

**USULAN PENERAPAN *CONCURRENT ENGINEERING* PADA
JARINGAN KERJA METODA AON
(*ACTIVITY ON NODE*)
(STUDI KASUS PADA PROYEK KONSTRUKSI DI
CV. TEKNIK PERKASA BANDUNG)**

**PROPOSAL OF APPLYING *CONCURRENT ENGINEERING*
IN AON (*ACTIVITY ON NODE*) NETWORK METHOD
(CASE STUDY ON CONSTRUCTION PROJECT AT CV.
TEKNIK PERKASA BANDUNG)**

Endang Wiwiet K.N¹, Tulus P.Simbolon²

wiwit_31@yahoo.com

Abstrak

CV. Teknik Perkasa merupakan perusahaan yang bergerak di dalam bidang jasa konstruksi sipil. Permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini adalah pengaturan flutuasi tenaga kerja dan pembiayaan, metoda rencana pekerjaan yang lebih efisien, dan penggambaran aktivitas berulang dan tumpang tindih. Dalam rangka mencapai tujuan ini, penulis mencoba mengusulkan metoda rencana pekerjaan dengan penerapan concurrent engineering pada jaringan kerja metoda Activity On Node (AON).

Dari penyusunan concurrent engineering pada jaringan kerja metoda Activity On Node (AON) diperoleh hasil bahwa kegiatan 13 (Pengecatan besi Bengkel Mesin) merupakan kegiatan kritis, dengan slack 0. Keuntungan menggunakan metoda yang diusulkan adalah perusahaan dapat merencanakan penyediaan dana dengan lebih efisien, yaitu jumlah maksimal biaya ACWP (Actual Cost of Work Performance) yang diperlukan per hari pada jaringan kerja metoda AON adalah Rp 2.643.036,09, dan BCWS (Budgeted Cost for Work Schedule) yang diperlukan per hari adalah Rp 3.775.765,85. Pada metoda rencana pekerjaan perusahaan, jumlah maksimal biaya ACWP yang diperlukan per hari adalah Rp 3.652.056,37, dan jumlah maksimal biaya BCWS yang diperlukan per hari adalah Rp 5.217.223,38. Jumlah maksimal biaya ACWP dan BCWS yang diperlukan per hari pada metoda AON lebih kecil daripada metoda rencana pekerjaan perusahaan. Selain itu, perusahaan juga dapat merencanakan tenaga kerja dengan lebih efisien, hal ini terlihat dari jumlah maksimal tenaga kerja yang diperlukan per hari pada proyek ini bisa ditekan dari 134 menjadi 86 tenaga kerja. Dengan demikian, metoda yang diusulkan dapat mempermudah perusahaan, didalam pengaturan dan pengawasan tenaga kerja dan pembiayaan.

Kata kunci: AON, concurrent engineering, efisiensi

¹ Endang Wiwiet K.N adalah mahasiswa jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha Bandung.

² Tulus P.Simbolon adalah dosen jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha Bandung.

Abstract

CV. Teknik Perkasa is a company working in civil construction service. Among the common problems faced by the company are financing and labor fluctuation arrangement, efficient workplanning, and also depicting recurrent and overlapping activities. In the effort of overcoming the problems, the writer proposed a work plan method applying concurrent engineering in Activity On Node (AON) network.

From the using of concurrent engineering in Activity On Node (AON) network, it could be concluded that Activity 13 (iron painting work for machinery workshop) was the most critical activity with 0 slack. The benefit of using the proposed method is that the company could provide more efficient funding, in this case achieveing maximum AON daily ACWP (Actual Cost of Work Performance) of Rp 2.643.036,09, and daily BCWS (Budgeted Cost for Work Schedule) of Rp 3.775.765,85. In the actual company work plan, the maximum ACWP needed every day was Rp 3.652.056,37 while the BCWS reached Rp 5.217.223,38. Thus, the maximum cost of ACWP and BCWS needed daily by using AON method is smaller than the company's work plan. Furthermore, the company could also do more efficient labor planning. The maximum number of labors needed per day could be reduced from 134 to just 86 labors. To conclude, the proposed method provides the company the easiness in arranging and supervising their labors and finance.

keyword: AON, concurrent engineering, efficiency

1 Pendahuluan

Proyek konstruksi merupakan pekerjaan yang bersifat unik. Keunikan tersebut ditampilkan dari tidak ada proyek identik, yang ada adalah proyek sejenis, proyek bersifat sementara, dan selalu melibatkan kelompok kerja dan lingkungan (kondisi) yang berbeda-beda. CV. Teknik Perkasa adalah perusahaan yang bergerak di dalam bidang jasa konstruksi sipil.

Permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah metoda rencana pekerjaan yang saat ini diterapkan yaitu diagram batang, tidak dapat digunakan untuk mengatur flutuasi tenaga kerja dan pembiayaan, akibatnya perusahaan mendapat kesulitan didalam pengawasan tenaga kerja dan pembiayaan. Oleh karena itu, perusahaan ingin mengetahui metoda perencanaan pekerjaan yang paling efisien, sehingga proyek bisa diselesaikan secara tepat waktu dengan jumlah tenaga kerja dan penyediaan dana yang efisien. Selain itu, perusahaan mendapat

kesulitan dalam menggambarkan aktivitas yang berulang dan tumpang tindih. Apabila aktivitas yang berulang dan tumpang tindih tidak digambarkan secara terperinci, dikhawatirkan dapat terjadi keterlambatan dalam penyelesaian kegiatan pada proyek yang akan datang.

2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Concurrent Engineering

Concurrent engineering adalah strategi bisnis yang menggantikan proses pengembangan produk tradisional, dimana tugas-tugas dikerjakan secara *parallel* dengan mempertimbangkan segala aspek pengembangan suatu produk. Strategi ini berfokus pada optimalisasi dan distribusi sumber daya suatu perusahaan dalam rangka menjamin proses pengembangan yang efektif dan efisien (16,1).

2.2 Work Breakdown Structure (WBS)

WBS adalah bagian perincian pekerjaan yang meliputi perlengkapan, tugas-tugas dan data yang dihasilkan dari usaha-usaha teknik proyek selama pengembangan dan pelaksanaan, dan mendefinisikan program secara menyeluruh. Struktur WBS menyerupai gambar piramida, dan posisi puncak mendefinisikan keseluruhan aktifitas pekerjaan. Posisi puncak ini adalah target atau sasaran yang harus dicapai dan disebut level 0. Level di bawahnya disebut level 1, yaitu deskripsi pekerjaan menjadi beberapa bagian jenis pekerjaan yang spesifik. Demikian level-level di bawahnya disebut level 2, 3, dan seterusnya (5,70).

2.3 Dasar-Dasar Activity On Node (AON)

Sebuah aktivitas diwakili oleh sebuah *node* (kotak). Ketergantungan antaraktivitas dilukiskan dengan anak panah di antara bujur sangkar pada jaringan AON. Huruf di dalam kotak berfungsi untuk mengidentifikasi aktivitas (6,143).

