

**ANALISIS NETWORK PLANNING DENGAN CPM (CRITICAL PATH METHOD)
DALAM RANGKA EFISIENSI BIAYA DAN WAKTU PRODUKSI PADA
PERUSAHAAN FURNITURE PT. HARRISON & GIL – JAVA**

Mary Aprillyn Calma

Sri Marhaeni S

Andi Setiawan

Jurusan Administrasi Bisnis Politeknik Negeri Semarang

Jalan Prof. Soedharto S.H. Tembalang Semarang 50275

E-mail: aprilyncalma@gmail.com

ABSTRACT

PT. Harrison & Gil - Java is one of the biggest manufacturing production furniture in Semarang, which produces qualified export products with a beautiful and luxurious design. Sometimes the delivery of products are late because the completion of production process doesn't met the schedule. The aim of this study is to determine the production completion date at PT. Harrison & Gil - Java as efficiently as possible so that the costs can be minimized from the original budget by analysis network planning using CPM. This method is expected to be used to control the coordination of various activities in production so the production process not only can be completed in a timely manner but also help the company organizing the planning and control the production completion date and cost efficient. The data collection method in this research is by direct observation at PT. Harrison & Gill – Java by using techniques such as interview, observations, and documentation. This observation took place in June 2016. The initial plan for this production process is 50 days at a cost Rp57,017,474 Based on the analysis of network planning using CPM, each production process such as Wood Finish can be completed 39 days with a total cost Rp47,903,959.13 and time efficiency for 11 days or at 22 % and the efficiency cost Rp7,448,324.17 or at 13.45 %. Metal Finish can be completed for 43 days with a total cost Rp50,223,694.56 and time efficiency for 7 days or at 14% and the efficiency cost Rp4,313,151.74 or at 7.9 %. Polychrome can be completed for 48 days with a total cost Rp55,311,084.7 and time efficiency for 2 days or at 4 % and the efficiency cost Rp80,705.6 or at 0.14 %.

Keywords: Network planning, CPM, Cost, Time

PENDAHULUAN

Memasuki era perdagangan bebas, membuat persaingan dunia usaha semakin kompleks serta ketat menjadikan perekonomian di Indonesia menjadi semakin tidak stabil. Hal ini menjadi tantangan bagi Indonesia untuk berjuang dalam memperbaiki perekonomian tersebut. Ditambah dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dan maju dari hari ke hari, secara tidak langsung mendorong setiap perusahaan terutama perusahaan manufaktur untuk dapat lebih meningkatkan sumberdaya-sumberdaya yang dimiliki dengan memadukan teknologi yang ada, agar perusahaan bisa bertahan dalam persaingan baik secara regional, nasional, maupun global. Dalam perusahaan manufaktur terutama di bidang *furniture* untuk menjadi unggul di dalam daya saing ditentukan oleh beberapa faktor antara lain faktor desain, mutu barang, pengembangan produk, input teknologi, nilai tambah, harga produk, penyerahan produk tepat waktu, dan produktivitas. Meningkatkan kinerja produksi juga merupakan salah satu indikator persiapan yang mesti dilakukan, sebab peluang pasar ke pasar ASEAN akan terbuka lebar. Sedangkan fungsi manajemen produksi di era globalisasi adalah untuk meningkatkan produktivitas (efisiensi dan efektivitas produksi) serta menciptakan waktu tunggu yang relatif singkat dan kapasitas produksi yang mampu memenuhi kebutuhan konsumen. Hal ini mengakibatkan perusahaan manufaktur harus mengambil keputusan

