

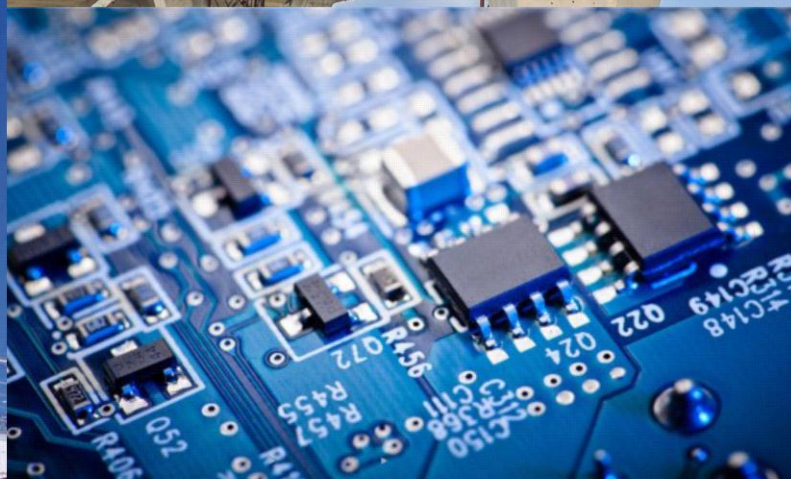
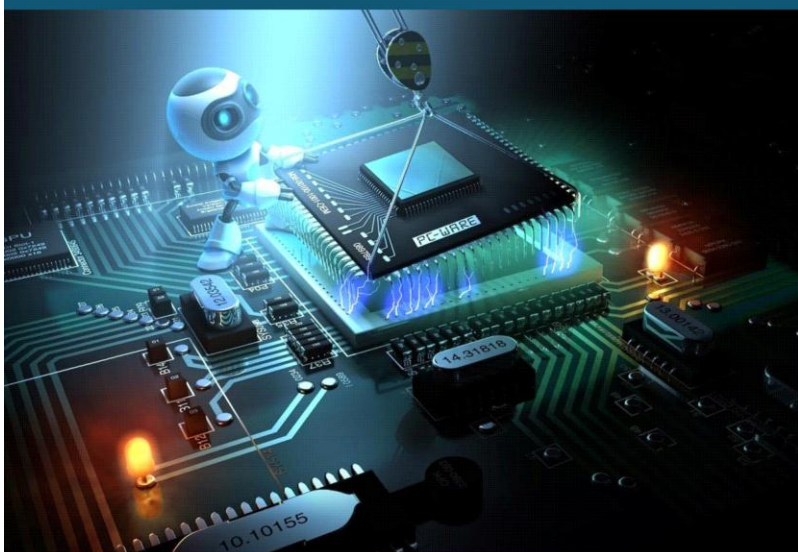
Vol. 6, No. 1 Januari - Juni 2017

ISSN: 2302-8734



JURNAL TEKNIK

Alamat Redaksi: Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol Tangerang - Tlp. (021) 51374916



JURNAL TEKNIK



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

Pelindung:

Dr. H. Achmad Badawi, S.Pd., SE., MM.
(Rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang)

Penanggung Jawab:

Ir. Saiful Haq, ST., M.Si.
(Dekan Fakultas Teknik)

Pembina Redaksi:

Rohmat Taufik, ST., M.Kom.
Drs. H. Syamsul Bahri, MSi.

Pimpinan Redaksi:

Ir. Sumardi Sadi, S.Pd., ST., MT.

Redaktur Pelaksana:

Yafid Efendi, ST, MT.

Editor Jurnal Teknik UMT:

Ir. Sumardi Sadi, S.Pd., ST., MT.

Dewan Redaksi:

Ir. Ali Rosyidin, ST., MM., MT.
Tri Widodo, ST., MT.
Tina Herawati, ST., MT.
Almufid, ST., MT.
Siti Abadiyah, ST., MT.
M. Jonni, SKom., MKom.
Syepri Maulana Husain, S.Kom., M.Kom.
Ir. H. Bayu Purnomo, ST., MT

Kasubag:

Ferry Hermawan, MM.

Keuangan:

Elya Kumalasari, S.Ikom.

Setting & Lay Out:

Muhlis, S.E.
Saiful Alam, SE..

