

STUDI PERENCANAAN PENJADWALAN KONSTRUKSI PLTM MA'DONG DI KABUPATEN TORAJA UTARA PROVINSI SULAWESI SELATAN DENGAN MENGGUNAKAN *MICROSOFT PROJECT MANAGER 2013*

Annisa Rahma Trisari¹, Suwanto Marsudi²

¹Mahasiswa Program Sarjana Teknik Pengairan Universitas Brawijaya

²Dosen Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang

Jalan MT. Haryono 167 Malang 65145 Indonesia

¹email: annisart26@gmail.com

ABSTRAK: Sebuah proyek memiliki batas waktu yang harus diselesaikan tepat waktu atau bahkan sebelum batas waktu yang ada sehingga tujuan dari sebuah kontraktor dapat tercapai dengan maksimal. Penentuan batas waktu yang ada membuat suatu proyek terhindar dari pemborosan biaya. Dalam pengerjaan skripsi ini penulis menggunakan *Microsoft Project Manager 2013* dalam pengerjaannya. Durasi normal proyek yang didapat dari analisis penulis yaitu 28 bulan dengan biaya proyek sebesar Rp149.165.111.606.01 dan sumber daya yang digunakan sebesar 117 orang. Alternatif yang digunakan pada studi kali ini yaitu penambahan jam kerja selama 2 jam dan 3 jam. Pada penambahan 2 jam didapat durasi proyek menjadi 27 bulan dengan total biaya proyek sebesar Rp152,078,069,076.37 dan sumber daya yang digunakan sebesar 122 orang sedangkan pada penambahan 3 jam kerja durasi proyek menjadi 26 bulan dengan total biaya proyek sebesar Rp157,711,059,753.84 dan sumber daya yang digunakan sebesar 124 orang.

Kata Kunci: Alternatif, Durasi *Microsoft Project Manager 2013*, Penjadwalan, Proyek

ABSTRACT: A project has a time limit that must be completed on time or even before the existing deadline so that the goal of a contractor can be achieved maximally. Determining the time limits makes a project avoid the waste of costs. In this minor thesis work, the author uses *Microsoft Project Manager 2013* in the process. The normal duration of the project obtained from the author's analysis is 28 months with project cost of Rp149,165,111,606.01 and resources used for 117 people. Alternative used in this study is the addition of 2 working hours and 3 working hours. In addition to 2 hours the project duration is reached to 27 months with total project cost of Rp152,078,069,076.37 and resource used is 122 people while in addition of 3 working hours of project duration to 26 months with total project cost of Rp157,711,059,753.84 and resources used for 124 people.

Keywords: Alternative, Duration, *Microsoft Project Manager 2013*, project, scheduling

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik yang semakin meningkat membuat sumber daya yang ada semakin menipis sehingga diperlukan adanya sebuah pemanfaatan sumber energi baru dan terbarukan (EBT) yang salah satunya adalah pembangkit listrik tenaga minihidro di Sulawesi Selatan atau disebut dengan PLTM Ma'dong. Pembangunan PLTM Ma'dong termasuk dalam proyek berskala menengah yang melibatkan biaya, sumber daya, aktivitas, dan tenaga kerja di dalamnya.

Sebagai upaya mendukung realisasi rencana pembangunan PLTM Ma'dong di Kabupaten Toraja Utara, Provinsi Sulawesi Selatan, penulis membuat sebuah optimasi penentuan waktu dan biaya dalam manajemen proyek yang dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Project Manager 2013*.

Tujuan dari dilakukannya studi ini yakni sebagai berikut:

1. Menerapkan *Microsoft Project Manager 2013* untuk merencanakan jadwal waktu kegiatan pada proyek

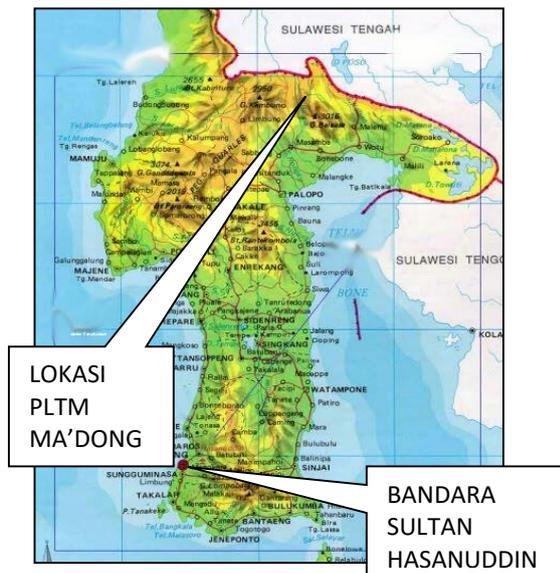
konstruksi PLTM (Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro), sehingga diperoleh durasi atau waktu pekerjaan yang efektif.