yang tepat sesuai dengan faktor-faktor tersebut demi kelangsungan hidup perusahaan. Proses produksi dalam perusahaan *furniture* memiliki peran dalam meningkatkan keunggulan daya saing. Keunggulan tersebut dapat dicapai salah satunya dengan skala produksi yang ekonomis sehingga dapat menghemat penggunaan bahan baku, biaya produksi yang lebih rendah, dan waktu yang efektif. Efisiensi waktu dan biaya dalam pelaksanaan produksi merupakan unsur penting dalam kegiatan operasional, terjadinya keterlambatan dalam kegiatan produksi akan menyebabkan pembiayaan melampaui batas anggaran yang direncanakan, bila jadwal dan waktu tidak terkendali sebagaimana mestinya maka akan merugikan berbagai pihak. PT. Harrison & Gil - Java merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi *furniture* terbesar di Semarang, produknya yang diekspor ke beberapa Negara bagian di Eropa, Amerika, dan Asia kebanyakan dibuat atas pemesanan *buyer*. Tentunya dengan kualitas yang baik desain yang indah dan mewah. PT. Harrison & Gil - Java setiap bulannya menargetkan 30 sampai 40 *container*, yang terjadi seringkali perusahaan tersebut belum mampu memenuhi target *container* setiap bulannya. Permasalahan yang terjadi adalah tidak tercapainya target *container* secara penuh dalam satu tahun. Adanya keterlambatan pengiriman barang seringkali dikarenakan produk *Desk* (Meja) dengan kode produk 83-0004 karena mempunyai tingkat kesulitan yang tinggi dalam proses produksi. Total

standar waktu proses produksi yang dimiliki oleh *Desk* (Meja) 83-0004 adalah 50 hari dengan kondisi barang yang baik dan sesuai standar. Selama ini proses produksi untuk produk *Desk* (Meja) 83-0004 seringkali melampaui batas waktu yang ditentukan sehingga produk tersebut menjadi penghambat keberangkatan *container*. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka rumusan masalah akan diteliti berdasarkan data yang diperoleh dari Bagian PPIC PT Harrison & Gil - Java tahun 2015. Rumusan masalah yang didapat adalah sebagai berikut:

- a. Berapa waktu yang efisien yang dibutuhkan untuk memproduksi *Desk* (Meja) 83-0004?
- b. Berapa besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan *Desk* (Meja) 83-0004 pada PT. Harrison & Gil - Java jika waktu penyelesaian produk dipercepat?
- c. Apakah jangka waktu yang diperkirakan untuk perencanaan produk *Desk* (Meja) 83-0004 pada PT. Harrison & Gil - Java sudah optimal?
- d. Apa kendala yang dialami saat proses pengerjaan produk *Desk* (Meja) 83-0004? Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:
 - a. Untuk menggambarkan *network planning* pembuatan produk *Desk* (Meja) 83-0004 PT. Harrison & Gil - Java.
 - b. Untuk mengetahui waktu penyelesaian tercepat yang mungkin untuk pembuatan produk *Desk* (Meja) 83-0004 pada perusahaan PT. Harrison & Gil.
 - c. Untuk mengetahui besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan

produk *Desk* (Meja) 83-0004 jika waktu penyelesaian produk dipercepat.

- d. Untuk mengetahui kendala yang dialami saat proses pengerjaan produk *Desk* (Meja) 83-0004 dan solusinya.

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen Operasi dan Produksi
Menurut Heizer dan Render (2012:4), manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah *input* menjadi *output*.

Proses Produksi Menurut Assauri (2008) proses adalah cara, metode, teknik, bagaimana cara sesungguhnya sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, dan dana) yang ada diubah untuk memperoleh suatu hasil. Sedangkan produksi adalah kegiatan yang menghasilkan suatu barang atau jasa, serta kegiatan-kegiatan lain yang mendukung atau menunjang usaha untuk menghasilkan produk tersebut. Jadi proses produksi dapat diartikan sebagai cara, metode, dan teknik untuk menghasilkan suatu barang atau jasa menggunakan sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan-bahan, dan dana) yang ada.

Jaringan Kerja (*Network Planning*)
Pada prinsipnya *network planning* digunakan untuk merencanakan penyelesaian berbagai macam pekerjaan, dengan menggunakan *network* sebagai alat perencanaan dapatlah disusun perencanaan yang baik serta dapat diadakan realokasi tenaga kerja.