Mitra Bestari:

Prof. Dr. Aris Gumilar
Ir. Doddy Hermiyono, DEA.
Dr. Ir. Budiyanto, MT.
Dr. Alimuddin, ST., MM., MT

JURNAL TEKNIK

Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang

Alamat Redaksi:

Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol Tangerang
Tlp. (021) 51374916

| Jurnal Teknik | Vol. | No. | Hlm. | UMT | ISSN |
|---------------|------|-----|------|----------------|-----------|
| | 6 | 1 | 1-97 | Jan'-Juni 2017 | 2302-8734 |

DAFTAR ISI

- PROSES PEMBUATAN ALAT PEMBUKA KALENG CAT DENGAN METODE CETAK PASIR (SAND CASTING) – 1-11**
Ali Rosyidin
- ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM KENDALI PLC XBC MINI BAS – 12-18**
Alim Hardiansyah & Bambang Suardi Waluyo
- PENGATUR KESTABILAN SUHU PADA EGG INCUBATOR BERBASIS ARDUINO – 19-22**
Abel Putra Hidayah & Sumardi Sadi
- METODE PEMBUATAN PONDASI BORE PILE DENGAN KINGPOST DAN METODE PONDASI DINDING PENAHAN TANAH DIAFRAGMA WALL – 23-29**
Almufid
- RANCANG BANGUN SIMULASI PENGENDALI LAMPU LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN DENGAN LIMA JALUR – 30-39**
Rahma Farah Ningrum, Puji Catur Siswipraptini, & Rosida N. Aziza
- PERANCANGAN PROGRAM APLIKASI PENGENALAN WAJAH DENGAN MENERAPKAN METODE PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN – 40-49**
M. Lutfi Aksani
- KAJIAN PENERAPAN SI / TI DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN PADA TRAINING CENTER DENGAN MENGGUNAKAN METODOLOGI DeLone And McLean: STUDI KASUS PADA BINUS CENTER JAKARTA – 50-62**
Nyoman Ayu Gita Gayatri & GG Faniru Pakuning Desak
- RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD KELAS 6 BERBASIS ANDROID PADA SDN CIMONE 1 TANGERANG – 63-69**
Winda Anggraeni & Sri Mulyati
- RANCANG BANGUN MESIN PERAJANG SINGKONG INDUSTRI RUMAHAN BERDAYA RENDAH – 70-76**
Yafid Effendi & Agus Danang Setiawan
- RANCANG BANGUN TONGKAT ULTRASONIK UNTUK PENYANDANG TUNA NETRA BERBASIS ARDUINO UNO – 77-82**
Bayu Purnomo & Basuki Isnanto
- ENTERPRISE RISK MANAGEMENT PADA CLOUD COMPUTING – 83-87**
Samudera Dipa Legawa
- ANALISIS NETWORK PLANNING DENGAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) PADA PROYEK UNINTERATABLE POWER SUPPLY (UPS) 80KVA PADA PT. HARMONI MITRA SUKSES (STUDI KASUS: RSAB HARAPAN KITA, JAKARTA) – 88-97**
Hermanto, Novy Fauziah, & Elfitria Wiratmani



**Sambutan Dekan
Fakultas Teknik**
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji Syukur kehadirat Allah Swt. karena berkat karunia dan ijin-Nyalah Tim penyusun Jurnal Teknik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang dapat menyelesaikan tugasnya tepat sesuai dengan waktu ditetapkan.

Saya menyambut baik diterbitkannya Jurnal Teknik Vol. 6 No. 1, Januari-Juni 2017, terbitnya jurnal ini, merupakan respon atas terbitnya Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi; Surat Dirjen Dikti Nomor 2050/E/T/2011 tentang kebijakan unggah karya ilmiah dan jurnal; Surat Edaran Dirjen Dikti Nomor 152/E/T/2012 tertanggal 27 Januari 2012 perihal publikasi karya ilmiah yang antara lain menyebutkan untuk lulusan program sarjana terhitung mulai kelulusan setelah 2012 harus menghasilkan makalah yang terbit pada jurnal ilmiah.

Terbitnya Jurnal ini juga diharapkan dapat mendukung komitmen dalam menunjang peningkatan kemampuan para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang dilandasi oleh kejujuran dan etika akademik. Perhatian sangat tinggi yang telah diberikan rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang khususnya mengenai *plagiarism* dan cara menghindarinya, diharapkan mampu memacu semangat dan motivasi para pengelola jurnal, para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang semakin berkualitas.

