

## **PENGARUH PERCEPATAN PROYEK PERUMAHAN DENGAN METODE LEMBUR TERHADAP BIAYA DAN WAKTU**

Rio Anggodho<sup>1</sup>, Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia

Email: [rioanggodho@gmail.com](mailto:rioanggodho@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Islam Indonesia

Email: [fitri.nugraheni@uii.ac.id](mailto:fitri.nugraheni@uii.ac.id)

**Abstract:** *In the implementation of construction projects there can be delays or even acceleration in a project depending on the condition and target of the project, for example in the Permata Putri housing work it is simulated using additional working hours where accelerating the use of working hours can affect the completion of project time and costs incurred. The choice of additional working hours is very influential on the duration and the costs that can be spent can be more cept but the higher costs can be faster and the costs are more efficient*

*The addition of hospitable hours in this study is by adding 2 hours of work, 3 hours of work, and 4 hours of work. The calculation starts with looking at the critical path / critical path using Microsoft project, then the work is chosen which allows acceleration so that the comparison of which of the working hours is faster and more efficient.*

*From the results of the analysis with the initial duration of the project 114 days on the estimated work it can be accelerated with the addition of 2 working hours duration to 97 days but the cost will increase by 20,6%, for the addition of 3 working hours the duration is 95 days and the cost will increase 37,56% for the addition of 4 working hours the duration will be 94 days but it will cost 55,6%.*

*Keyword : construction, acceleration, critis, overtime, durtion, efisiens*

## 1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan salah satu negara yang sedang berkembang, salah satunya di bidang pembangunan, efeknya semakin banyak pembangunan-pembangunan seperti kantor, sekolah, toko, mall dan masih banyak lagi, akan tetapi hal tersebut tidak hanya berimbas di kota-kota besar di Indonesia akan tetapi merambah ke pinggiran-pinggiran kota atau kota-kota kecil di setiap provinsi. Terutama di kota-kota besar di Indonesia seperti Jakarta, Yogyakarta, Semarang, Surabaya, dan Bandung pembangunan-pembangunan gedung perkantoran, mall, sekolah, hotel sangat signifikan kenaikannya.

Pengaruh dari berkembangnya suatu kota tersebut mengundang banyak pendatang berdatangan baik untuk menuntut ilmu, bekerja disana atau sekedar berkunjung, hal tersebut membuat kebutuhan tempat tinggal di kota tersebut meningkat karena banyak mahasiswa dan pekerja perantauan membutuhkan tempat tinggal seperti apartemen, kontrakan. Hal ini sangat membuka peluang untuk warga asli atau investor untuk membuat apartemen, rumah susun, perumahan.

Untuk menanggulangi melonjaknya permintaan tempat tinggal yang semakin bulan semakin tinggi baik itu apartemen ataupun rumah tempat tinggal maka diperlukan pengelolaan sistem manajemen kontruksi yang terorganisir yaitu dengan mempercepat pembangunan suatu tempat hunian misal seperti rumah tinggal 2 lantai. Cara untuk mempercepat pembangunan hunian masal berjenis rumah tinggal ini bisa dilakukan beberapa cara seperti metode shift pagi malam 24 jam nonstop pegawai/tukang, lembur malam dibeban pekerjaan, bisa juga dengan cara memperbanyak tukang dari awal pekerjaan ataupun kombinasi dari beberapa metode tersebut.

Dengan adanya manajemen kontruksi yang baik dari suatu proyek pembangunan maka mempercepat juga penanggulangan kebutuhan tempat tinggal di suatu kota atau biasa di sebut backlog ( permintaan rumah

tinggal) yang sangat tinggi di kota-kota besar. Contohnya dapat diterapkan pada perumahan Permata Puri di Ngaliyan kota Semarang, dengan bertambahnya kebutuhan tempat tinggal pembangunan rumah tinggal berbagai tipe bisa dapat diselesaikan dengan cepat rapih dan teratur dengan penjadwalan dan manajemen yang baik.