Simbol-Simbol *Network Planning*
Simbol-simbol yang digunakan dalam

menggambarkan suatu *network planning* adalah sebagai berikut:

a. Anak panah (*arrow*)

A = nama kegiatan

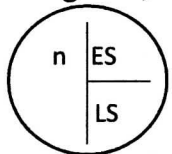
—————→...= kegiatan

B.....= lama kegiatan

Adalah lambang aktifitas atau kegiatan

b. Lingkaran

melambangkan peristiwa atau kegiatan, terbagi atas tiga ruangan



Keterangan:

○ : Peristiwa

n : Nomor peristiwa

ES : Saat Paling Awal peristiwa n terjadi

LS : Saat paling Terakhir peristiwa n terjadi

c. Anak panah terputus-putus (*dummy*)



Menunjukkan kaitan antara dua kegiatan yang satu harus menunggu selesainya satu kegiatan lain/kegiatan semu. *Dummy* berfungsi untuk membatasi mulainya kegiatan.

METODE PENELITIAN

Objek dan Waktu Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah Proses produksi *Desk* (Meja) 83-0004 pada PT. Harrison & Gil - Java yang berlokasi di Jl. Raya Kudu – Karang Roto, Genuk KM 1.3 Semarang. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juni 2016.

Jenis dan Sumber Data

Kualitatif, Data yang diperoleh berupa gambaran umum perusahaan PT. Harrison & Gil – Java, yaitu sejarah perusahaan tersebut.

Kuantitatif, Data dalam penelitian ini berupa data mengenai waktu kegiatan, jadwal pelaksanaan produksi, biaya produksi, data perkiraan kebutuhan tenaga kerja produksi, dan data lain yang berhubungan dengan permasalahan penelitian.

Data Primer yaitu data yang berasal dari hasil pengamatan langsung obyek penelitian, berupa: urutan aktivitas dalam proses produksi dan waktu penyelesaian masing-masing kegiatan.

Data Sekunder merupakan data yang pengumpulannya biasanya sudah dalam bentuk publikasi seperti data yang diperoleh dari situas-situas internet dan data lainnya yang berhubungan langsung dengan objek yang diteliti sebagai sumber perhitungan sehingga menjadi data yang siap digunakan.

Metode analisis

Metode yang digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian pada penelitian ini adalah metode *network planning* dengan menggunakan teknik CPM (*Critical Path Method*) dan PERT (*Project Evaluation and Review Technique*).

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2005:509), langkah-langkah dalam pembuatan *network planning* yaitu sebagai berikut:

1. Menginventarisasi kegiatan-kegiatan
2. Menyusun hubungan antar kegiatan
3. Menyusun *network* diagram yang menghubungkan semua kegiatan.
4. Menetapkan waktu untuk setiap kegiatan dan menyusunnya kedalam *network* diagram
5. Mengidentifikasi jalur kritis (*critical*)

path) pada *network* diagram
CPM (Critical Path Method)

Dalam proses identifikasi jalur kritis pada *network* diagram dalam metode CPM, ada beberapa terminologi dan rumus-rumus perhitungan yang digunakan antara lain:

Cara Perhitungan Maju (*forward computation*) Rumus: $EF = ES + t$

Cara Perhitungan Mundur (*backward computation*) Rumus: $LS = LF - t$

Perhitungan Kelonggaran Waktu (*float/slack*)

Total Float Rumus: $S = LS - ES$

Free Float Rumus: $SF = EF - ES - t$

PERT

Pada metode PERT penekanan diarahkan kepada usaha mendapatkan kurun waktu yang paling baik (ke arah yang lebih akurat). Asumsi pendekatan dalam metode PERT dinyatakan dalam perhitungan rumus sebagai berikut:

$$ET = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Keterangan:

ET : waktu yang diharapkan

a : waktu optimistic

m : waktu paling mungkin

b : waktu pesimistik

HASIL PENELITIAN

Data Penelitian

- a. Biaya langsung produksi *Desk* (Meja) 83-0004 adalah sebagai berikut:

