

**OPTIMASI LEAD TIME PROJECT INTERIOR BUS CARAVAN DENGAN METODE  
CPM DAN PERT PADA INDUSTRI KAROSERI DALAM MEMPERBAIKI  
KEMAMPUAN PENYELESAIAN TEPAT WAKTU  
(Studi Kasus: PT Bahana Selaras)**

**Yudi Maulana**  
**Dosen Fakultas Teknik Prodi Teknik Industri Universitas Pamulang**  
**dosen01302@unpam.ac.id**

**ABSTRAK**

PT, Bahana selaras adalah perusahaan yang bergerak dibidang karoseri interior bus. Penelitian ini untuk menganalisis keterlambatan project interior bus caravan pada perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa modifikasi interior bus yang berada di daerah Bogor Jawa Barat, namun dengan demikian keterlambatan dan waktu pelaksanaan proyek yang berpengaruh terhadap persediaan material, yang menyebabkan sering terjadinya keterlambatan project, dengan demikian keterlambatan proyek tidak hanya dipengaruhi oleh SDM, namun juga dipengaruhi dimuali dari perencanaan dan pelaksanaan project interior bus caravan. Dari hasil pengolahan data histori selama 2 tahun (2016-2017) proses perancangan dan pelaksanaan project karoseri interior bus caravan dengan menggunakan CPM dan PERT selalu memiliki kesamaan dimana jalur kritis yang tidak boleh dilewati yang menyebabkan jika dilewati mengakibatkan mengalami keterlambatan dalam sisi pelaksanaan. Dari 70 responden yang terlibat dalam pelaksanaan project interior bus caravan menyatakan bahwa pengaruh keterlambatan dimulai dari persiapan dan pelaksanaan project dan didukung dengan permasalahan ketersediaan material yang ada dan sebelum pelaksanaan project berlangsung, penyelesaian proyek menjadi lebih cepat dan lebih efisien sehingga waktu yang tadinya rata-rata 35 hari menjadi 31 hari untuk interior big bus dan 14 hari dari waktu 20 hari sehingga penyelesaian bisa lebih cepat.:

**Kata Kunci** : optimasi lead time project interior bus caravan

**I. PENDAHULUAN**

Perkembangan industry sudah memasuki revolusi industri ke empat, sebuah akronim dari sebuah era baru di era industry dengan Nama revolusi industry ke-4. Diera revolusi industry ini terjadi berbagai kemajuan teknologi. Inovasi bergerak cepat dan semua serba terkoneksi. Ini eranya internet of things (IoT), bahkan internet sebagai salah satu yang betanda dengan adanya kecerdasan buatan (artificial intelligence), mobil balap elf, cetak 3D dan teknologi pintar lainnya. Lantas apa dan nyatanya dengan revolusi industry ke-4.0, istilah ini dikenal di Jerman pada tahun 2011. Dunia otomotif saat ini mulai memberikan kebebasan berekspresi kepada pengguna untuk merubah keinginan interior

mobil mulai dari desain hingga penggunaan kecerdasan buatan, dalam hal ini produsen mobil seperti Mercedes Banz, Toyota, dan banyak lagi yang lainnya menjual kepada konsumen dalam keadaan interior kosong, dalam arti pihak produsen otomotif memberikan ruang kebebasan untuk mengembangkan keinginan konsumen tanpa ada batasan, perusahaan jasa modifikasi berlomba memberikan pelayanan pembuatan interior nyaman dan semodern mungkin, seiring dengan berkembangnya teknologi digital yang banyak diterapkan di otomotif.

PT. Bahana Selaras bergerak di bidang industri modifikasi mobil terutama bagian dalam interior Bis. Industri ini merupakan bagian dari

industry kreatif yang memberi kesempatan kepada calon konsumen untuk berekspresi apa yang ada dalam pikirannya sehingga bebas meminta dan didesain sesuai harapan yang diinginkan oleh konsumen atau dengan kata lain (make to order). Jenis unit kendaraan yang bisa dimodifikasi interior yang dihasilkan oleh.

PT. Bahana Selaras sangat beragam, sesuai dengan permintaan pelanggan dengan jumlah unit kendaraan berbeda-beda, dan waktu pengerjaan sangat berbeda-beda tergantung kerumitan desain yang diinginkan.

