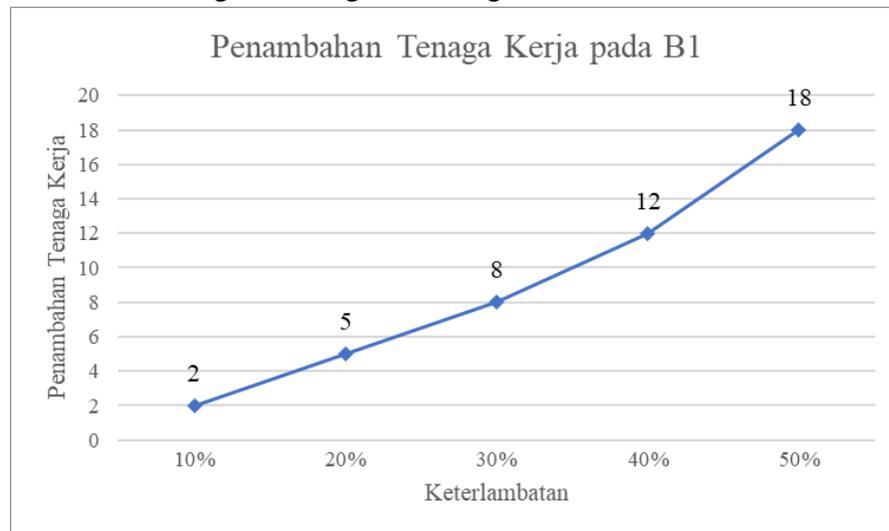
b) Menambah jam kerja

$$\Delta H = H' - H$$
$$= \left(\frac{\Sigma mH}{d's \times n} \right) - H$$
$$= \left(\frac{4256}{25,2 \times 18} \right) - 8$$
$$= 0,89 \text{ jam/hari}$$

Total penambahan jam kerja dengan keterlambatan 10% pada aktivitas B2 yaitu 0,89 jam/hari.

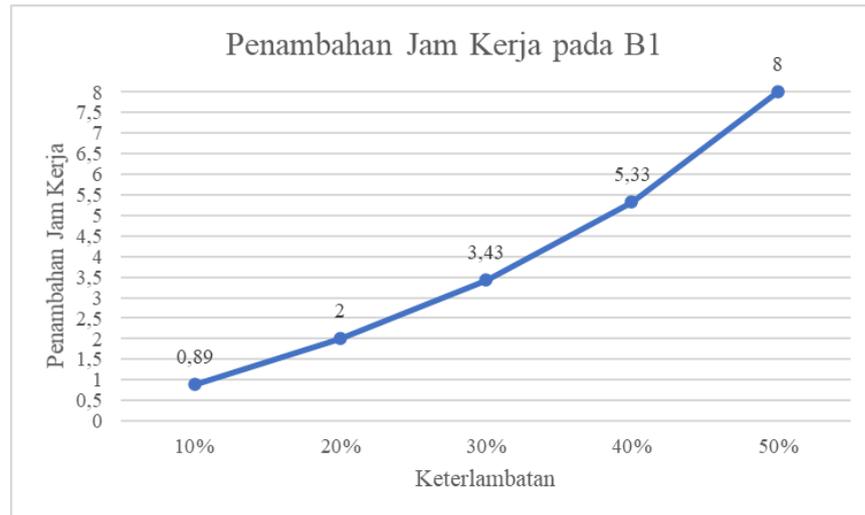
Jadi dari analisis keterlambatan 10% alternatif percepatan pekerjaan plat B2 didapatkan sebesar 25,2 hari dari durasi rencana sebesar 28 hari. Hal yang dapat dilakukan untuk percepatan tersebut dengan melakukan penambahan jam kerja selama 0,89 jam/hari dan penambahan tenaga kerja sebanyak 2 orang/hari.