TABEL 1
 BIAYA PRODUKSI LANGSUNG
 DESK 83-0004

Aktivitas	Simbol Kegiatan	Biaya Langsung (Ribuan)
Purchasing Order	A	-
Recieving	B	-
Carving	C	Rp 352,524
Pengamplasan	D	Rp 219,932
Pra Setting	E	Rp 606,811
Wood Filler	F	Rp 558,938
Wood Stain	G	Rp 361,435
Wash Coat	H	Rp 116,404
PU Sealer	I	Rp 228,469
Sanding Sealer	J	Rp 110,000
Close Poor + Gilding	K	Rp 339,809
Solid	L	Rp 394,250
Lacquer	M	Rp 316,577
Pengamplasan	N	Rp 207,888
Buffing	O	Rp 296,667
WF2	P	Rp 360,438
QC Finishing	Q	Rp 2,210,000
QC Final	R	Rp 2,500,000
Packing	S	Rp 755,177
Container	T	Rp 6,000,000
Total		Rp 15,935,319

Sumber: PPIC PT. Harrison & Gil – Java. 2016

b. Biaya tidak langsung merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan diluar kegiatan produksi. Pada proses produksi *Desk* (Meja) 83-0004 ini biaya tidak langsung yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp 41,082,155.3 yang meliputi gaji manajer produksi dan pegawai, biaya listrik, biaya telephone, dan asuransi.

Hasil Analisis Data

- a. Analisis dengan CPM

Menyusun hubungan antar kegiatan.

Berikut rincian kegiatan-kegiatan produksi *Desk* (Meja) 83-0004:

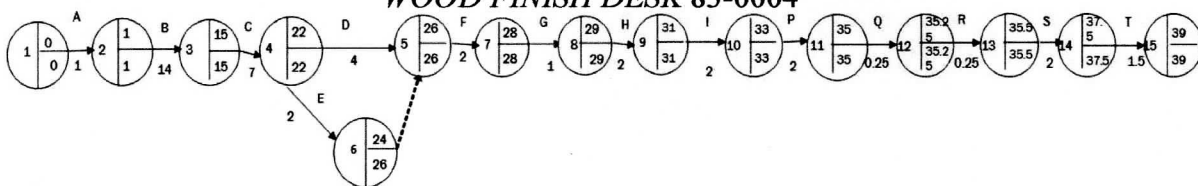
TABEL 2
KEGIATAN PROSES PRODUKSI
DESK 83-0004

No	Aktivitas	Simbol Kegiatan
1	Purchasing Order	A
2	Receiving	B
3	Carving	C
4	Pengamplasan	D
5	Pra Setting	E
6	Wood Filler	F
7	Wood Stain	G
8	Wash Coat	H
9	PU Sealer	I
10	Sanding Sealer	J
11	Close Poor + Gilding	K
12	Solid	L
13	Lacquer	M
14	Pengamplasan	N
15	Buffing	O
16	WF2	P
17	QC Finishing	Q
18	QC Final	R
19	Packing	S
20	Container	T

Sumber: Data yang diolah. 2016

b. Menyusun Diagram *Network*
Setelah mengetahui urutan kegiatan proses produksi *Desk* (Meja) 83-0004, selanjutnya adalah menyusun hubungan kegiatan yang telah disusun sebelumnya dengan urutan yang sesuai dengan logika ketergantungan menjadi diagram *network*. Proses Produksi *Desk* (Meja) 83-0004 pada PT. Harrison & Gill – Java terbagi menjadi 3 *finishing* yaitu *Wood Finish*, *Metal Finish*, Dan *Polychrome Finish*. Berikut diagram masing-masing *finishing*:

GAMBAR 1
ETWORK PLANNING PRODUKSI
WOOD FINISH DESK 83-0004



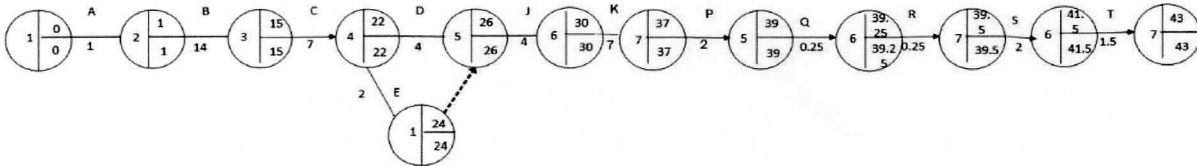
Keterangan:

- = Kejadian
- = Aktivitas
- > = Dummy

Berdasarkan diagram *network* diatas, kegiatan yang memiliki total float = 0 merupakan kegiatan yang berada pada

lintasan kritis. Sehingga jalur kritis pada produksi ini adalah A-B-C-D-F-G-H-I-P-Q-R-S-T dengan kurun waktu penyelesaian proyek 39 hari.

