

PERANCANGAN JADWAL PEMBUATAN *WELLHEAD* DENGAN MENGGUNAKAN CPM PADA *SOFTWARE* PRIMAVERA

Albertus L. Setyabudhi^{*1}, Dedi Sasmito²

^{1,2}Universitas Ibnu Sina; Jl. Teuku Umar, Lubuk Baja, Kota Batam

^{1,2}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas Ibnu Sina

e-mail: ¹abyan@uis.ac.id, ²1310128425099@stt-ibnusina.ac.id

Abstrak

Pengawasan terhadap aktivitas kegiatan dalam jalur kritis sangat dibutuhkan untuk mengetahui perkembangan kemajuan proyek. Penjadwalan sebelumnya belum menampilkan jalur kritis sehingga pengawasan kurang diperhatikan dan menyebabkan keterlambatan dalam pengiriman. Dengan menggunakan metode work breakdown structure (WBS) yang diaplikasikan melalui software Primavera yang baru diharapkan mampu meningkatkan kinerja perusahaan dalam menentukan penjadwalan produksi. Penerapan jalur kritis dalam penjadwalan dengan Primavera ini mempermudah pengawasan terhadap aktivitas yang masuk didalamnya. Hasil dari penjadwalan tersebut menunjukkan beberapa aktivitas kegiatan dalam jalur kritis yang membutuhkan pengawasan lebih ketat. Semua kegiatan tersebut mencakup pembelian material, proses mesin, inspeksi, perakitan, pengetesan dan pengiriman. Dalam penjadwalan ini, total waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi sebuah Wellhead yaitu 17 minggu yaitu mulai dari tanggal 21 Maret dan selesai pada tanggal 18 Juli 2017, sehingga dengan menerapkan jalur kritis ini bisa mengurangi keterlambatan pengiriman.

Kata kunci—Pejadwalan, Jalur Kritis, Primavera

Abstract

Arrangement of resources machine becomes the benchmark in determining scheduling, because the arrangement of production machines affected to working process. Monitoring of activities in a critical path is essential to know the progress of the project. The previous scheduling has not yet displayed a critical path so that supervision is underestimated and leads to delays in delivery. By using the work breakdown structure (WBS) method applied through the new Primavera software is expected to improve the company's performance in determining the production scheduling. With the implementation of critical path scheduling with Primavera This can facilitate the supervision of the activity that goes inside. The results of the scheduling shows some activity in the critical path that requires more stringent supervision. All of these activities include the purchase of materials, process machinery, inspection, assembly, testing and delivery. In this scheduling, the total time required to produce a Wellhead is 17 weeks starting from March 21 and finished on July 18, 2017, so by applying this critical path can reduce the delay of delivery.

Keywords—Scheduling, Critical Path, Primavera

PENDAHULUAN

Penjadwalan merupakan tahap awal yang sangat penting dalam memulai suatu pekerjaan. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa

biaya, tenaga kerja, peralatan, dan material serta rencana durasi proyek dan *progress* waktu untuk penyelesaian proyek (Abrar Husen, 2009). Dengan adanya penjadwalan ini kita bisa mengetahui kapan kegiatan-kegiatan akan dimulai, ditunda, dan diselesaikan, sehingga pengendalian sumber-sumber daya akan disesuaikan waktunya menurut kebutuhan yang ditentukan.

Pengawasan terhadap aktivitas kegiatan dalam jalur kritis sangat diperlukan untuk mengetahui perkembangan kemajuan proyek. Dari data yang penulis ambil pada periode Januari hingga Juni 2017, terdapat 11 order atau proyek masuk ke perusahaan. Dari 10 jenis order ini terdapat 5 order dengan jadwal pengiriman sesuai dengan target yaitu 100 % *on time delivery*, sedangkan 5 proyek lainnya mengalami keterlambatan pengiriman. Waktu paling lama kemunduran proyek yaitu 29 hari dan paling sedikit 7 hari. Akibat dari keterlambatan ini perusahaan bisa mendapatkan penalti dan turunnya kepercayaan dari pelanggan. Dari penjadwalan yang dibuat dalam proyek tersebut belum menunjukkan adanya kegiatan atau aktivitas pekerjaan yang termasuk dalam jalur kritis proyek sehingga menimbulkan ketidaksesuaian dengan pengawasan dilapangan. Pengawasan kegiatan hanya dilakukan masing-masing bagian yang bertanggung jawab dalam kegiatan tersebut.

Sehingga dari latar belakang yang sudah dijelaskan maka dirumuskan tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui lintasan atau jalur kritis dalam penjadwalan proyek produksi pembuatan *Wellhead* dengan menggunakan *software* Primavera supaya bisa mengurangi keterlambatan pengiriman.