## 2. TUJUAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara menyusun time schedule mengatur waktu percepatan dengan lembur
2. Mengetahui berapa lama perbedaan waktu pengerjaan proyek apabila menggunakan percepatan dengan lembur dan normal
3. Mengetahui mana yang lebih efektif antara lembur 2 jam, 3 jam dan 4 jam

## 3. MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui cara mengatur waktu percepatan proyek
2. Mengetahui lama waktu yang dibutuhkan untuk pembangunan dengan percepatan lembur
3. Mengetahui berapa perbandingan biaya yang dibutuhkan untuk penyelesaian normal dengan lembur
4. Bisa untuk referensi ketika akan membangun sebuah rumah tinggal

## 4. BATASAN PENELITIAN

Beberapa batasan masalah yang diteliti guna lebih fokus dan sesuai dalam lingkup penyelesaian penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan hanya pada pekerjaan dalam data proyek yang disertakan dalam lampiran
2. Pembangunan tempat tinggal lantai 2
3. Hanya menggunakan percepatan dengan cara lembur 2, 3, dan 4 jam

## 5. LANDASAN TEORI

### 5.1 Manajemen Proyek

Dalam Soeharto (1997) Manajemen Proyek menurut H. Kerzener manajemen proyek adalah merencanakan, menyusun organisasi, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan dan menurut Siswanto (2007) dalam manajemen proyek penentuan waktu penyelesaian kegiatan ini merupakan salah satu kegiatan awal yang sangat penting dalam proses perencanaan karena penentuan waktu tersebut akan menjadi dasar bagi perencana yang lain, yaitu:

1. Penyusunan jadwal (*scheduling*), anggaran (*budgeting*), kebutuhan sumber daya manusia (*manpower planning*), dan sumber organisasi yang lain.
2. Proses pengendalian (*controlling*).

### 5.2 Network Planning

Network planning adalah gambaran kejadian-kejadian dan kegiatan yang diharapkan akan terjadi dan dibuat secara kronologis serta dengan kaitan yang logis dan berhubungan antara sebuah kejadian atau kegiatan dengan yang lainnya. Dengan adanya network, manajemen dapat menyusun perencanaan penyelesaian proyek dengan waktu dan biaya yang paling efisien bisa juga dibantu dengan software microsoft project.

1. CPM Kegiatan-kegiatan yang membentuk lintasan yang berupa lintasan kritis yaitu kegiatan yang tidak dapat ditunda pelaksanaannya
2. PERT Menganggap proyek terdiri dari peristiwa yang susul menyusul
3. PDM
4. GRAFT berupa barchart
5. GERT berupa barchart.

### 5.3 Metode PDM (*Precedence Diagram Method*)

*Precedence Diagram Method (PDM)* adalah jaringan kerja dengan aktivitas pada node AON (*activity on node*). Disini aktivitas ditulis dalam node yang umumnya berbentuk segi empat, sedangkan anak panah hanya sebagai petunjuk hubungan antara kegiatan-kegiatan yang bersangkutan. Dengan demikian Dummy yang dalam CPM dan PERT merupakan tanda yang penting untuk menunjukkan hubungan ketergantungan, didalam PDM tidak diperlukan. Aturan dasar CPM dan AOA mengatakan bahwa suatu kegiatan dapat dimulai setelah pekerjaan terdahulu (*Predecessor*) selesai. Maka untuk proyek dengan rangkaian kegiatan yang tumpang tindih dan berulang-ulang akan memerlukan garis dummy yang bayak sekali, sehingga tidak praktis dan kompleks. Kegiatan dan peristiwa pada PDM dalam node yang berbentuk segi empat. Kotak tersebut menandai suatu kegiatan, dengan demikian harus dicantumkan identitas kegiatan dan kurun waktunya. Sedangkan peristiwa (*event*) merupakan ujung-ujung kegiatan. Setiap node mempunyai dua peristiwa yaitu peristiwa awal dan akhir. Ruang dalam node dibagi-bagi menjadi beberapa bagian yang berisi keterangan spesifik dari kegiatan dan peristiwa yang bersangkutan yang dinamakan atribut. Beberapa atribut yang sering dicantumkan diantaranya adalah kurun waktu kegiatan (*durasi*), identitas kegiatan (*nomor dan nama*), mulai dan selesainya kegiatan (*ES,LS,EF,LF*), dan lain-lain.

Menurut Ervianto (2005) kelebihan *Precedence Diagram Method (PDM)* dibandingkan dengan CPM adalah PDM tidak memerlukan kegiatan fiktif/dummy sehingga pembuatan jaringan menjadi lebih sederhana.