GAMBAR 2
ETWORK PLANNING PRODUKSI
METAL FINISH DESK 83-0004



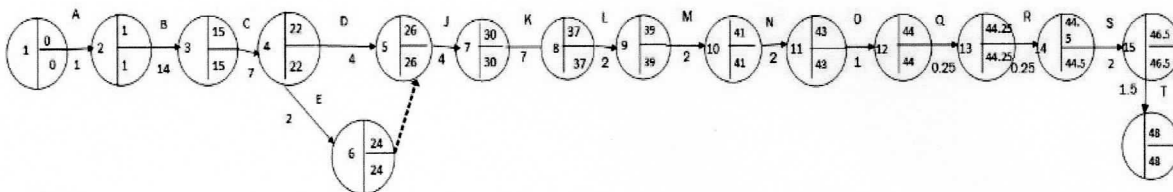
Keterangan :

- = Kejadian
- = Aktivitas
- > = Dummy

Berdasarkan diagram *network* diatas, kegiatan yang memiliki total float = 0 merupakan kegiatan yang berada pada

pada lintasan kritis. Sehingga jalur kritis pada produksi ini adalah A-B-C-D-J-K-P-Q-R-S-T dengan kurun waktu penyelesaian proyek 43 hari.

GAMBAR 3
NETWORK PLANNING PRODUKSI
POLYCHROME FINISH DESK 83-0004



Keterangan :

- = Kejadian
- = Aktivitas
- > = Dummy

Berdasarkan diagram *network* diatas, kegiatan yang memiliki total float = 0 merupakan kegiatan yang berada pada lintasan kritis. Sehingga jalur kritis pada

pada produksi ini adalah A-B-C-D--K-L-M-M-O-Q-R-S-T dengan kurun waktu penyelesaian proyek 48 hari.

c. Perbandingan dan analisa waktu dan biaya produksi. Berikut ini merupakan perbandingan dan analisa waktu dan biaya produksi masing-masing *finishing*:

TABEL 3
PERBANDINGAN DAN ANALISA
WAKTU DAN BIAYA PRODUKSI
WOOD FINISH DESK 83-0004

Kegiatan	Waktu	Biaya
Rencana awal produksi	50	Rp 55,352,283.3
Perhitungan dengan CPM	39	Rp 47,903,959.3
Perhitungan Efisiensi	22 %	13.45 %

Sumber: Data diolah. 2016

TABEL 4
PERBANDINGAN DAN ANALISA
WAKTU DAN BIAYA PRODUKSI
METAL FINISH DESK 83-0004

Kegiatan	Waktu	Biaya
Rencana awal produksi	50	Rp 54,536,84633
Perhitungan dengan CPM	43	Rp 50,223,69456
Perhitungan Efisiensi	14 %	7.9 %

Sumber: Data diolah. 2016

TABEL 5
PERBANDINGAN DAN ANALISA
WAKTU DAN BIAYA PRODUKSI
*POLYCHROME FINISH
DESK 83-0004*

Kegiatan	Waktu	Biaya
Rencana awal	50	Rp 55,391,79033

produksi

Perhitungan dengan CPM	48	Rp 55,311,084.7
Perhitungan Efisiensi	4 %	0.14 %

Sumber: Data diolah. 2016

d. Kendala Proses Produksi

Produksi Produk *Desk* (Meja) 83-0004 merupakan salah satu produk yang memiliki tingkat pengerjaan yang cukup sulit sehingga dibutuhkan ketelitian dan kesabaran dalam penyelesaiannya. Oleh karena itu, seringkali PT. Harrison & Gil – Java mengalami keterlambatan dalam pengiriman dikarenakan waktu penyelesaian produk tersebut tidak sesuai dengan target yang ditentukan oleh perusahaan. Adapun kendala yang dialami selama proses produksi adalah sebagai berikut:

1. Cuaca

Bisa atau tidaknya kayu diproses menjadi bahan setengah jadi seringkali bergantung pada cuaca, jika cuaca hujan maka kayu yang basah tidak bisa diproses karena kayu tersebut harus dikeringkan terlebih dahulu di *Killn Dry* (tempat pengeringan kayu) dan membutuhkan waktu 1 bulan sampai kayu kering.

