



**PENJADWALAN PROYEK DAN PENGENDALIAN SUMBER
DAYA DENGAN METODE PERT / CPM DAN *ENTROPY*
MAXIMIZATION RESOURCES – LEVELING PADA PROYEK
PEMBANGUNAN HOTEL XYZ BALIKPAPAN**

SKRIPSI

SAMSI MARABAT LUHULIMA

1010312009

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

2015



**PENJADWALAN PROYEK DAN PENGENDALIAN SUMBER
DAYA DENGAN METODE PERT / CPM DAN *ENTROPY*
MAXIMIZATION RESOURCES – LEVELING PADA PROYEK
PEMBANGUNAN HOTEL XYZ BALIKPAPAN**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

SAMSI MARABAT LUHULIMA

1010312009

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2015**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Samsi Marabat LuhuLima

NRP : 1010312009

Tanggal : 3 Februari 2016

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 25 Januari 2016

Yang Menyatakan,



(Samsi Marabat LuhuLima)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Samsi Marabat LuhuLima
NRP : 1010312009
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PENJADWALAN PROYEK DAN PENGENDALIAN SUMBER DAYA
DENGAN METODE PERT / CPM DAN *ENTROPY MAXIMIZATION*
RESOURCES – LEVELING PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL
XYZ BALIKPAPAN**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 25 Januari 2016

Yang menyatakan,



(Samsi Marabat LuhuLima)

PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Samsi Marabat LuhuLima
NRP : 1010312009
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Penjadwalan Proyek Dan Pengendalian Sumber Daya
Dengan Metode PERT/CPM Dan Entropy Maximization
Resources – Leveling Pada Proyek Pembangunan Hotel
XYZ Balikpapan

Telah Berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Arrahmah Aprilia, ST. MT
Penguji Utama

Donny Montreano, ST. MT
Penguji I

Rifa Arifati, ST. MT
Penguji II

Frederikus Konrad, ST. MT
Pembimbing



Jooned Hendrasakti, Ph.D
Dekan

Donny Montreano, ST. MT
Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 25 Januari 2016

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 25 Januari 2016

**PENJADWALAN PROYEK DAN PENGENDALIAN SUMBER DAYA
DENGAN METODE PERT / CPM DAN ENTROPY MAXIMIZATION
RESOURCES – LEVELING PADA PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL
XYZ BALIKPAPAN**

Samsi Marabat LuhuLima

Abstrak

Proyek dapat diartikan sebagai kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu yang terbatas dengan mengalokasikan sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau deliverable yang kriteria mutunya telah digariskan dengan jelas. Proyek pada umumnya memiliki sumber daya yang terbatas artinya proyek perlu perencanaan dengan lebih matang agar dapat menggunakan sumber daya yang tersebut dengan lebih efektif dan efisien. PT.XYZ adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam konstruksi segala jenis bangunan di wilayah Indonesia. Salah satu proyek pembangunan yang sedang dikerjakan adalah hotel XYZ Balikpapan. Hal ini terlihat dari kurangnya penjadwalan yang kurang efektif dan efisien, pada pelaksanaannya pembangunan proyek hotel XYZ terdapat penumpukan sumber daya yang tidak merata pada jaringan kerja. Penelitian ini membantu dalam merencanakan penjadwalan dan pengendalian sumber daya yang bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya dengan menentukan jaringan kerja serta melakukan perataan sumber daya agar tidak terjadi penumpukan sumber daya. Hal ini diawali dengan metode *CPM (Critical Path Method – Metode Jalur Kritis)*, dimana jalur ini untuk menentukan jaringan kerja yang baik dan efisien serta menentukan jadwal pekerjaan yang dapat dilakukan terlebih dahulu. Kemudian dilakukan *Entropy Maximization Resource – leveling* untuk melakukan perataan sumber daya yang tidak terpakai dengan melihat hasil nilai entropi. Dari hasil penelitian didapat nilai maksimal dari entropi terhadap sumber daya yang tidak terpakai dan perencanaan kebutuhan tenaga kerja yang matang agar tidak terjadi penumpukan dan keterbatasan pada tenaga kerja.