2. Untuk mendapatkan alokasi sumber daya tenaga kerja yang efisien agar tidak terjadi overlocated dengan menggunakan program *Microsoft Project Manager 2013*.
3. Membandingkan biaya proyek sebelum dan setelah dilakukan percepatan dalam pelaksanaan proyek.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Studi

Kabupaten Toraja Utara terletak di provinsi Sulawesi Selatan yang beribukota di Kota Rantepao. Secara astronomis, Kabupaten Toraja Utara terletak diantara 2°35" - 3°15" lintang selatan dan 119° - 120° bujur timur. Luas Kabupaten Toraja Utara yaitu 1.151,47 km² dan dibagi menjadi 12 kecamatan.



Gambar 1. Peta Lokasi Studi
Sumber: Laporan *bill of quantity*

Metode Pengumpulan Data

Dalam studi ini, pengumpulan data dilakukan untuk merencanakan waktu dan biaya proyek secara keseluruhan. Data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data dari instansi terkait yang menangani proyek tersebut. Data – data tersebut adalah:

1. Data kontrak yang meliputi data uraian dan volume pekerjaan, waktu proyek, dan rekapitulasi biaya proyek konstruksi.
2. Data teknik PLTM Ma'dong

Tahapan Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah semua data yang dibutuhkan terkumpul. Sehingga tahapan analisa data yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung produktivitas alat berat
2. Menghitung analisa harga satuan pekerjaan
3. Menghitung nilai RAB (Rancangan Anggaran Biaya)
4. Menentukan lamanya durasi pekerjaan sesuai dengan jenis pekerjaan
5. Analisa kebutuhan sumber daya
6. Menentukan logika ketergantungan pekerjaan
7. Membuat *Time schedule* proyek dengan metode *Gantt Chart* dengan menggunakan *Microsoft Project Manager 2013*.
8. Melakukan *Resource Levelling* dengan menggunakan *Microsoft Project Manager 2013*.
9. Melakukan analisa percepatan, dalam studi ini dilakukan dengan alternatif menambah jam kerja atau menerapkan waktu lembur kerja. Percepatan ini hanya dilakukan pada lintasan kritis suatu pekerjaan saja.
10. Melakukan perbandingan antara penjadwalan dan biaya yang ada baik sebelum percepatan maupun setelah percepatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Produktivitas Alat Berat

Perhitungan produktivitas alat berat ini digunakan untuk menghitung besarnya kapasitas produktivitas alat yang digunakan dalam pelaksanaan proyek. Dari besarnya produksi alat yang digunakan akan didapat jumlah waktu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Perhitungan produktivitas alat berat ini meliputi pekerjaan tanah, pekerjaan

beton, pekerjaan besi, pekerjaan elektrik, pekerjaan *finishing*, dan pekerjaan jalan.

Perhitungan Durasi Pekerjaan

Durasi pekerjaan adalah lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kegiatan dari awal sampai akhir. Durasi ini biasa dinyatakan dengan satuan jam, hari, atau minggu. Secara umum, durasi pekerjaan ditentukan dengan rumus:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{kuantitas (volume)}}{\text{produktivitas Sumber Daya}} \dots\dots\dots(1)$$

Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisis harga satuan pekerjaan ini merupakan perhitungan yang menganalisis biaya upah tenaga kerja dan atau harga bahan – bahan bangunan ataupun peralatan sebagai koefisien kebutuhan penggunaan tenaga kerja, bahan dan peralatan untuk satu satuan volume pekerjaan. Analisa harga satuan ini pun merupakan bagian dari dokumen kontrak pekerjaan yang digunakan sebagai acuan teknis untuk mencapai suatu tingkat mutu pekerjaan tertentu.