2. *Personnel* (Tenaga Kerja)

Minimnya tenaga kerja pada tiap departemen dalam mengerjakan produk tertentu khususnya produk *Desk* (Meja) 83-0004, sebagai contoh untuk proses pengamplasan produk 83-0004 dengan tingkat kesulitan yang tinggi membutuhkan waktu 4 hari dengan 2 tenaga produksi, sebaiknya tenaga produksi ditambah 1 sehingga pengerjaan

dapat lebih cepat dan lebih efisien. Selain itu perusahaan sebaiknya merekrut pegawai yang berkualitas dan *expert* pada bidangnya sehingga tidak mengulur-ulur waktu.

3. Teknologi

Kelebihan produk *furniture* PT. Harrison & Gil – Java adalah pembuatan produk-produk tersebut tidak menggunakan *Conveyor* melainkan menggunakan tenaga dan mesin manual, yang terjadi pengerjaan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menghasilkan produk yang maksimal dan sesuai dengan pesanan *buyer*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan. Berdasarkan penelitian, pengamatan, dan pembahasan terhadap data dan informasi yang diperoleh. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

a. Berdasarkan analisis *network planning* waktu yang dibutuhkan pembuatan produksi masing-masing *Desk* (Meja) 83-0004 berdasarkan *finishingnya* dengan waktu penyelesaian yang ditentukan perusahaan 50 hari adalah sebagai berikut: *Wood Finish* waktu penyelesaian produksinya dapat dipercepat menjadi 39 hari. Untuk *Metal Finish* menjadi 43 hari, dan untuk *Polychrome Finish* dipercepat menjadi 48 hari. Jadi, ada pemborosan pada masing-masing *finishing* yaitu selama 11, 7, dan 2 hari. Waktu untuk ketiga *finishing* tersebut tidak dapat dipercepat lagi karena merupakan waktu yang optimal.

b. Begitu pula dengan biaya produksi

masing-masing *finishing*, untuk *Wood Finish* biaya normal produksinya Rp 55,352,283.3 menjadi Rp 47,903,959.13. Untuk proses produksi *Metal Finish* biaya normal produksi Rp 54,536,846.3 menjadi Rp 50,223,694.56, dan untuk *Polychrome* biaya produksi normal Rp 55,391,790.3 menjadi Rp 55,311,084.7.

c. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penentuan waktu yang ditetapkan perusahaan atas produksi *Desk* (Meja) 83- belum optimal dibandingkan apabila perusahaan menentukan berdasarkan analisis *network planning*.

d. Selain dari hasil analisa diatas beberapa kendala yang menyebabkan terjadinya keterlambatan perusahaan dalam menyelesaikan produksi khususnya *Desk* (Meja) 83-0004, sehingga tidak memenuhi target yaitu faktor cuaca, faktor tenaga kerja, dan faktor teknologi.

Saran, Dalam melaksanakan perencanaan dan produksinya sebaiknya PT. Harrison & Gil – Java dapat mempertimbangkan hasil analisis *network planning* ini sebagai salah satu acuan untuk penyelesaian proses produksi *Desk* (Meja) yang sering terjadi keterlambatan karena dengan analisis *network planning* waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian ini lebih cepat dari waktu yang ditentukan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahyari Agus. 1986. *Manajemen produksi: Perencanaan Sistem Produksi*. Edisi pertama. Yogyakarta: BPFE.