Hasil analisa penambahan tenaga kerja pada B1 dengan keterlambatan 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% menghasilkan grafik sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik Penambahan Tenaga Kerja pada B1

Hasil analisa penambahan jam kerja pada B1 dengan keterlambatan 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% menghasilkan grafik sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Penambahan Jam Kerja pada B1

4. KESIMPULAN

Melalui *What If Analysis*, dapat diperhitungkan penambahan jumlah tenaga kerja dan waktu yang optimum apabila terjadi keterlambatan pada Pembangunan Gedung Research Center Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Berdasarkan uji analisis keterlambatan 10% diperlukan penambahan tenaga kerja sejumlah 2 orang dan penambahan jam kerja sebesar 0,89 jam per hari dengan durasi percepatan sebanyak 2,8 hari. Pada keterlambatan 20% diperlukan penambahan tenaga kerja sejumlah 5 orang dan penambahan jam kerja sebesar 2 jam per hari dengan durasi percepatan sebanyak 5,6 hari. Pada keterlambatan 30% diperlukan penambahan tenaga kerja sejumlah 8 orang dan penambahan jam kerja sebesar 3,43 jam per hari dengan durasi percepatan sebanyak 8,4 hari. Pada keterlambatan 40% diperlukan penambahan tenaga kerja sejumlah 12 orang dan penambahan jam kerja sebesar 5,33 jam per hari dengan durasi percepatan sebanyak 11,2 hari, namun hasil analisa tersebut tidak memenuhi syarat penambahan jam kerja maksimal sebanyak 4 jam perhari. Pada keterlambatan 50% diperlukan penambahan tenaga kerja sejumlah 18 orang dan penambahan jam kerja sebesar 8 jam per hari dengan durasi percepatan sebanyak 14 hari namun hasil analisa tersebut tidak memenuhi syarat penambahan jam kerja maksimal sebanyak 4 jam perhari.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Alan Muin, O. E. (2022). Analisis Jalur Kritis Penjadwalan Proyek Dengan Metode Critical Path Method (CPM) Menggunakan Aplikasi Microsoft Project Pada Masa Pandemi Covid-19. *Extrapolasi*, 19(01), 17–25. <https://doi.org/10.30996/ep.v19i01.6376>
- [2]. Amdiya Huqbanl; Paikun; Cece Suhendi; Universitas Nusa Putra. (2020). Analysis of Material Delays in The Timeliness of Development. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan Universitas Nusa Putra (J-TESLINK)*, 1(2), 35–43. <https://teslink.nusaputra.ac.id>
- [3]. Arianie, G. P., & Puspitasari, N. B. (2017). Perencanaan Manajemen Proyek dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektifitas Sumber Daya Perusahaan (Studi Kasus :

-
- Qiscus Pte Ltd). *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 12(3), 189. <https://doi.org/10.14710/jati.12.3.189-196>
- [4]. Febriana, W., & Aziz, A. (2021). Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Menggunakan Microsoft Project 2016. *Jurnal Surya Beton*, 5(1), 37–45. <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/suryabeton>
- [5]. Kencana, S., Tarigan, A. P. M., & Syahrizal. (2019). Proyek-Proyek Infrastruktur Di Kota Binjai (a Study on the Causes of Delay in the Completion of Infrastucture Project in Binjai). *Inovasi*, 16(2), 105–114.
- [6]. Maulana, A. (2014). *Analisis Metode “ What If ” Sebagai Antisipasi Keterlambatan*.
- [7]. Rita, E., Carlo, N., & Nandi. (2022). Penyebab Dan Dampak Keterlambatan Pekerjaan Jalan Di Sumatera Barat Indonesia. *Jurnal Rekayasa*, 11(1), 27–37. <https://doi.org/10.37037/jrftsp.v11i1.94>
- [8]. San Cristobal Mateo, J. R. (2019). An integer linear programming model including time, cost, quality, and safety. *IEEE Access*, 7, 168307–168315. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2953185>
- [9]. Satria, M. G. (2018). ... *Durasi Proyek dengan Menggunakan Analisis" What If"(Studi Kasus: Proyek Pembangunan Dinding Penahan Tanah dan Dermaga IKD 3 Serta Perbaikan Tanah IKD* <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/14479>
- [10]. Unas, S. El, Hasyim, M. H., & Negara, K. P. (2014). Antisipasi Keterlambatan Proyek Menggunakan Metode What If Diterapkan Pada Microsoft Project. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(167), 192–197.