ES		EF
SL	Deskripsi	D
LS		LF

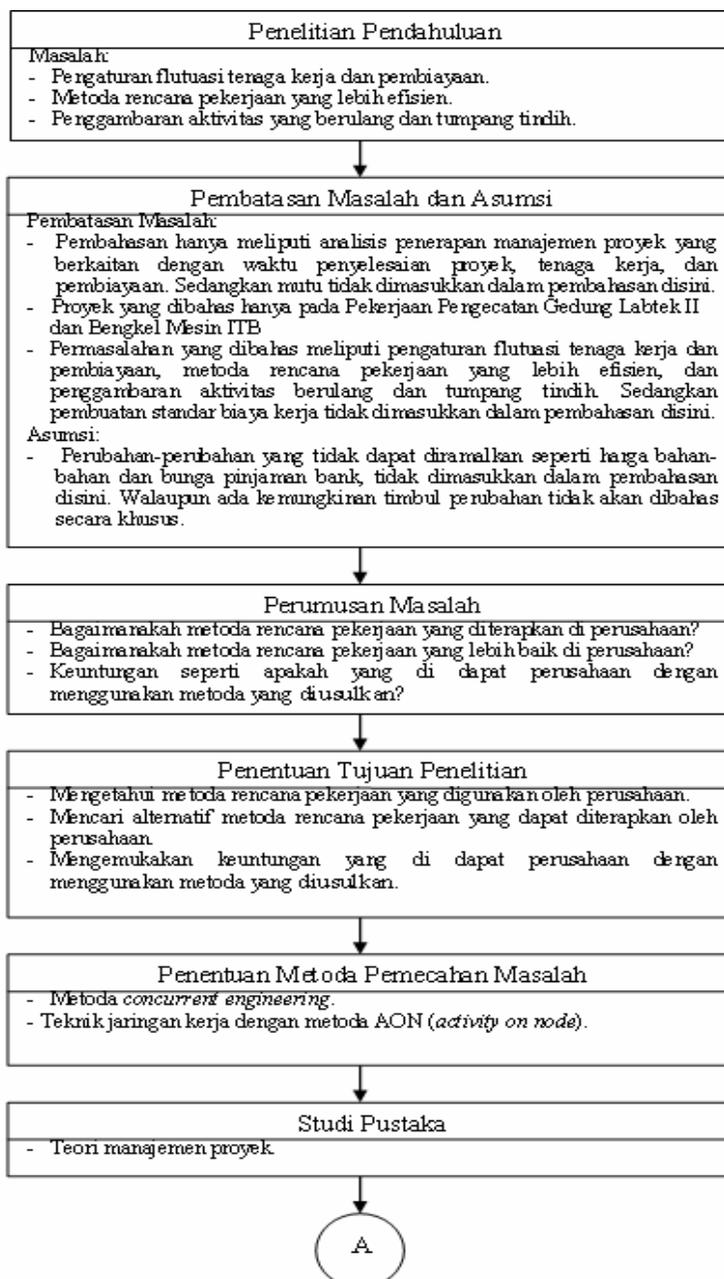
Node jaringan *Activity On Node* (AON)

Keterangan:

- ES (Early Start) adalah waktu mulai paling awal suatu kegiatan.
- EF (Early Finish) adalah waktu selesai paling awal suatu kegiatan. Bila hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka EF suatu kegiatan terdahulu merupakan ES kegiatan berikutnya.
- SL (Slack atau Float) adalah waktu dimana aktivitas dapat ditunda. Slack atau float untuk sebuah aktivitas adalah perbedaan antara LS dan ES
($LS-ES=SL$) atau antara LF dan EF ($LF-EF=SL$).
- LS (Late Start) adalah waktu paling awal kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.
- LF (Late Finish) adalah waktu paling akhir kegiatan boleh selesai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.
- D (Durasi) adalah kurun waktu suatu kegiatan. Pada pelaksanaan proyek di perusahaan ini, satuan waktunya adalah hari.
- Deskripsi adalah nama aktivitas yang berlangsung.

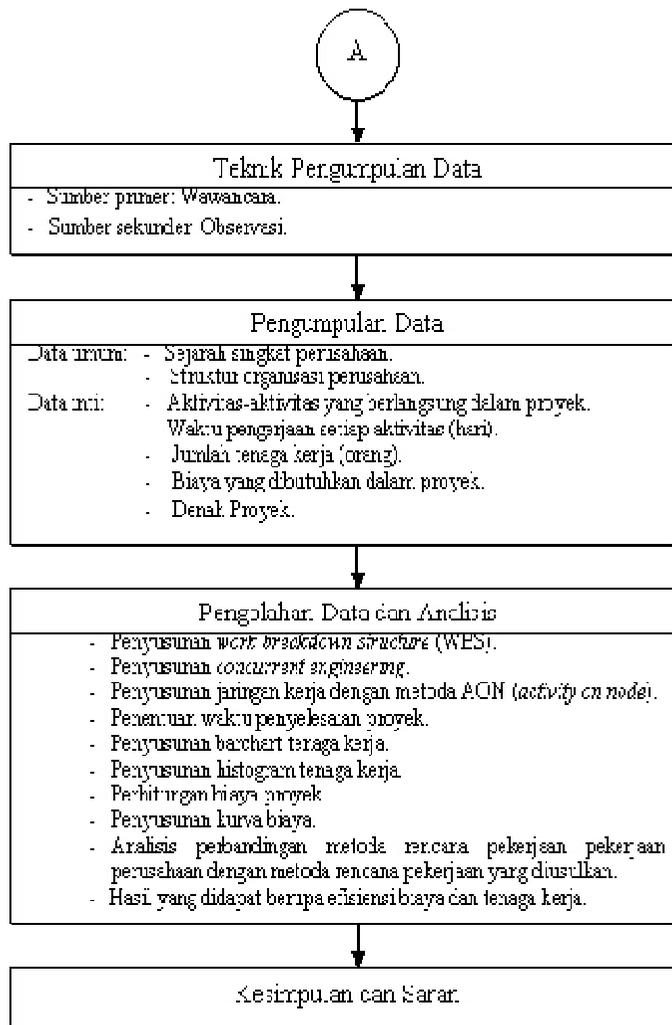
3 METODOLOGI PENELITIAN

Dibawah ini merupakan langkah-langkah melakukan penelitian:



Gambar 3.1

Bagan metodologi penelitian



Gambar 3.1

Bagan metodologi penelitian

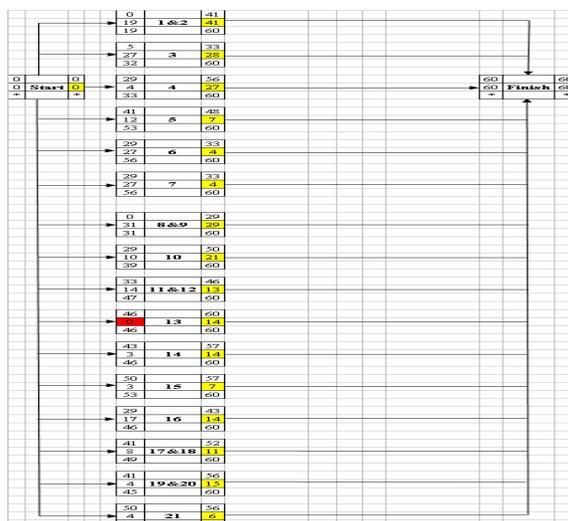
5.2 Metoda Concurrent Engineering

Melalui penerapan metoda *concurrent engineering*, dapat digambarkan kejelasan mengenai hubungan saling ketergantungan antar kegiatan yang berlangsung dalam proyek ini, dan menggabungkannya sehingga membuat penyelesaian suatu proyek menjadi lebih cepat. Aktivitas yang digabung tersebut merupakan aktivitas yang memiliki volume pekerjaan sama.

Pada pelaksanaan proyek ini, aktivitas yang dapat digabung:

- Pekerjaan pengerokan dan pengecatan dinding eksterior LABTEK II.
- Pekerjaan pengerokan dan pengecatan dinding eksterior Bengkel Mesin.
- Pekerjaan pengerokan dan pengecatan plafond Bengkel Mesin.
- Pekerjaan pengasaran dak beton dan pemasangan *waterproofing* + plesteran Bengkel Mesin.
- Pekerjaan bongkar seng talang dan pemasangan seng talang Penerbangan.

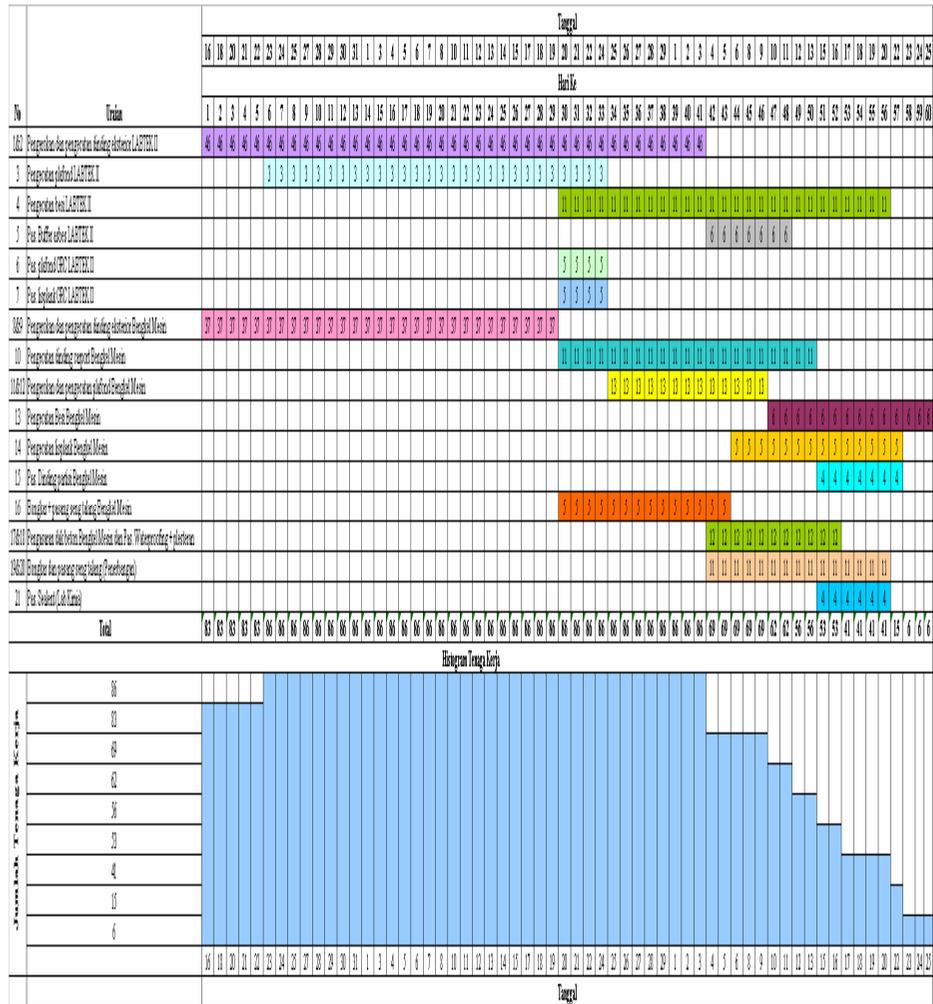
5.3 Jaringan Kerja Metoda Activity On Node (AON)