METODE PENELITIAN

Tempat pengambilan data dilakukan di PT. KOP Surface Product Batam yang berlokasi di Jl. Bukit Girang TT II Batu Ampar Batam. Data yang penulis ambil meliputi data primer yang meliputi data PO, data gambar dan spesifikasi, Data BOM (*Bill of Material*), dan data routing produksi. Sedangkan data sekunder meliputi data informasi pembelian material dari *Purchasing* berupa lokasi dan *lead time* dari *supplier* atau pemasok.

Metode pengumpulan data dalam penulisan ini yaitu observasi di PT. KOP Surface Product Batam, *Interview* beberapa karyawan yang berhubungan dengan proyek yang akan dikerjakan dalam pembuatan *Wellhead*, terutama dibagian pembelian material dan komponen pendukung dari SCM atau *Purchasing* dan Studi literatur dengan membaca buku baik itu yang sifatnya *ebook* atau datang langsung ke perpustakaan kampus STT Ibnu Sina, mengumpulkan dan mempelajari Jurnal yang mempunyai tema atau metode yang sama serta media internet.

Pengolahan data pada penelitian ini dengan menggunakan metode *Work Breakdown Structure (WBS)* yang diaplikasikan kedalam *software* Primavera P.6 dan diuraikan bersamaan dengan struktur organisasi atau *Organization Breakdown Structure (OBS)*. Adapun pengolahan datanya sebagai berikut: Identifikasi Jenis Proyek dan Aktifitas kegiatan.

- a. Menentukan *Work Breakdown Structure* atau WBS.
- b. Membuat Aktivitas Kegiatan
- c. Menentukan Durasi Kegiatan
- d. Menentukan Hubungan Antar Kegiatan.
- e. Alokasi *Resource*/Sumber Daya
- f. Menentukan jalur kritis proyek didalam Primavera

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penulisan ini menggunakan data dari proyek pembuatan *wellhead* MTO 10030780 dengan daftar material sebagai berikut:

Tabel 1. Data Material Request

LI	Part Number	Description	QTY	Unit
10	BBW858572A2W	ASY, UNIHEAD, 13 5/8-5M BX-160 CLAMP HUB	1	EA
20	BBW82530VRSE12W	BLIND, FLG, VRP, 2-1/16 5M X 1/2 NPT	1	EA
30	BBW06881022W	CMPN FLG, THRD, 2 1/16-5M, F/ BLD	3	EA
40	BB58521380R3A	FLG DHSV INTEGRAL ASY 1-13/16 NOM 7500WP	5	EA
50	BB58521380R5A	FLG, BLIND, DHSV, INTEGRAL, ASY, 1 13/16	1	EA

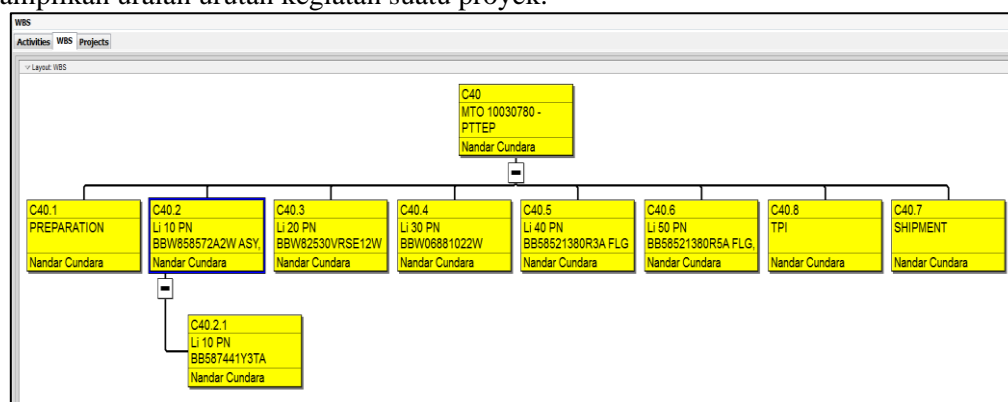
Dari data tersebut didapatkan daftar BOM untuk item 10 pada PN BBW858572A2W, kemudian dari data BOM ini didapatkan routing produksi untuk pembuatan wellhead lengkap dengan daftar aktivitas kegiatan beserta durasi pekerjaan dan sumber daya mesin yang digunakan. Selanjutnya dimasukkan ke dalam sistem primavera untuk pengolahan data dalam pembuatan penjadwalan dengan urutan langkah sebagai berikut:

1. Membuat *Project* Baru kedalam Primavera
2. Membuat *Work Breakdown Structure* (WBS)
3. Membuat aktivitas dari setiap WBS
4. Mengatur Hubungan Antar Aktivitas.
5. Menentukan waktu pekerjaan setiap aktivitas
6. Alokasi *resource* atau sumber daya mesin
7. Mengatur Kalender Kerja dan Baseline proyek
8. Menentukan Lintasan Kritis Proyek

A. Penjadwalan dengan WBS dalam Primavera

WBS atau *Work Breakdown Structure* di buat untuk mengetahui jenis proses apa saja yang akan di kerjakan dari sebuah proyek. Dengan WBS ini kita bisa melihat perkembangan atau kemajuan dari masing-masing proses. Sebelum membuat urutan kegiatan, maka dibuat WBS sebagai induk dari masing-masing kegiatan yang diambil dari data proyek dengan menggunakan *line item* pada MTO 10030780 sebagai WBSnya.