Kata Kunci: Manajemen Proyek, Pengendalian dan penjadwalan sumber daya, Jaringan kerja (Network plan), *CPM (Critical Path Method)*, *Entropy Maximization Resource – leveling*.

**PROJECT SCHEDULING AND CONTROL OF RESOURCES WITH THE
METHOD PERT / CPM AND ENTROPY MAXIMIZATION RESOURCES
- LEVELING ON DEVELOPMENT PROJECTS HOTEL XYZ
BALIKPAPAN**

Samsi Marabat LuhuLima

Abstract

The project can be defined as the activity that took place in a limited time by allocating specific resources and is intended to produce a product or deliverable that the criteria of substandard has outlined clearly. The project in general have limited resources are means necessary project planning with more mature to be able to use the resources more effectively and efficiently. Pt. XYZ is a company is engaged in the construction of all types of buildings in the region of Indonesia. One of the project of development that is being done is hotel XYZ Balikpapan. This can be seen from the lack of scheduling less effective and efficient on the implementation of development projects holet XYZ there is the accumulation of resources that are not evenly distributed on the work network. This research will help in the planning scheduling and control of resources that aims to maximize the use of resources to determine the working network and do grading resources in order not to happened the accumulation of resources. This begins with the method *CPM (Critical Path Method - Critical path method)*, where this path to determine the network of good and efficient and determine the schedule work that can be done in advance. Then done *Entropy Maximization Resource - leveling* to do grading unused resources to view the results of the value increases entropy. From the research results obtained the maximum value from increases entropy against the unused resources and planning needs of labor that mature in order not to happened the accumulation of and limitations on labor.

Key Words: Project Management, control and resource scheduling, a Network plan), *CPM (Critical Path Method)*, *Entropy Maximazition Resource - leveling*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian ini yang dilaksanakan sejak September 2014 ini adalah Penjadwalan Proyek Dan Pengendalian Sumber Daya Dengan Metode Pert / CPM Dan Entropy Maximization Resources - Leveling Pada Proyek Pembangunan Hotel XYZ Balikpapan.

Disamping itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada, kedua orang tua tercinta sebagai ayah dan ibu penulis serta seluruh keluarga yang tidak henti-hentinya memberikan penulis semangat dan doa. Terima kasih Penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Jooned Hendrasakti, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
2. Bapak Donny Montreano, ST. MT selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. Bapak Frederikus Konrad, ST. MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran yang sangat bermanfaat.
4. Abang Andi Aroef, ST. yang telah memberikan semangat dan membantu peneliti dalam bentuk materi serta moril untuk menyelesaikan perhitungan di skripsi ini.
5. Ibu Arrahmah Aprilia, ST. MT selaku dosen pengujig yang telah memberikan saran yang sangat bermanfaat.
6. Abang Yudi Worman, ST. selaku mentor yang telah mengijinkan penulis untuk bisa melakukan penelitian di perusahaan dan memberikan data untuk skripsi ini.
7. Rezha Fachlevi yang selama ini telah banyak membantu dan memberikan semangat sehingga dapat bersama-sama menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Teman-teman MBA 2010 selama ini telah menjadi bagian dari keluarga penulis yang telah membantu memberikan dukungan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Teknik Industri (HMTI) seluruh angkatan yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam penyusunan laporan skripsi ini.
10. Keluarga Besar Sores Solidarity yang telah memberikan semangat pada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan pengetahuan yang terdapat dalam laporan ini, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang tentunya bersifat membangun dari semua pihak agar kedepannya penyusunan laporan selanjutnya dapat lebih baik. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Amin.

Jakarta, 21 Januari 2015

Penulis

Samsi Marabat LuhuLima

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah.....	3
I.3. Tujuan Penelitian	4
I.4. Manfaat Penelitian.....	4
I.5. Batasan Masalah	5
I.6. Sistematika Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
II.1. Pengertian Manajemen Proyek.....	7
II.2. Manajemen Sumber Daya	10
II.3. Penjadwalan Proyek	12
II.4. Metode Network Schedule Planning	12
II.5. Critical Path Method (CPM) / Lintas Kritis	18
II.6. Bagan Balok (Barchart).....	22
II.7. Perataan Sumber Daya Resources Leveling.....	23
II.8. Pengertian Entropy	26
II.9. Metode Entropy Maximazition.....	27
II.10. Add-In Solver Pada Microsoft Excel	31
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	42
III.1 Studi Pendahuluan	42
III.2 Pengolahan Data	43
III.3 Analisis	45
III.4 Kesimpulan Dan Saran	45
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	47
IV.1 Pengumpulan Data.....	47
IV.2 Pengolahan Data	56
BAB V ANALISIS	89
V.1. Histogram Dari Perhitungan Excel Solver Add – In	89
V.2. Analisa Perhitungan Entropy Maximazition Resources.....	91