Mengusulkan suatu metode penjadwalan proses produksi unit karoseri interior Bus Caravan untuk menentukan waktu dan probabilitas penyelesaian proses produksi (produk).

Tujuan Penelitian ini ialah, Untuk Menentukan jalur kritis pada sebuah proyek pembuatan interior bus caravan di PT Bahana Selaras, Untuk mengetahui jumlah peluang selesai dengan crah program tersebut untuk menyelesaikan proyek dengan tepat waktu yang diminta , Menentukan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan proyek tersebut dengan tepat waktu, Mengetahui factor yang menyebabkan keterlambatan pada proyek interior bus caravan.

## II. DASAR TEORI

### A.Manajemen proyek

Manajemen proyek menurut (Kerzer, 2009) manajemen proyek merencanakan, mengatur, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai tujuan jangka pendek yang telah ditentukan sebelumnya. Selanjutnya, manajemen proyek menggunakan pendekatan sistem dan hierarki kegiatan vertikal dan horizontal. Menurut (Budi, 1997) teori manajemen proyek diterapkan sebagai penerapan fungsi dan prinsip dalam mengatur semua kegiatan dalam organisasi dan pelaksanaan sebuah proyek baik proyek besar dan bisa juga proyek kecil dan menengah. Menurut (Schwalbe, 2012) manajemen proyek adalah sebuah tools manajemen untuk bisa

melakukan pengawasan, perencanaan, pelaksanaan baik secara teknis ataupun non teknis.

Kegiatan ini adalah proses mewujudkan ide gagasan, konsep hingga pelaksanaan dengan control yang sudah direncanakan dengan baik, dari yang bersifat teknis detail pelaksanaan, detail desain engineering . Rekayasa konseptual dilakukan pada saat studi kelayakan, menguraikan alasan teknis untuk sistem yang akan direalisasikan, dan mengedepankan berbagai alternatif terkait perkiraan kasar, untuk dipelajari lebih lanjut di bidang ekonomi dan pemasaran. (Suharto, Manajemen Proyek, 1997)

### B. PERT (Proyek Evaluasi dan Teknik Review)

Definisi PERT menurut dalam buku yang dibuat oleh Heizer & Render (2014, p. 80) adalah "menjadikan seluruh proyek dalam kegiatan. Dimana teori ini untuk menentukan kapan dimulai dan kapan pengerjaan proyek ini selesai dengan waktu seefisien mungkin. Suatu kegiatan di sisi lain adalah tentang tugas atau sub proyek yang terjadi antara dua peristiwa. "Dalam visualisasi presentasi, PERT sama dengan CPM, yang menggunakan diagram panah untuk mempelajari kegiatan proyek. Demikian pula pemahaman dan diskusi tentang aktivitas-aktivitas kritis, jalur dan float kritis yang dalam PERT disebut slack. Salah

### C. Metode PERT

Metode jaringan untuk penjadwalan proyek yang dikenal sebagai PERT, untuk pertama kalinya dikembangkan pada tahun 1957 oleh kantor proyek khusus angkatan laut yang bekerja bersama dengan Booz, Allen, dan Hamilton. Roger G Schroeder (2000: 293) mendefinisikannya: PERT adalah metode penjadwalan proyek berbasis jaringan yang membutuhkan tiga perkiraan waktu untuk setiap kegiatan: optimis, kemungkinan besar, dan pesimistis. Dengan menggunakan tiga perkiraan waktu ini, probabilitas penyelesaian proyek pada tanggal tertentu dapat dihitung, bersama dengan waktu mulai dan selesai standar untuk setiap

kegiatan atau acara. Yaitu: PERT adalah metode penjadwalan proyek sesuai dengan jaringan yang diminta tiga kali dugaan untuk setiap kegiatan: optimis, kemungkinan besar, dan pesimis, menggunakan tiga anggapan untuk waktu mulai dan berakhir standar untuk setiap kegiatan atau acara.