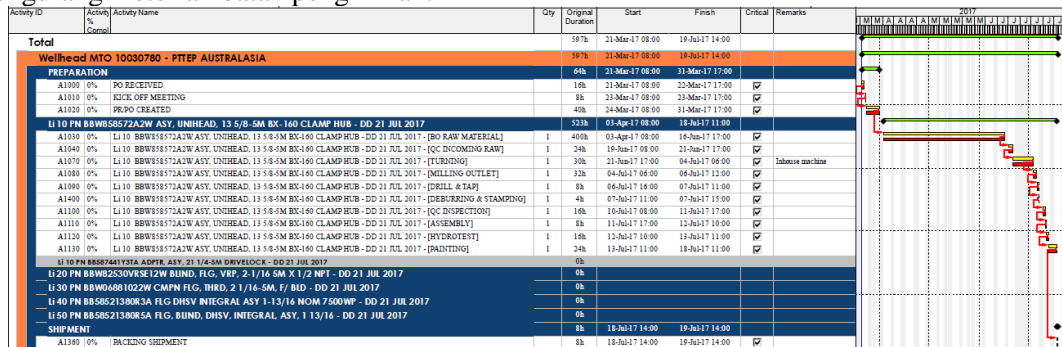
Untuk mendapatkan hasil penjadwalan yang sesuai dan bisa dijalankan, maka setiap aktivitas harus berhubungan antara satu dan lainnya. Hubungan antara aktivitas ini dibuat dengan daftar kegiatan pendahulu atau kegiatan sebelumnya sehingga bisa menampilkan uraian urutan kegiatan suatu proyek.



Gambar 2. WBS dalam proyek pembuatan Wellhead

Dari hasil penjadwalan ini, total waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi sebuah *Wellhead* yaitu 17 minggu mulai dari tanggal 21 Maret 2017 dan selesai pada tanggal 18 Juli

2017. Jadwal ini lebih cepat 3 hari dari waktu yang ditentukan oleh pelanggan. Sehingga dengan penjadwalan ini perusahaan bisa menjalankan proses produksi pembuatan *Wellhead* PN BBW858572A2W sesuai dengan waktu yang diharapkan. Jalur kritis pada proyek pembuatan *Wellhead* ini ada pada aktivitas dengan nomer ID sebagai berikut: A1000, A1010, A1020, A1030, A1040, A1070, A1080, A1090, A1400, A1100, A1120, A1130 dan A1360. Aktivitas ini tidak boleh terlambat dalam pelaksanaan proyek baik dari mulainya kegiatan hingga selesai kegiatan tersebut. Jika terjadi keterlambatan akan berpengaruh terhadap proses selanjutnya sehingga berpotensi adanya keterlambatan terhadap jadwal pengiriman. Dengan hasil penjadwalan ini dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan jalur kritis pada penjadwalan proyek bisa mengurangi keterlambatan pengiriman.



Gambar 3. Lintasan Kritis Proyek

B. Uji Hipotesis Proposi

Untuk membuktikan hasil dari pernyataan diatas dibutuhkan uji hipotesis untuk mengetahui apakah benar atau tidak. Dari data yang penulis kumpulkan pada periode bulan Januari sampai Juni 2017 di PT. KOP Surface Product Batam, proporsi keterlambatan proyek adalah 50 % dari 10 proyek yang ada. Setelah dilakukan perbaikan penjadwalan dengan menerapkan jalur kritis, pada proyek yang diamati dari 2 proyek tidak mengalami keterlambatan pengiriman. Untuk membuktikan pernyataan ini, berikut adalah hasil uji proporsi pada penelitian ini:

$H_0 : p > p_0$ $p_0 = 50 \%$, dimana proporsi keterlambatan proyek lebih besar dari 50 %

$H_1 : p < 50 \%$, dimana proporsi keterlambatan proyek kurang dari 50%

Taraf keberhatian $\alpha = 5 \%$ (0,005)