V.3. Analisa Perbandingan Barchat	92
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	100
VI.1 Kesimpulan	100
VI.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Pekerjaan Struktur Bawah, Galian Tanah Pile Cup dan lain – lain ..	50
Tabel 2	Jenis Pekerjaan Struktur.....	51
Tabel 3	Jenis Pekerjaan finishing Pasang Dinding + Plester + Aci.....	52
Tabel 4	Jenis Pekerjaan Finishing Pasang Plafont.....	53
Tabel 5	Jenis Pekerjaan finishing Pasang Keramik Dan Granit	54
Tabel 6	Jenis Pekerjaan Finishing Pasang Pintu Dan Jendela	55
Tabel 7	Jenis Pekerjaan Finishing Pengecatan	55
Tabel 8	Tabel Kolom Penyusunan Network Schedule	58
Tabel 9	CPM Pekerjaan Struktur Bawah, Galian Tanah Pile Cup DLL.....	59
Tabel 10	CPM Pekerjaan Struktur	60
Tabel 11	CPM Pekerjaan Finishing Pasang Dinding + Plaster + Aci.....	62
Tabel 12	CPM Pekerjaan Finishing Pasang Plafont	63
Tabel 13	CPM Pekerjaan Finishing Pasang Keramik Dan Granit	65
Tabel 14	CPM Pekerjaan Finishing Pasang Pintu Dan Jendela.....	66
Tabel 15	CPM Pekerjaan Finishing Pengecatan	67
Tabel 16	Hasil Perhitungan CPM / Diagram AOA	68
Tabel 17	Tabel Barchart.....	75
Tabel 18	Draf Immediate Prodesecor Check	77
Tabel 19	Contoh Tabel Perhitungan Network Schedule.....	78
Tabel 20	Immediate Prodesecor Check Yang Akan Solverkan.....	79
Tabel 21	Immediate Prodesecor Check Setelah Solver Add-in Dijalankan	82
Tabel 22	Whithin Project Length Check.....	84
Tabel 23	Barchart Solver Add-in Dijalankan.....	86
Tabel 24	Barchart Awal Pada Pekerjaan Struktur Bawah, Galian Tanah Pile Cup dan lain – lain.....	93
Tabel 25	Barchart Perbaikan Pada Pekerjaan Struktur Bawah, Galian Tanah Pile Cup dan lain – lain.....	93
Tabel 26	Barchart Awal Pada Pekerjaan Struktur	93
Tabel 27	Barchart Perbaikan Pada Pekerjaan Struktur	94
Tabel 28	Barchart Awal Pada Pekerjaan Finishing Pasang Dinding + Plaster + Aci.....	95
Tabel 29	Barchart Perbaikan Pada Pekerjaan Finishing Pasang Dinding + Plaster + Aci.....	95
Tabel 30	Barchart Awal Pada Pekerjaan Finishing Pasang Plafont.....	96
Tabel 31	Barchart Perbaikan Pada Pekerjaan Finishing Pasang Plafont	96
Tabel 32	Barchart Awal Pada Pekerjaan Finishing Pasang Keramik Dan Granit	97
Tabel 33	Barchart Perbaikan Pada Pekerjaan Finishing Pasang Keramik Dan Granit.....	97
Tabel 34	Barchart Awal Pada Pekerjaan Finishing Pasang Pintu Dan Jendela.....	98
Tabel 35	Barchart Perbaikan Pada Pekerjaan Finishing Pasang Pintu Dan Jendela.....	98
Tabel 36	Barchart Awal Pada Pekerjaan Finishing Pengecatan	99
Tabel 37	Barchart Perbaikan Pada Pekerjaan Finishing Pengecatan	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Project Control Triangle.....	8
Gambar 2 Input Proses Output.....	9
Gambar 3 Kegiatan A Pendahulu Kegiatan B Pendahulu Kegiatan C	15
Gambar 4 Kegiatan A Dan B erupakan Pendahulu Kegiatan C	15
Gambar 5 Kegiatan A Dan B Merupakan Pendahulu Kegiatan C Dan D	16
Gambar 6 Kegiatan A Dan B Merupakan Pendahulu Kegiatan C Dan D	16
Gambar 7 Gambar Yang Salah Bila Kegiatan A, B Dan C Mulai Dan Selesai Pada Kejadian Yang Sama.....	17
Gambar 8 Kegiatan A, B Dan C Mulai Dan Selesai Pada Kejadian Yang Sama	17
Gambar 9 Perbandingan Dua Pendekatan Menggambarkan Jaringan Kerja	18
Gambar 10 Notasi Yang Digunakan Pada Node Kegiatan	20
Gambar 11 Penggunaan Bagan Balok	23
Gambar 12 Pola Distribusi Sumber Daya Berfluktuasi	24
Gambar 13 Pola Distribusi Sumber Daya Dengan Bentuk Tetap	25
Gambar 14 Pola Distribusi Sumber Daya Bentuk Bervariasi	25
Gambar 15 Ilustrasi Dari Kegiatan Adivitas Entropy Dan Pemaksimalan	28
Gambar 16 Menu Input Solver Parameter dan Solver Option Dalam Microsoft Excel	33
Gambar 17 Menu Input Solver Constraint dan Solver Results Dalam Microsoft Excel	35
Gambar 18 Contoh Fungsi IF Dengan 2 Tes Logika	36
Gambar 19 Contoh Fungsi IF Bercabang	36
Gambar 20 Contoh Penggunaan Fungsi Lookup	37
Gambar 21 Contoh Fungsi Vlookup Ada Dikategori Lookup Dan Reference	38
Gambar 22 Masukan Sel Sebagai Lookup Value	38
Gambar 23 Memilih Range Sel Sebagai Table Array.....	39
Gambar 24 Indeks kolom Pada Table Array.....	39
Gambar 25 Perubahan Pada Isian Vlookup Melalui Wizard	39
Gambar 26 Hasil Akhir Dan Contoh Pengkodean	40
Gambar 27 Skema Alur Penelitian.....	46
Gambar 28 Struktur Organisasi.....	48
Gambar 29 Problem Specification	57
Gambar 30 Commend Box Solver Add-In	80
Gambar 31 Histogram Nilai Entropy Pada Setiap Minggu.....	89