Metode Blok Kritis (CPM) CPM dikembangkan pada 1950-an yang kira-kira sama dengan pengembangan. Menurut (Heizer & Render, 2012, hal. 119), program mogok adalah proses ini bertujuan untuk menekan biaya serendah mungkin dan seefisien mungkin hingga pelaksanaan bisa berjalan dengan baik dan menghindari segala resiko yang mungkin akan terjadi sebelum pelaksanaan. Kami biasanya dapat mempersingkat aktivitas dengan menambahkan lebih banyak sumber daya (misalnya peralatan, karyawan) ke aktivitas tersebut jadi, harus logis jika biaya crash sebuah aktivitas lebih mahal dari biaya normal

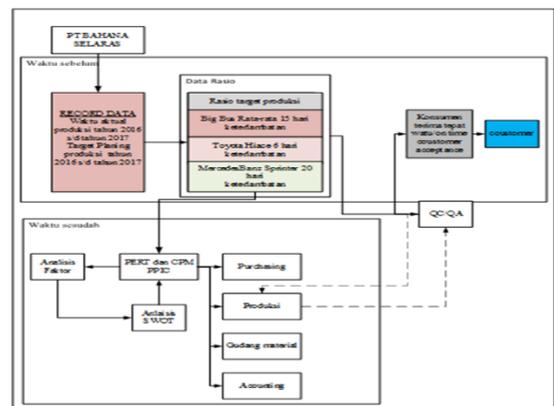
**D. Analisis SWOT (IFAS/EFAS/SFAS)**

Analisis SWOT (matrik SWOT alternatif) adalah sebuah usaha untuk menganalisa (kekuatan), kelemahan (kelemahan), peluang (peluang), dan tantangan (ancaman) yang merupakan sebuah metode manajemen perencanaan terstruktur yang melibatkan empat elemen sebuah proyek atau usaha bisnis. Analisis SWOT dapat dilakukan untuk sebuah produk baik barang atau jasa, tempat, industri atau orang. Ini menentukan tujuan bisnis baik untuk masalah internal ataupun eksternal (Ringkasan Analisis Faktor Internal disingkat IFAS) dan eksternal (Ringkasan Analisis Faktor Eksternal disingkat EFAS) yang menguntungkan dan tidak menguntungkan untuk mencapai tujuan itu.

**E. Paradigma Penelitian**

Paradigma penelitian atau diskusi yang dipikirkan tentang penelitian ini membahas tentang pemikiran keterkaitan dan hubungan antara fungsi dalam pembahasan masalah yang akan dibahas. Dimana masalah utama dalam penelitian ini adalah bagian waktu produksi dan

perencanaan produksi yang sering menunda produksi dan menyebabkan pengiriman waktu yang tepat Untuk menentukan masalah yang paling penting dalam kekurangan komponen, peneliti menggunakan analisis CPM dan PERT, di samping bagian produksi yang mempunyai peran utama dalam menyelesaikan produksi, yang didukung oleh seksi-seksi sebelumnya dan dikendalikan oleh seksi design, drawing dan PPIC diarahkan untuk memperbaiki kinerjanya dan perencanaan produksi dengan mengedepankan ketepatan kuantitas, mutu dan waktu dengan pendekatan cpm dan pert. Untuk membuktikan adanya pengaruh penerapan cpm dan pert terhadap efisiensi yang diharapkan maka dilakukan survey terhadap responden karyawan-karyawan terkait. Adapun paradigm penelitian ini seperti terlihat pada gambar siklus



Gambar 1 Paradigma penelitian

**III METODE PENELITIAN**

**A. Objek Penelitian**

Objek penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Berdasarkan pengertian diatas penelitian ini memilih objek mengenai sistem produksi di PT. Bahan Selaras, Gunung Putri Bogor, Jalan Karanggan No 183 Gunung Putri Bogor Indonesia

**B. Populasi dan Sample**

1. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang diteliti untuk dipelajari dan diambil kesimpulan
2. Populasi dalam metode kuantitatif ini terdiri atas dokumen atau catatan mengenai laporan (record) data produksi yang meliputi work in process, budomari setiap seksi produksi, downtime mesin dan pencapaian BTS (Build to Schedule). Adapun sampel pada penelitian ini adalah keseluruhan dari populasi. Adapun data-data yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Tabel Data laporan (record) produksi

No	Data	Durasi
1	Schedule Perencanaan produksi	2 tahun (2016-2017)
2	Data Realitas Produksi	2 tahun (2016-2017)

(Sumber: PT. Bahana Selaras dan diolah sendiri)

Populasi adalah himpunan individu atau objek yang banyaknya terbatas dan tidak terbatas. Menurut Dr. Edy Supryadi, MBA dalam bukunya prangkat lunak statistik, Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini, jumlah populasi PT Bahan Selaras ada bulan Mei 2018 yaitu 112 karyawan.