Untuk mendapatkan nilai dari analisa harga satuan itu sendiri adalah dengan mengalikan koefisien pekerjaan dengan upah pekerjaan itu sendiri. Upah pekerjaan didapatkan dari Standar Harga Satuan Bahan Bangunan dan Upah Kerja Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015.

Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya

Rancangan anggaran biaya dihitung sesuai pekerjaan yang dilaksanakan, yakni meliputi pekerjaan tanah, pekerjaan beton, pekerjaan persiapan, dan lain sebagainya. Perhitungan ini dilakukan dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan yang telah didapat. Setelah dianalisa, didapat anggaran yang dikeluarkan sebesar Rp149.165.111.606.01.

Logika Ketergantungan Pekerjaan

Pada proyek konstruksi PLTM Ma'dong ini terdapat 8 pekerjaan utama yaitu pekerjaan bendung, pekerjaan *intake* dan *feeder canal*, pekerjaan *sandtrap*, pekerjaan *waterway*, pekerjaan *headpond*,

pekerjaan *penstock*, pekerjaan *power house*, dan pekerjaan *tailrace*. Analisa ketergantungan ini sendiri berfungsi untuk menghubungkan hubungan – hubungan antar pekerjaan tersebut.

Dalam *Ms. Project Manager 2013* sendiri logika ketergantungan ini disebut dengan *Predecessor*, yaitu hubungan keterkaitan antar pekerjaan, suatu keterhubungan antara suatu pekerjaan dengan pekerjaan sebelumnya. *Predecessor* ini digunakan untuk menyusun *Gantt Chart* yang ada dalam suatu proyek.

Tabel 1. Logika Ketergantungan

No	Uraian Pekerjaan	Durasi	Predecessor
2.5	Pekerjaan Waterway		
2.5.1	Land Clearing and Grubbing	23	2.4.1 SS
2.5.2	Pekerjaan Galian Tanah Biasa	104	2.5.1 FS
2.5.3	Pekerjaan Galian Tanah Keras	185	2.5.2 SS+45

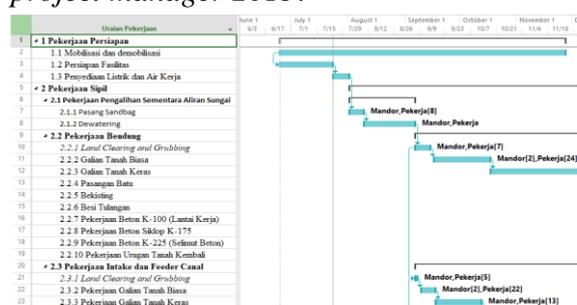
Sumber: Hasil Perhitungan

Contoh pembacaan *predecessor*:

Pada pekerjaan galian tanah biasa pada *waterway* (poin 2.5.2) tertulis *predecessor* 2.5.1 FS (*Finish to Start*) yang berarti bahwa pekerjaan galian tanah keras ini dilakukan setelah pekerjaan *land clearing and grubbing* (poin 2.5.1) selesai dikerjakan.

Penjadwalan dengan Microsoft Project Manager 2013

Penjadwalan ini membutuhkan data uraian pekerjaan, waktu dimulainya sebuah proyek konstruksi, durasi pekerjaan, dan logika ketergantungan pekerjaannya. Di bawah ini merupakan tampilan *Microsoft project manager 2013*.



Gambar 2. Tampilan Penjadwalan *Microsoft Project Manager 2013*

Sumber: *Microsoft Project Manager 2013*

Setelah dilakukan penjadwalan dengan menggunakan *Microsoft Project Manager 2013*, didapat bahwa proyek konstruksi PLTM Ma'dong ini berlangsung selama 28 bulan.

Alokasi Sumber Daya Manusia

Dalam suatu jaringan kerja, untuk setiap periode waktu tertentu terdapat aktivitas atau kegiatan yang harus dilaksanakan yang setiap kegiatan tersebut memerlukan adanya sumber daya baik itu sumber daya manusia maupun sumber daya bahan (material). Untuk sumber daya manusia volume yang digunakan tidak seluruhnya melainkan hanya 30% saja sumber daya manusia disini digunakan untuk merapihkan pekerjaan yang sudah dilakukan oleh alat berat sehingga didapat jumlah sumber daya manusia digunakan sebanyak 117 orang.