## 6. METODE PENELITIAN

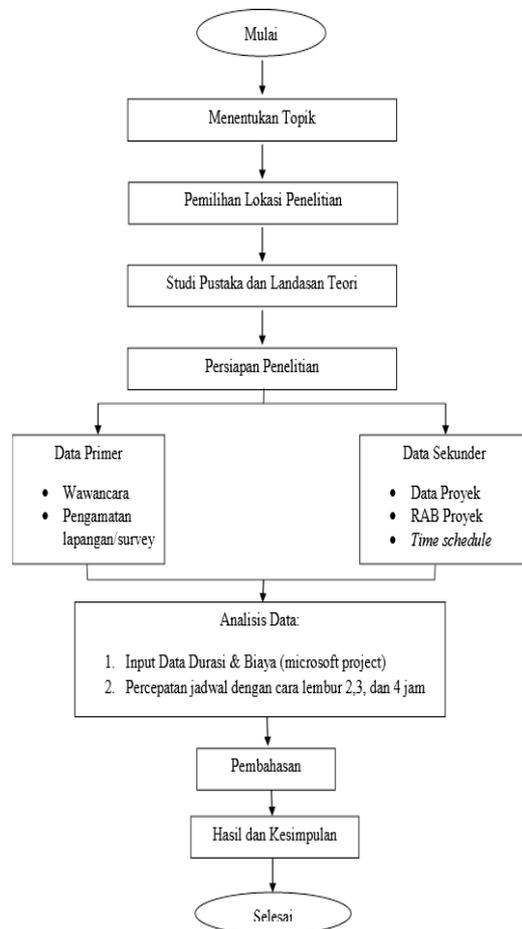
Metode penelitian disusun untuk mengarahkan pembahasan studi secara terstruktur mulai dari penelitian pendahuluan, penemuan masalah, pengamatan, pengumpulan data baik dari referensi tertulis maupun observasi langsung di lapangan, melakukan pengolahan dan interpretasi data sampai penarikan kesimpulan atas permasalahan yang diteliti.

### 6.1 Metode Pengolahan Data

Setelah mendapatkan semua data yang diperlukan, proses selanjutnya yaitu pengolahan data dengan cara perhitungan manual. Sebelum pengolahan data dilakukan terlebih dahulu melalui tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Melakukan studi pustaka yang didapat dari berbagai buku-buku literatur,
2. Merangkum teori yang berhubungan antara manajemen konstruksi dan hal-hal lain yang saling terkait,
3. Mengumpulkan data dari penjelasan yang didapat langsung dari kontraktor pelaksana proyek diantaranya seperti jadwal proyek dan rincian anggaran biaya (volume dan item pekerjaan)
4. Melakukan analisis data durasi pelaksanaan dan RAB yang direncanakan kedalam microsoft project.
5. Memperpendek durasi yang ada pada jalur kritis pada microsoft project, kemudian di analisis.

## 6.2 Bagan Alir Penelitian



Gambar 6.1 Bagan Alir Penelitian

## 7. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 7.1 Analisis Data

Perumahan untuk saat ini menjadi kebutuhan pokok di kota-kota besar, banyaknya keluarga-keluarga baru ataupun pekerja-pekerja rantau yang membutuhkan tempat tinggal dengan ukuran dan harga yang bervariasi juga tempat yang strategis untuk menunjang kegiatan sehari-hari. Maka dari itu pengembangan dan pembangunan perumahan sangat menjanjikan untuk saat ini apalagi ditunjang dengan manajemen konstruksi yang baik dalam segi material maupun efektifitas waktu pembangunannya.

Pembangunan perumahan Permata Puri Amarta memiliki peranan penting untuk mengatasi kebutuhan tempat tinggal yang melonjak beberapa tahun ini khususnya di daerah Semarang Barat dan sekitarnya. Pembangunan perumahan Permata Puri dikejakan oleh PT Pembangunan Perumahan (PP) dengan waktu pekerjaan perkiraan dalam RAB 29 minggu (203 hari) dengan perkiraan dana untuk satu rumah dua lantai type 70 Rp 284.587.000 (*Dua Ratus Delapan Puluh Empat Juta Lima Ratus Delapan Puluh Tujuh Ribu*).

## 7.2 Pembahasan

Perhitungan produktivitas untuk lembur/penambahan jam kerja. Misal pekerjaan plat lantai normal pekerjaan 8 hari di asumsikan pekerjaan dipercepat dengan pilihan jam lembur 2 jam, 3 jam, dan 4 jam.