Gambar 5.2

Jaringan kerja metoda *Activity On Node* (AON)

5.5 Barchart dan Histogram Tenaga Kerja Metoda AON



Gambar 5.3

Barchart dan histogram tenaga kerja

Histogram tenaga kerja pada jaringan kerja metoda AON, menunjukkan bahwa histogramnya *smooth*. Hal ini menunjukkan tidak banyak terjadi keluar masuk pekerja, pada pelaksanaan proyek. Jumlah maksimal tenaga kerja yang diperlukan per hari pada jaringan kerja metoda AON adalah 86 tenaga kerja. Jumlah maksimal tenaga kerja yang diperlukan per hari pada jaringan kerja metoda AON lebih kecil daripada metoda rencana pekerjaan perusahaan.

5.6 Penyusunan Biaya Proyek pada Metoda Rencana Pekerjaan Perusahaan

Total biaya ACWP per hari adalah Rp 4.115.025,03. Total biaya BCWS per hari adalah Rp 5.878.607,188. Jumlah maksimal biaya ACWP yang diperlukan per hari pada metoda rencana pekerjaan perusahaan adalah Rp 3.652.056,37. Sedangkan jumlah maksimal biaya BCWS yang diperlukan per hari pada metoda rencana pekerjaan perusahaan adalah Rp 5.217.223,38.

5.7 Penyusunan Biaya berdasarkan Jaringan Kerja Metoda Activity On Node (AON)

Total biaya ACWP per hari adalah Rp 4.009.259,996. Total biaya BCWS per hari adalah Rp 5.727.514,28. Jumlah maksimal biaya ACWP yang diperlukan per hari pada adalah Rp 2.643.036,09. Jumlah maksimal biaya BCWS yang diperlukan per hari pada jaringan kerja metoda AON adalah Rp 3.775.765,85. Jumlah maksimal biaya ACWP dan BCWS yang diperlukan per hari pada metoda AON lebih kecil daripada metoda rencana pekerjaan perusahaan.

5.8 Biaya Pelepasan Tenaga Kerja

Pada metoda rencana pekerjaan perusahaan, terjadi 10 kali perekrutan dan 11 kali pelepasan tenaga kerja. Total biaya yang dibutuhkan oleh perusahaan dalam perekrutan dan pelepasan tenaga kerja adalah Rp 525.000,00. Sedangkan, pada metoda *activity on node* (AON), terjadi 2 kali perekrutan dan 7 kali pelepasan tenaga kerja. Maka total biaya yang dibutuhkan dalam perekrutan dan pelepasan tenaga kerja adalah Rp 225.000,00.

Berdasarkan perhitungan diatas, maka penerapan metoda *activity on node* (AON) pada proyek ini, mengeluarkan total biaya perekrutan

dan pelepasan tenaga kerja yang lebih kecil daripada metoda rencana pekerjaan perusahaan.