Resources Levelling

Resource Levelling atau pemerataan sumber daya merupakan suatu upaya untuk mengatasi konflik yang disebabkan oleh beberapa task yang saling bertubrukan. Pada *resource levelling* sendiri dapat dilakukan secara manual dan otomatis. Untuk secara manual, *resource levelling* dapat dengan menambah atau mengurangi durasi suatu pekerjaan dan mengubah hubungan antar pekerjaan (predecessornya). Sedangkan untuk cara otomatis dapat dilakukan dengan mengaktifkan *level all* atau *level resource* (untuk sumber daya yang ingin diratakan).

Analisis Percepatan Durasi Proyek

Salah satu strategi untuk mempercepat waktu penyelesaian proyek adalah dengan menambah jam kerja (waktu lembur) pada pekerja dan alat beratnya. Dalam studi ini diterapkan penambahan 2 jam kerja dan 3 jam kerja per harinya. Semakin besar jam kerjanya maka akan semakin turun produktivitasnya. Alternatif penambahan jam kerja ini hanya dilakukan pada lintasan kritis pekerjaan yang pada studi ini diperoleh 34 lintasan kritis. Terdapat 4 poin yang dapat dilihat setelah dilakukan percepatan yaitu:

1. Perubahan Durasi Pekerjaan
Karena adanya penambahan jam kerja per harinya maka durasi pekerjaan yang dihasilkan semakin singkat. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Perbedaan Lama Pengerjaan Proyek

Durasi	Lama Proyek
Durasi Normal	28 bulan
Durasi Dipercepat 2 jam	27 bulan
Durasi Dipercepat 3 jam	26 bulan

Sumber: Hasil Perhitungan

2. Perubahan Total Biaya Pekerjaan
Berdasarkan bertambahnya waktu kerja baik bagi pekerja maupun alat berat, maka terdapat perubahan harga satuan pekerjaannya dilihat dari upah pekerjaanya dan harga sewa alat beratnya. Setelah dilakukan perhitungan harga satuan pada lintasan kritis, maka terdapat perbedaan biaya proyek yang dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:
Tabel 3. Perubahan Biaya Pekerjaan

Durasi	Biaya Proyek
Durasi Normal	Rp149,165,111,606.01
Durasi Dipercepat 2 jam	Rp152,078,069,076.37
Durasi Dipercepat 3 jam	Rp157,711,059,753.84

Sumber: Hasil Perhitungan

3. Perubahan Sumber Daya Pekerjaan
Dalam perhitungan alokasi sumber daya terdapat faktor durasi yang menyebabkan sumber daya berubah, semakin cepat durasi pekerjaan maka semakin banyak pula sumber daya yang dibutuhkan. Di bawah ini merupakan tabel perbedaan jumlah sumber daya:

Tabel 4. Perubahan Jumlah Sumber Daya Manusia

Durasi	Sumber Daya Manusia
Durasi Normal	117 orang
Durasi Dipercepat 2 jam	122 orang
Durasi Dipercepat 3 jam	124 orang

Sumber: Hasil Perhitungan

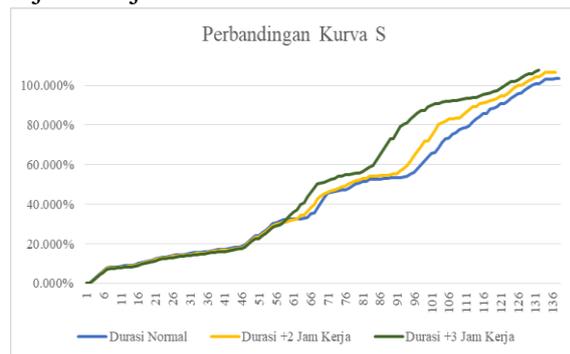
Tabel 5. Perbedaan Pelaksanaan Proyek

Durasi	Lama Pengerjaan Proyek	Total Biaya Proyek	Sumber Daya Manusia
Durasi Normal	28 bulan	Rp149,165,111,606.01	117 orang
Durasi Dipercepat 2 jam	27 bulan	Rp152,078,069,076.37	122 orang
Durasi Dipercepat 3 jam	26 bulan	Rp157,711,059,753.84	124 orang

Sumber: Hasil Perhitungan

Kurva S

Kemajuan pelaksanaan proyek dapat dilihat dengan menggunakan kurva “S”. Grafik kurva “S” dibuat dengan sumbu X sebagai alternatif biaya atau jam orang yang telah digunakan atau prosentase (%) penyelesaian pekerjaan sedangkan sumbu Y menunjukkan parameter waktu. Itu berarti menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang di selesaikan sepanjang siklus proyek. Di bawah ini ditampilkan perbandingan kurva “S” pada durasi normal, durasi dipercepat 2 jam kerja, dan dipercepat 3 jam kerja.