Secara umum 50 dari 100 sampel atau responden dan jumlahb sampel sama dengan 10 jumlah variable.

### C. Proses perhitungan analisis factor

1. Data dapat berbentuk nomerik, skala normal, skala interval, dan skala rasio
2. Sebagian besar >50% nilai nonerik korelasi mempunyai nilai lebih besar dari 0.3
3. Nilai Kaiser-Meyer-Olkin(KMO) harus lebih besar dari 0.5

4. Nilai partial korelasi untuk setiap variable lebih besar dari 0.5, jika lebih kecil dari 0.5 tidak dapat digunakan dalam analisa factor.
5. Nilai Bartlett test of sphericity besar pada tingkat signifikan yang kecil
6. Setelah principal komponen, eigen value >1
7. Factor metric lebih besar dari 1
8. Lakukan rotasi antara lain varimax, equamax, quartimax, oblimin
9. Factor metrix rotasi
10. Akan menghasilkan beberapa factor dengan beberapa variable asli

### D. Definisi Operasional Variabel

Variabel-variabel dalam penelitian ini dirumuskan sebagai faktor atau konstruk, yaitu variabel yang dibentuk melalui dimensi-dimensi yang diamati atau indikator-indikator yang diamati. Pada penelitian ini menggunakan aspek keterlambatan proyek dengan menggunakan metode CPM dan PERT, pada perusahaan karoseri interior bus Caravan

## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Sejarah Perindustrian PT Bahan Selaras

PT Bahan Selaras perusahaan ini berdiri pada tahun 2000 dengan memulai bisnis utamanya adalah reparasi dan penjualan audio mobil dari kelas menengah sampai premium class. Dan mulai pada tahun 2005 perusahaan ini mulai merambah dan dipercaya untuk memodifikasi interior bus, dengan proyek pertamanya bus caravan atau mobil keluarga berkonsep interior rumah dengan dilengkapi berbagai konsep yang ada dalam layaknya sebuah rumah

Perusahaan ini merupakan yang pertama di Indonesia yang memulai bisnisnya dalam bentuk bus caravan berkisar dari pengguna pribadi dan pemilik armada bus, hingga militer/ pemerintah. Design interior mobil tidak diproduksi secara massal, setiap design interior mobil dibuat memiliki karakter yang unik sesuai dengan yang mereka inginkan. Tujuannya adalah untuk membuat pelanggan perusahaan merasa bangga dengan kreatifitas mereka sendiri dan setiap

project. PT Bahan Selaras berada di wilayah Jawa letaknya aadi kecamatan Gunung Putri jalan karanggan no 183.

## **B. Hasil dari pengolahan data PERT dan CPM**

Dengan menggunakan penerapan metode PERT dan CPM maka pengerjaan proyek bisa diselesaikan dengan tepat waktu, dan apabila didukung dengan faktor lain sehingga penyelesaian ini tanpa hambatan yang signifikan. Dari hasil pengolahan data historis yang dilah dalam penelitian ini maka waktu penyelesaian proyek tiap jenis kendaraan yang dikerjakan mwnghasilkan waktu yang berbeda, sehuingga didapat waktu penyelesaian untuk tiap kendaraan adalah sebagai berikut:

### **1. Big Bus**

Penyelesaian proyek interior bus dengan waktu rata-rata diselesaikan dengan waktu 45 hari, setelah dilakukan dengan menggunakan metode PERT dan CPM maka proyek pelaksanaan hingga selesai bisa dikerjakan dengan waktu 30 hari, dengan adanya tambahan waktu dan crashing program

### **2. Hiace Toyota**

Penyelesaian proyek interior bus dengan waktu rata-rata diselesaikan dengan waktu 20 hari, dengan menggunakan dan penerapan PERT dan CPM sehingga pengerjaan ini bisa diselesaikan dengan waktu 14 hari, dengan demikian penyelesaian proyek ini tanpa harus menambahkan sistem Crashing program, pengerjaan Toyota Hiace berbeda tingkat kerumitannya lebih sederhana dengan yang lainnya. Dari faktor yang tidak terlalu rumit sehingga pengerjaan ini lebih mudah untuk penerapan PERT dan CPM.