5.9 Seleksi Proyek

Kriteria seleksi proyek yang digunakan adalah ROI (*Return On Investment*). $ROI > \text{Bunga bank} \rightarrow 9.375\% > 1\% \rightarrow$ Proyek layak diterima.

6 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Metoda rencana pekerjaan yang diterapkan di perusahaan saat ini yaitu dengan menggunakan diagram batang, dapat digunakan untuk melihat waktu mulai dan selesai proyek, tetapi tidak dapat memberikan gambaran secara spesifik hubungan ketergantungan antara satu kegiatan dengan kegiatan yang lain. Akibatnya, apabila terjadi perubahan dalam suatu aktivitas, maka sulit untuk melakukan perbaikan.
2. Metoda rencana pekerjaan yang sebaiknya diterapkan oleh perusahaan adalah dengan penerapan *concurrent engineering* pada jaringan kerja metoda AON (*Activity On Node*). Pada *concurrent engineering* digambarkan kejelasan mengenai hubungan yang tumpang tindih dan saling berulang, sehingga menjadi sebuah aktivitas penggabungan yang dapat dimasukkan kedalam AON.
3. Keuntungan yang di dapat perusahaan dengan menggunakan metoda yang baru adalah perusahaan dapat melihat kejelasan mengenai hubungan saling ketergantungan antar kegiatan yang berlangsung dalam proyek, dan menggabungkannya sehingga membuat penyelesaian suatu proyek menjadi lebih cepat. Selain itu,

perusahaan juga dapat merencanakan tenaga kerja dan penyediaan dana dengan lebih efisien.

7 Daftar Pustaka

- 1) Adieanto, Budi.; “*Menyusun Program Komputer Untuk Analisa Manajemen Proyek Pada Pembangunan Kompleks Perumahan*“, Laporan Tugas Akhir, 1987.
- 2) Asiyant.; ”*Manajemen Produksi Untuk Jasa Konstruksi*”, cetakan kesatu, PT Pradnya Paramita, Jakarta, 2005.
- 3) Dipohusodo, Istimawan.; ”*Manajemen Proyek & Konstruksi*”, jilid 1, Kasinius (Anggota IKAPI), Yogyakarta, 1996.
- 4) Ervianto, Wulfram L.; ”*Manajemen Proyek Konstruksi*”, edisi revisi, CV Andi Offset, Yogyakarta, 2005.
- 5) Ervianto, Wulfram L.; ”*Teori - Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*”, edisi 1, CV Andi Offset, Yogyakarta, 2004.
- 6) Gray, Clifford F.; “*Project Management: The Managerial Process 3rd Edition*”, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2006.
- 7) Itpin.; “*Concurrent engineering*”, [http://www.... tentang inovasi dan berpikir holistik»Blog Archive » ‘Concurrent engineering’.htm](http://www....tentang.inovasi.dan.berpikir.holistik»Blog.Archive»'Concurrent.engineering'.htm), 2007.
- 8) Morder, J.J., Philips C.R., Davis E.W.; “*Project Management with CPM, PERTH and Precedence Diagramming*”, Van Nostrand Reinhold Co., 1983.
- 9) Nicholas J.M.; “*Project Management for Business and Engineering*”, Pearson Education, Inc., 2004.
- 10) Pujawan, Nyoman.; “*Perancangan Produk Baru dalam Perspektif Supply Chain Management*”, <http://www.centersom.org/wpblog/2005/08/09/>, 2005.
- 11) Pusdatin.; “*Pengawasan Alokasi Biaya Proyek Teknologi Informasi*”, <http://www.deptan.go.id>, 2006.

- 12) Soeharto, Iman.; "*Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*", jilid 1, Erlangga, Jakarta, 1999.
- 13) Soeharto, Iman.; "*Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*", jilid 2, Erlangga, Jakarta, 2001.
- 14) Sugiyono.; "*Metode Penelitian Administrasi*", edisi ke-14, Alfabeta, Bandung, 2006.
- 15) Wirawan, Christina.; "*Diktat Kuliah Ekonomi Teknik*", Bandung, 2007.
- 16) Ya, Wen.; "*Concurrent engineering*", <http://www.Strategies-Concurrent Engineering.htm>, 1998.