Gambar 3. Tampilan Penjadwalan *Microsoft Project Manager 2013*

Sumber: Hasil Perhitungan

Pembahasan Hasil Penjadwalan

Berdasarkan perhitungan dan analisa yang telah dilakukan maka dapat dilihat perbedaan dari pelaksanaan proyek durasi normal, durasi percepatan dengan penambahan 2 jam kerja, dan durasi percepatan dengan penambahan 3 jam kerja pada Tabel 5.

Pada studi ini penulis menyarankan untuk penjadwalan konstruksi PLTM Ma’dong ini menggunakan durasi normal pekerjaan karena berdasarkan data yang diperoleh penulis, total biaya yang dikeluarkan ± Rp 150.000.000.000,00 sedangkan pada durasi normal pekerjaan

biaya yang dikeluarkan sebesar Rp149,165,111,606.01.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui *Microsoft Project Manager 2013*, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Penjadwalan konstruksi PLTM Ma’dong berlangsung selama 28 bulan dengan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp149.165.111.606.01.
2. Jumlah sumber daya manusia yang digunakan pada proyek konstruksi PLTM Ma’dong yaitu sebanyak 117 orang untuk penjadwalan normal, sebanyak 122 orang untuk penjadwalan dipercepat 2 jam kerja, dan sebanyak 124 orang untuk penjadwalan dipercepat 3 jam.
3. Jika diterapkan waktu lembur kerja maka terjadi perubahan total biaya pekerjaan yang semula sebesar Rp149.165.111.606.01 menjadi sebesar Rp152.078.069.076,37 di penjadwalan durasi dipercepat 2 jam kerja dan Rp157.711.059.753,84 di penjadwalan durasi dipercepat 3 jam kerja.

Saran

Dari perhitungan dan analisa yang dilakukan oleh penulis, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan.

1. Diperlukan wawasan yang cukup luas dan adanya pengalaman lapangan dalam menyusun uraian pekerjaan ini sehingga nantinya dapat mengira-ngira atau mengestimasi urutan pekerjaan seperti apa yang digunakan nantinya.
2. *Microsoft Project Manager 2013* merupakan salah satu *software* yang mengolah data manajemen konstruksi, maka diperlukan wawasan dan latihan

- yang cukup dalam menggunakan *Microsoft Project Manager 2013*.
3. Memperbanyak alternatif yang digunakan dalam analisa percepatan seperti menambah alat berat digunakan, menambah sumber daya yang digunakan, dan sebagainya sehingga dapat menjadi bahan pembandingan untuk mendapatkan hasil penjadwalan yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Tubagus Haedar. 1995. *Prinsip – Prinsip Network Planning*. Jakarta : Gramedia.
- Asiyanto. 2008. *Manajemen Alat Berat Untuk Konstruksi*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
- Badri, Sofwan. 1997. *Dasar – dasar Network Planning (Dasar – dasar Pelaksanaan Jaringan Kerja)*. Jakarta : Rineka Cipta
- Ervianto, Wulfram I. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta : Andi
- Kementrian Pekerjaan Umum. 2013. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/PRT/M/2013 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Jakarta.
- Nugraha, Paulus, dkk. 1989. *Manajemen Proyek Konstruksi 2*. Surabaya : Kartika Yudha
- Reksohadiprodjo, Sukanto. 1983. *Management Proyek*. Yogyakarta : BPFE.
- Rochmanhadi. 1989. *Alat – alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta : Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- Santosa, Budi. 2003. *Manajemen Proyek*. Surabaya : Guna Widya
- Soeharto, Iman. 1999. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual sampai Operasional) Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Soeharto, Iman. 1999. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual sampai Operasional) Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- Wilopo, Djoko. 2009. *Metode Konstruksi dan Alat – Alat Berat*. Jakarta : UI-Press