- Arianti. 2002. Penerapan Diagram *network* Dengan CPM Dalam Efisiensi Waktu Studi Kasus di Perusahaan garmen *Collection* Malang. *Jurnal Teknik Industri Institusi Teknologi Sepuluh Nopember*, h. 1-15 (20 Juni).
- Aryo Andri. 2007. Optimalisasi Penjadwalan Proyek pada Pembangunan Gedung Khusus (Laboratorium) Stasiun Karantina Ikan Kelas 1 Tanjung Mas Semarang. <http://lib.unnes.ac.id/985/> (25 Juni 2016).
- Assauri, Sofyan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi revisi. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Augusty, Ferdinand. 2006. *Metode Penelitian Manajemen: Pedoman Penelitian Untuk Skripsi, Tesis, dan Disertasi Ilmu Manajemen*. Badan Penerbit Undip.
- Badri, S. 1997. *Dasar-dasar Network Planing*. Jakarta: PT Rika Cipta.
- Daft, Richard L. 2006. *Manajemen*. Edisi keenam. Salemba Empat: Jakarta.
- Dannyanti, Eka. 2010. Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode Pert dan CPM (Studi Kasus Twin Tower Building Pasca Sarjana Undip). Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro. <http://eprints.undip.ac.id/26423/> (28 April 2016).
- Dimiyanti, Cucu Tarliyah. 1999. *Operation Research: Model Pengambilan dan Keputusan*. Cetakan ketiga. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Haedar Ali, Tubagus. 1986. *Prinsip-prinsip network planning*. Jakarta: Gramedia.
- Hamzah, Faizal. 2013. Analisis *Network Planning* Dengan CPM (*Critical Path Methode*) Dalam Rangka Efisiensi Waktu Dan Biaya Proyek (Studi Kasus Kantor Pembangunan Kelurahan Kerten Kecamatan Laweyen Kota Surakarta). Skripsi. Solo: Universitas Negeri Solo. Diakses Dari <http://sipil.ft.uns.ac.id/ojs/index.php/MaTekSi/article/viewFile/105/94> (13 Mei 2016).
- Handoko, T.H. 2012. *Dasar-dasar Manajemen Produksi Dan Operasi*, Edisi Pertama. BPFE: Yogyakarta.
- Hayun, Anggara. 2005. "Perencanaan dan Pengendalian Proyek dengan Metode PERT-CPM: Studi Kasus Fly Over Ahmad Yani, Karawang." *Journal The Winners*, Vol. 6, No.2, h. 155-174.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2011. *Operations Management: Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Herjanto, Eddy. 2007. *Manajemen Operasi*. Cetakan ketiga Ed 6. Jakarta: PT Grasindo.
- M. Nicholas. 2009. Analisis Produk Kursi Jati Pada Produk Art *Furniture* di Boyolali. Skripsi: Solo: Universitas Negeri Solo. <https://core.ac.uk/download/files/478/12348038.pdf> (16 Mei 2016).
- Pangestu Subagyo. 2000. *Riset Operasi*. Edisi pertama. Yogyakarta: BPFE.
- Reksohadiprodjo, Soekanto dan Handi Handoko. 1996. *Organisasi*

perusahaan: Teori, Struktur, dan Perilaku. Yogyakarta: BPFE.

Sakdiyah. 2004. Network Planning Dengan CPM Dalam Usaha Meningkatkan Efisiensi Biaya dan Waktu Pada Proyek Pembangunan Perkantoran di PT. Nilano Malang. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang. *Journal The Winners*, Vol. 6, No.2, h. 155-174.

Soeharto, Iman. 1999. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.

Widya R. 2005. Penjadwalan Waktu proyek Dengan Metode CPM (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung UKM Universitas Sebelas Maret Surakarta.

<http://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/1024/Penjadwalan-waktu-proyek-dengan-metode-CPM-critical-path-method-studi-kasus-proyek-pembangunan-gedung-UKM-Universitas-Sebelas-Maret-Surakarta>. (20 Juni 2016).

Yayuk Sundari. 2008. ANALISIS PELAKSANAAN PROYEK DENGAN METODE CPM DAN PERT (STUDI KASUS PROYEK PELAKSANAAN MAIN STADIUM UNIVERSITY OF RIAU).

http://eprints.dinus.ac.id/n8067/1/jurnal_12495.pdf (25 Juni 2016).