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tabel Time Schedule
Lampiran 2	Tabel Barchart
Lampiran 3	Layout Type Kamar C
Lampiran 4	Denah Site Management Plan
Lampiran 5	Denah Pembagian Zona Semi Basement
Lampiran 6	Denah Pembagian Zona Lantai 1
Lampiran 7	Denah Pembagian Zona Lantai Mezanine
Lampiran 8	Denah Pembagian Zona Lantai 2
Lampiran 9	Denah Pembagian Zona Lantai 3
Lampiran 10	Denah Pembagian Zona Lantai 4
Lampiran 11	Denah Pembagian Zona Lantai 5
Lampiran 12	Denah Pembagian Zona Lantai 6
Lampiran 13	Denah Pembagian Zona Lantai 7
Lampiran 14	Denah Pembagian Zona Lantai 8
Lampiran 15	Denah Pembagian Zona Lantai 9
Lampiran 16	Denah Pembagian Zona Lantai 10
Lampiran 17	Denah Pembagian Zona Lantai Atap
Lampiran 18	Pekerjaan Galian Denah Semi Basement
Lampiran 19	Metode Pekerjaan Sub-Struktur
Lampiran 20	Pekerjaan Pengecoran
Lampiran 21	Metode Pemasangan Bata Ringan
Lampiran 22	Metode Pemasangan Bata Ringan
Lampiran 23	Metode Plesteran Dan Acian
Lampiran 24	Keterangan Kode Aktivitas