### **3. MercedesBanz**

Penyelesaian proyek interior bus dengan waktu rata-rata diselesaikan dengan waktu 50 hari. Dengan adanya penerapan PERT dan CPM proyek pelaksanaan dan pengerjaan interior mini

bus ini bisa diselesaikan dengan waktu 30 hari sesuai dengan target yang diusulkan oleh manajemen. Dan dengan adanya metode ini masih ada tambahan program lain yaitu dengan menggunakan crashing program untuk target penyelesaian yang sesuai dengan harapan dari pihak manajemen yaitu 30 hari kerja.

## **C. Crasing Program**

Setelah dilakukan dengan crashing program maka terlihat perbedaan biaya yang dikeluarkan setiap jenis proyek yang berbeda. Hal ini disebabkan dengan adanya permintaan waktu penyelesaian proyek agar sesuai dengan harapan yang diinginkan oleh pihak manajemen ataupun langsung permintaan dari konsumen. Perbedaan biaya dapat dilihat pada Bab sebelumnya namun dari pengolahan data dihasilkan dua crashing program yaitu jenis proyek interior Big Bus dan Mini Bus MercedesBanz Sprinter.

1. Big Bus biaya normal yang dikeluarkan adalah Rp 103.938.461,54, sedangkan untuk biaya dipercepat adalah Rp 109.230.769,10 terdapat perbedaan selisih Rp 5.292.307,56

2. Biaya normal yang dikeluarkan untuk pengerjaan mini bus mercedesBanz Sprinter Rp 109.227.076,92, sedangkan untuk biaya dipercepat adalah Rp 119.627.076,66 dengan selisih biaya yang dikeluarkan adalah Rp 10.399.999,74

## **D. Analisa Faktor**

Dari hasil analisa dengan menggunakan spss analisis factor didapat sebagai berikut Pada bagian ini terlihat nilai Eigen value yang lebih besar sari satu hanya dua komponen. Ini ada tiga factor yang akan dibentuk yaitu factor 1, factor 2 dan faktor 3 dimana besarnya persentase varian faktor 1 sebesar 37,84%, besarnya presentase varian faktor 2 sebesar 24,39% dan besarnya faktor 3 adalah 8,997% varian total sebesar 71,227%.

Faktor-faktor yang menunjang tercapainya efisiensi penerapan PERT dan CPM guna meningkatkan efisiensi dilantai produksi dalam penelitian ini dapat dibuktikan dengan analisa

menggunakan SPSS melalui uji asumsi Analisa Faktor dengan hasil sebagai berikut:

1. KMO Measure of sampling Adequacy (MSA) adalah 0.965. Karena nilai 0.965 ( $> 0.5$ ). Hal ini menunjukkan kecukupan dari sampel. Angka KMO dan Bartlet's test (yang tampak pada nilai chi-square) sebesar 1287.679 dengan nilai signifikansi 0.000
2. Untuk melihat korelasi antarvariabel independen dapat dilihat dari nilai Measure of Sampling Adequacy (MSA). Ada tiga kriteria dalam menyimpulkan nilai

Measure of Sampling Adequacy (MSA), yaitu jika:

- a.  $MSA = 1$ , artinya variabel dapat diprediksi tanpa kesalahan oleh variabel lain.
  - b.  $MSA > 0.5$ , artinya variabel masih bisa diprediksi dan dianalisis lebih lanjut
  - c.  $MSA < 0.5$ , artinya variabel tidak bisa diprediksi dan harus dikeluarkan dari variabel lainnya. Dari hasil pengolahan data pada Bab 4, menunjukan bahwa semua nilai MSA (Measure of Sampling Adequacy) lebih besar dari 0.5 ( $MSA > 0.5$ ). Artinya, semua data dapat digunakan karena tidak ada lagi data yang direduksi
3. Dari hasil pengolahan data ditentukan ada tiga faktor yang dapat menunjang pencapaian penyelesaian dengan menggunakan metode PERT dan CPM. Penentuan variabel masuk faktor mana ditentukan dengan melihat nilai Loading Factor. Pada penelitian ini nilai loading faktor yang digunakan adalah diatas 0.6 (Loding Factor  $> 0.6$ ). Berdasarkan hasil analisa faktor dapat diuraikan anggota masing-masing faktor sebagai berikut:

Factor ke 1 adalah sebagai berikut

1. Plan pucshasing
2. Inventori
3. Purchasing
4. Subcon
5. Bill off material
6. Engineering Project
7. PPIC
8. Produksi

Faktor ke 2

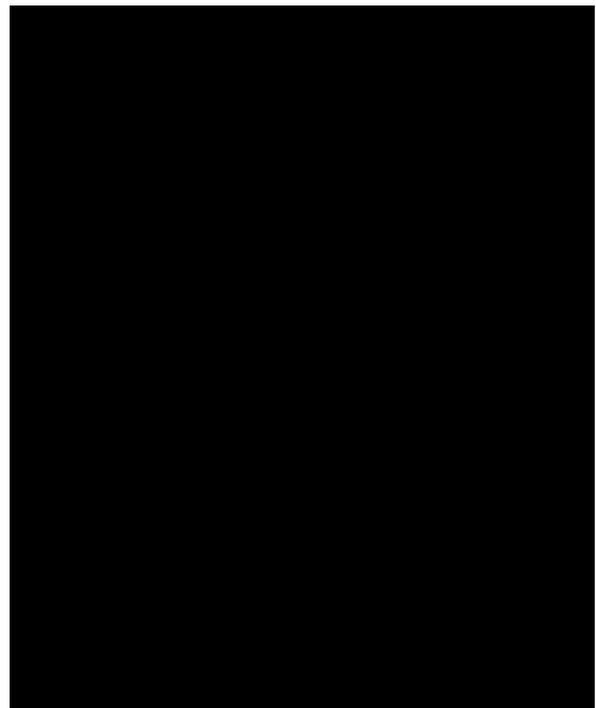
Drawing

Factor ke 3 kontrak administrasi

Matriks SWOT

Dengan mengenali kekuatan dan kelemahan yang ada serta pemahaman akan ancaman dan peluang merupakan hal yang amat penting dilakukan dalam menjabarkan strategi perusahaan kedalam langkah-langkah strategis pada tingkat bisnis unit. Hal ini terutama dimaksudkan untuk lebih mengetahui secara lebih detail terhadap lingkungan industri masing-masing secara lebih spesifik. Sesuai dengan hasil analisis eksternal dan internal, maka dapat disampaikan matriks SWOT guna memformulasikan strategi.

Tabel 3 Perancangna matriks swot penelitian



Sumber: Pengolahan sendiri dengan ifas/efas

## V KESIMPULAN

Hasil dari pengolahan data yang diolah dari data historis selama 2 tahun (2016-2017) dari hasil pengolahan data historis yang diolah dar data

yang ada tahun 2016s/d tahun 2017 didapat bahwa keterlambatan proyek interior bus caravan adalah masalah waktu penyelesaian yang terjadi karena pengaturan penjadwalan dalam perencanaan proyek tidak maksimal dengan waktu yang ditargetkan oleh manajen, sehingga didapat waktu yang efisien menurut peneliti berdasarkan teori dan metode CPM dan PERT sehingga waktu yang diperoleh adalah 30 hari untuk Big Bus, 14 hari untuk mini bus dengan waktu sebetulnya rata-rata penyelesaian 20 hari kerja sehingga penyelesaian bisa tepat waktu, dan untuk mini bus Mercedesbanz Sprinter dengan rata-rata penyelesaian selama 50 hari kerja bisa diselesaikan dengan waktu 30 hri kerja jika faktor lain mendukung untuk penyelesaian proyek dengan baik dan tepat waktu. Dari hasil histori dan pengolahan data di atas didapatkan data baru sebagai berikut: Memperoleh waktu kritis CPM sesuai dengan jadwal dan kapasitas perusahaan, Menentukan waktu tengah rata-rata PERT sesuai dengan catatan waktu pengalaman waktu proses produksi yang relevan di proyek interior bus caravan di PT Bahana Selaras.

Pengolahan data yang dilakukan dan menggunakan tools PERT dan CPM maka terdapat penyelesaian waktun yang menggunakan tambahan metode yaitu dengan Crashing program, crashing program terdapat tambahan biaya untuk mempercepat penyelesaian proyek yang diinginkan manajemen dan konsumen, sehingga biaya tambahan yang timbul akibat pecepatan waktu antara lain, untuk percepatan waktu big bus dengan tambahan biaya dari waktu rata-rata penyelesaian selama 45 hari kerja menjadi 30 hari kerja adalah Rp 5.293.307,56. Mini bus MercedesBanz Sprinter dengan waktu rata-rata penyelesaian 50 hari kerja menurut data yang ada diolah sehingga biaya yang dikeluarkan dalam satu proyek mini bum caravan adalah Rp 10.399.999.74. dari kesimpulan yang didapat melakukan crashing program lebih rendah dari pada biaya keterlambatan, atau bahkan biaya dengan kecepan waktu normal. Hal tersebut disebabkan dengan crashing program bisa menghindari

akumulasi penumpukan antrian proyek dibelakangnya.