Daerah kritis $Z > 1,645$

Perhitungan mencari daerah kritis dimana $x = 10$

$$n = 2 \text{ dan } np_0 = 2 \times 0.50 = 1$$

$$z = \frac{x - np_0}{\sqrt{np_0q_0}}$$

$$z = \frac{10 - 1}{\sqrt{2(0,5)(0,5)}}$$

$$z = \frac{9}{\sqrt{0,5}} = 12,727$$

Angka z dari daftar normal baku dengan $\alpha = 5 \%$ (0,005) adalah 1,645. Jadi kriteria pengujian yang dipakai adalah: diterima H_0 jika z hitung terletak diatas 1,645; sedangkan dalam hal lainnya H_0 ditolak. Hasil nilai $z = 12,727$ ada pada daerah penerimaan H_0 sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, kesimpulan dari pernyataan ini adalah benar bahwa dengan menerapkan jalur kritis pada penjadwalan bisa mengurangi keterlambatan pengiriman barang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Bab sebelumnya, penulis dapat menyimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Dari hasil pengolahan data, terdapat 14 jenis aktivitas atau kegiatan dalam jalur kritis yaitu pada kegiatan dengan nomer ID A1000, A1010, A1020, A1030, A1040, A1070, A1080, A1090, A1400, A1100, A1120, A1130 dan A1360. Dimana pada aktivitas ini tidak boleh ada keterlambatan baik mulai kegiatan maupun selesainya kegiatan tersebut.
2. Total waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi sebuah Wellhead yaitu 17 minggu mulai dari tanggal 21 Maret 2017 dan selesai pada tanggal 18 Juli 2017. Jadwal ini lebih cepat 3 hari dari waktu yang ditentukan oleh pelanggan. Sehingga dengan penjadwalan ini perusahaan bisa menjalankan proses produksi pembuatan Wellhead PN BW858572A2W sesuai dengan waktu yang diharapkan.
3. WBS dibuat berdasarkan line item pada proyek MTO 10030780. Hanya pada WBS pekerjaan Wellhead yang mempunyai 2 level yaitu pekerjaan Drivelock sebagai level keduanya.
4. Kriteria pengujian yang dipakai adalah: diterima H_0 jika z hitung terletak diatas 1,645; sedangkan dalam hal lainnya H_0 ditolak. Hasil nilai $z = 12,727$ ada pada daerah penerimaan H_0 sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, kesimpulan dari pernyataan ini adalah benar bahwa dengan menerapkan jalur kritis pada penjadwalan bisa mengurangi keterlambatan pengiriman barang.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas, dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan hasil penjadwalan yang lebih baik dan tepat waktu sebaiknya diberikan pilihan yang lebih banyak dalam menentukan pemasok material, karena material sangat berpengaruh terhadap proses-proses berikutnya. Pengawasan terhadap jalur kritis harus lebih ketat dan dilakukan update secara berkala. Pihak pembeli atau buyer harus menginformasikan dengan jelas jika terjadi keterlambatan dalam pembelian material. Penerapan jalur kritis ini sebaiknya diberlakukan untuk semua jenis proyek yang ada dan proyek yang akan masuk berikutnya.
2. Dengan menerapkan jalur kritis pada sistem penjadwalan proyek dengan software Primavera, pengawasan menjadi lebih mudah dan fokus terhadap kegiatan-kegiatan yang masuk dalam jalur kritis tersebut sehingga bisa membantu mengurangi resiko keterlambatan dalam pengiriman.
3. Penjadwalan ini bisa diterapkan dan diajukan ke manajemen sebagai referensi dalam penjadwalan produksi pada proyek-proyek berikutnya dengan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhirson, Armaini. *Pengantar Manajemen Proyek*. Universitas Guna Darma: Seri Diktat Kuliah
- Asnil, Aldrin. *Scheduling & Controlling Project Management Primavera P6*. Jakarta: Conztruct 1st.
- Dipohusodo, Istimawan. (1996) *Manajemen Proyek & Konstruksi*. Yogyakarta: KANISIUS.
- Husen, Abrar. (2009). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi

- Larisang (2016). *Perancangan Sistem Penjadwalan Pengangkutan Sampah Dengan Metode Vehicle Routing Problem (VRP) di Lingkungan RW01 Kelurahan Tanjung Sengkuang, Batam*, Jurnal Teknik STT Ibnu Sina
- Morton, Thomas E., Pentico, David W. (2001). *Heuristic Scheduling Systems*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Pinedo, Michael L.(2005). *Planning and Scheduling in Manufacturing and Services*. New York, USA.
- Ronald E, Raymond H. (1986). *Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuwan*. Bandung: ITB
- Santosa, Budi. (2009). *Manajemen Proyek: Konsep & Implementasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Soeharto, Iman. (1999). *Manajemen Proyek Industri*. Jakarta: Erlangga
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung : Tarsito