Contoh percepatan lembur menggunakan 2 jam

1. Volume = 3,84
2. Normal duration = 8 hari
3. Produktivitas harian =  $\frac{3,84}{8}$   
= 0,48
4. Produktivitas per jam =  $\frac{0,48}{8}$   
= 0,06
5. Produktivitas setelah penambahan jam =  $0,06 \times 8 \text{ jam} + (0,06 \times 2 \times 0,8)$   
= 0,576
6. Durasi setelah crash =  $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}}$   
=  $\frac{3,84}{0,576}$   
= 6,67 hari

Contoh percepatan lembur menggunakan 3 jam

1. Volume = 3,84
2. Normal duration = 8 hari
3. Produktivitas harian =  $\frac{3,84}{8}$   
= 0,48
4. Produktivitas per jam =  $\frac{0,48}{8}$   
= 0,06
5. Produktivitas setelah penambahan jam =  $0,06 \times 8 \text{ jam} + (0,06 \times 3 \times 0,7)$   
= 0,606

6. Durasi setelah crash =  $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}}$   
=  $\frac{3,84}{0,606}$   
= 6,33 hari

Contoh percepatan lembur menggunakan 4 jam

1. Volume = 3,84
2. Normal duration = 8 hari
3. Produktivitas harian =  $\frac{3,84}{8}$   
= 0,48
4. Produktivitas per jam =  $\frac{0,48}{8}$   
= 0,06
5. Produktivitas setelah penambahan jam =  $0,06 \times 8 \text{ jam} + (0,06 \times 4 \times 0,6)$   
= 0,624
6. Durasi setelah crash =  $\frac{\text{Volume}}{\text{Produktifitas}}$   
=  $\frac{3,84}{0,624}$   
= 6,15 hari

Untuk perhitungan upah percepatan pekerjaan dengan penambahan 1 jam pertama maka 1,5 upah normal perjamnya dan 2 x pada upah perjam selanjutnya, contoh pada pekerjaan plat lantai

1. Durasi crash = 7 hari
2. Biaya crash dngan lembur (2jam)

Untuk 3 pekerja

$$= (\text{Rp } 70.000 \times 3 \times 7) + (3 \times \text{Rp } 13.125 \times 7) + (3 \times 17500 \times 7) = \text{Rp } 2.113.125,000$$

Untuk 1 tukang

$$= (\text{Rp } 80.000 \times 1 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 15.000 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 20.000 \times 7) = \text{Rp } 805.000,000$$

Untuk 1 kepala tukang

$$= (\text{Rp } 90.000 \times 1 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 16.875 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 22.500 \times 7) = \text{Rp } 905.625,000$$

Untuk 1 mandor

$$= (\text{Rp } 100.000 \times 1 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 18.750 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 25.000 \times 7) = \text{Rp } 1.006.250,000$$

1. Durasi crash = 7 hari
2. Biaya crash dngan lembur (3jam)

Untuk 3 pekerja

$$= (\text{Rp } 70.000 \times 3 \times 7) + (3 \times \text{Rp } 13.125 \times 7) + (2 \times 3 \times 17500 \times 7) = \text{Rp } 2.113.125,000$$

Untuk 1 tukang

$$= (\text{Rp } 80.000 \times 1 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 15.000 \times 7) + (2 \times 1 \times \text{Rp } 20.000 \times 7) = \text{Rp } 805.000,000$$

Untuk 1 kepala tukang

$$= (\text{Rp } 90.000 \times 1 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 16.875 \times 7) + (2 \times 1 \times \text{Rp } 22.500 \times 7) = \text{Rp } 905.625,000$$

Untuk 1 mandor

$$= (\text{Rp } 100.000 \times 1 \times 7) + (1 \times \text{Rp } 18.750 \times 7) + (2 \times 1 \times \text{Rp } 25.000 \times 7) = \text{Rp } 1.181.250,000$$

1. Durasi crash = 7 hari
2. Biaya crash dngan lembur (4jam)

Untuk 3 pekerja

$$= (\text{Rp } 70.000 \times 3 \times 6) + (3 \times \text{Rp } 13.125 \times 6) + (3 \times 3 \times 17500 \times 6) = \text{Rp } 2.848.125,000$$

Untuk 1 tukang

$$= (\text{Rp } 80.000 \times 1 \times 6) + (1 \times \text{Rp } 15.000 \times 6) + (3 \times 1 \times \text{Rp } 20.000 \times 6) = \text{Rp } 1.085.000,000$$