Berdasarkan hasil survei perlu dibenahi sesuai dengan urutannya yaitu fungsi fungsi didalam perusahaan. Dari analisi faktor terdapat beberapa pengaruh keterlambatan proyek adalah adalah faktor

Faktor 1

Planing production atau PP (0,845), Inventori (0,833), Purchasing (0,829), Subcon (0.810) Bill off Material (0.808), Engineering Project (0.801), PPIC (0.793), dan Produksi (0.724)

Faktor 2, Drawing (0,825),

Faktor 3 Kontrak administrasi (0.860)

Dengan memperhatikan peta SWOT analisis yang diajukan baik mengenai kekuatan kelemahan dan ancaman yang sesuai dengan skala prioritasnya yang berdasarkan ini pula top level manajemen menetapkan visinya pada bagian oprasional dibawahnya secara positive. Hasil penilaian dengan metode PERT dan CPM serta crashing program bersama survai terhadap pihak terkait bersama analisa swot yang dibuat apabila dilaksanakan secara integratif dan diatas skala priorutas yang baik makan model ini diyakini dapat meningkatkan performa perusahaan terhadap ketepatan waktu penyelesaian proyek sehingga lebih memuaskan konsumen dan mempercepat cash flow perusahaan dengan baik tanpa adanya hambatan keterlambatan penyelesaian proyek.

## DAFTAR PUSTAKA

Dr. Ir. Ali Sadiyoko, M.T, 2017. Revolusi Industri 4.0: Sebuah Intropeksi Menyambut Kemajuan Teknologi saat ini

Federasi Industri Jerman. (2016). What is Industry4.0?. <http://english.bdi.eu/article/news/what-is-industry-40/>, Diakses pada 11 Maret 2017.

Glienmourinsie, D. (2016). Industri Nasional Harus Siap Hadapi Era Industri 4.0. <https://ekbis.sindonews.com/read/1141743/34/in>

dustri-nasional-harus-siap-hadapi-era-industri-40-1474630359, Diakses pada 9 Maret 2017.

World Bank Group Flagship Report. 2016. "Global Economic Prospect: Spillovers amid Weak Growth". World Bank Group. Tersedia di <http://www.worldbank.org>, diakses pada 12 Februari 2016.

World Economic Forum, 2016. "The Global Competitiveness Report 2016 – 2017". The World Economic Forum.

RISTEKDIKTI, "Era Revolusi Industri 4.0," dalam Konferensi Pers Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Jakarta, 2018.

F. M. a. C. Floerkemeier, "Informatika-Spektrum," Forum the internet of computers to the internet of things (vom internet der computer zum internet der dinge), vol. 33, no. No. 2 pp, pp. 107-121, 2010.

R. R. Tjandrawinata, "Idustri 4.0: revolusi industri abad ini dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi," ResearchGate, p. 2, 2016.

H.-G. K. P. F. T. F. M. H. Heiner Lasi, Industry 4.0. In: Business & Information System Engineering 4, vol. 6, no. pp, pp. 239-242.

Amin Syukron, ST, MT, Ir. Muhammad Kholil, MT, 2013. Six Sigma Quality for Business Improvement

Susetyo, Joko 2011. Aplikasi Six Sigma DMAIC Dan Kaizen Sebagai Metode Pengendalian Dan Perbaikan Kualitas Produk. Jurnal Teknologi. Volume 4 No.1 61-53. Institut sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta

Gasperz, Vincent. 2007. Lean Six Sigma. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Gasperz, Vincent. 2005. Total Quality Management. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Feigenbaum, Armand V, 2002. Kendali Mutu Terpadu. Jakarta: Edisi ketiga. Erlangga.

Handoko, T. Hani, 2000. Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. BPFEEYogyakarta, Yogyakarta.

Hasibuan, Malayu S. P. 2012 Manajemen Sumber Daya Manusia. Yogyakarta: Bumi Aksara.

Heizer Jay dan Render Barry, 2005. Manajemen Operasi,