Untuk 1 kepala tukang

$$= (\text{Rp } 90.000 \times 1 \times 6) + (1 \times \text{Rp } 16.875 \times 6) + (3 \times 1 \times \text{Rp } 22.500 \times 6) = \text{Rp } 1.220.625,000$$

Untuk 1 mandor

$$= (\text{Rp } 100.000 \times 1 \times 6) + (1 \times \text{Rp } 18.750 \times 6) + (3 \times 1 \times \text{Rp } 25.000 \times 6) = \text{Rp } 1.356.250,000$$

Perhitungan tingkat biaya tiap penambahan jam lembur terhadap biaya normal

1. Penambahan 2 jam kerja

$$= \frac{77.581.875 - 64.290.000}{64.290.000} \times 100\% = 20,6 \%$$

2. Penambahan 3 jam kerja

$$= \frac{88.441.875 - 64.290.000}{64.290.000} \times 100\% = 37,56 \%$$

3. Penambahan 4 jam kerja

$$= \frac{100.033.125 - 64.290.000}{64.290.000} \times 100\% = 55,6 \%$$

Dari hasil perhitungan di atas penambahan biaya jam kerja lembur selama 2 jam lebih besar 20,6 % dari biaya normal, penambahan biaya jam kerja lembur selama 3 jam lebih besar 37,56 % dari biaya normal dan penambahan biaya jam kerja lembur selama 4 jam lebih besar 55,6 % dari biaya normal

Contoh perhitungan pada Aktivitas Plat lantai dengan lembur 4 jam.

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Duration} - \text{Crash Duration}} =$$

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Rp } 6.510.000 - \text{Rp } 3.840.000}{8 - 7} = \text{Rp } 3.189.000$$

## 8 KESIMPULAN DAN SARAN

### 8.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisa yang telah dilakukan dan di uraikan di bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Percepatan proyek dapat dilakukan pada pekerjaan pembangunan perumahan ini akan tetapi hanya beberapa pekerjaan saja yang dapat dipercepat menyesuaikan durasi dan jenis pekerjaan tersebut
2. Setelah memilih beberapa pekerjaan yang kemungkinan dapat dipercepat di dapat perbedaan durasi dari pekerjaan normal yang awalnya 114 hari setelah dipercepat lembur 2 jam menjadi 97 hari, setelah dipercepat 3 jam menjadi 95 hari dan untuk percepatan penggunaan lembur 4 jam 94 hari
3. Untuk tingkat penambahan biaya jam kerja lembur selama 2 jam lebih besar 20,6 % dari biaya normal, penambahan biaya jam kerja lembur selama 3 jam lebih besar 37,56 % dari biaya normal dan penambahan biaya jam kerja lembur selama 4 jam lebih besar 55,6 % dari biaya normal.

### 8.2 Saran

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat memperbanyak alternatif dengan kapasitas produksi yang berbeda dari alat berat, sehingga dapat menghasilkan waktu dan biaya pekerjaan yang efisien, selain itu karena jalur yang dilewati adalah kawasan kampus maka sebaiknya untuk penelitian selanjutnya memperhatikan jalur yang akan dilewati oleh *dump truck* dalam pekerjaan pengangkutan tanah sisa ke *quarry* agar jumlah *dump truck* yang sudah dianalisis dapat melalui jalur tersebut.

## 9 DAFTAR PUSTAKA

Fibriyanto, Rivai (2017), Analisa Percepatan Pelaksanaan Pada Proyek Kontruksi Bangunan Gedung , Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Hary, Mulya (2013), Perbandingan Biaya Percepatan Antara Kerja Lembur Dengan Penambahan Tenaga Kerja ( Studi Kasus Proyek Pembangunan Irigasi di Jaban Klaten) , Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Herawati, Santi (2013), Analisis Percepatan Jadwal Proyek Pembangunan Rumah Tinggal Dengan Penambahan Tenaga Kerja, Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. Nomor Kep.102/Men/VI/2004 tentang *Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur*.

Sari, Galih Ernita (2013), Analisis Percepatan Jadwal Pembangunan Proyek Rumah Dengan metode Lembur, Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Siswanto., (2007), *Operations Research Jilid 2*, Jakarta

Soeharto, Iman (1997), *Manajemen Proyek*, Erlangga, Jakarta.

Peraturan Mentri no 11-PRT-M , (2013)

Wahab, Abdul (2013), *Analisa Harga Satuan Pekerjaan Untuk Umum & Profesional*