Saya mengucapkan banyak terimakasih kepada para penulis, para pembahas yang memungkinkan jurnal ini dapat diterbitkan, dengan harapan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dalam peningkatan kualitas karya ilmiah.

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Tangerang,

Ir. Saiful Haq, M.Si.



Pengantar Redaksi
Jurnal Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji dan Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadapan Allah Swt. atas karunia dan lindungan-Nya sehingga Jurnal Teknik Vol. 6 No. 1 edisi Januari-Juni 2017 dapat diterbitkan.

Menghasilkan karya ilmiah merupakan sebuah tuntutan perguruan tinggi di seluruh dunia. Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu darma pendidikan, darma penelitian, dan darma pengabdian kepada masyarakat mendorong lahirnya dinamika intelektual diantaranya menghasilkan karya-karya ilmiah. Penerbitan Jurnal Teknik ini dimaksudkan sebagai media dokumentasi dan informasi ilmiah yang sekiranya dapat membantu para dosen, staf dan mahasiswa dalam menginformasikan atau mempublikasikan hasil penelitian, opini, tulisan dan kajian ilmiah lainnya kepada berbagai komunitas ilmiah.

Buku Jurnal yang sedang Anda pegang ini menerbitkan 12 artikel yang mencakup bidang teknik sebagaimana yang tertulis dalam daftar isi dan terdokumentasi nama dan judul-judul artikel dengan jumlah halaman 1-97 halaman.

Jurnal Teknik ini tentu masih banyak kekurangan dan masih jauh dari harapan, namun demikian tim redaksi berusaha untuk ke depannya menjadi lebih baik dengan dukungan kontribusi dari semua pihak. Harapan Jurnal Teknik akan berkembang menjadi media komunikasi intelektual yang berkualitas, aktual dan faktual sesuai dengan dinamika di lingkungan Universitas Muhammadiyah Tangerang.

Tak lupa pada kesempatan ini kami mengundang pembaca untuk mengirimkan naskah ringkasan penelitiannya ke redaksi kami. Kami sangat berterimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penerbitan Jurnal Teknik ini semoga buku yang sedang Anda baca ini dapat bermanfaat.

Pimpinan Redaksi Jurnal Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang,

Ir. Sumardi Sadi, S.Pd., ST., MT.

ANALISIS NETWORK PLANNING DENGAN CRITICAL PATH METHOD (CPM) PADA PROYEK UNINTERATUBLE POWER SUPPLY (UPS) 80KVA PADA PT. HARMONI MITRA SUKSES. (STUDI KASUS: RSAB HARAPAN KITA, JAKARTA)

Hermanto,¹ Novy Fauziah,² dan Elfitria Wiratmani³
Program Studi Teknik Industri, FTMIPA,
Universitas Indraprasta PGRI Jakarta
E-mail: her.ruslan@yahoo.co.id/hers3sm@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis network planning untuk mengoptimalkan kegiatan proyek yang dilakukan PT. harmoni mitra sukses terhadap produk UPS 80 kvA dengan melakukan crash untuk mengurangi resiko keterlambatan pengiriman produk UPS 80 kvA. Dengan menggunakan metode CPM ini peneliti mengurangi jam kegiatan proyek yang dimana kegiatan tersebut memiliki 12 kegiatan, yang dimana 3 kegiatan dilakukan diluar perusahaan PT. Harmoni Mitra Sukses yaitu kegiatan pengorderan dan pengiriman UPS dan komponen lainnya. Hal ini dimanfaatkan peneliti untuk mengurangi waktu kegiatan proyek, yaitu dengan melakukan kerja sama antar pihak PT. Harmoni Mitra Sukses dengan pihak supplier yaitu PT. Excercied untuk mensupplai produk yang diminta lebih awal sehingga waktu pengorderan dan pengiriman produk bisa dipercepat. Hal tersebut pun tidak membuat biaya proyek membengkak lebih besar untuk membiayai tenaga kerja. Ini sangat menguntungkan bagi perusahaan karena perusahaan hanya akan mengeluarkan biaya lembur untuk beberapa kegiatan pembongkaran saja. Untuk kondisi percepatan, waktu penyelesaian selama 161 hari (total percepatan 42 hari) dengan 3 lintasan kritis yang semua proses masuk ke lintasan kritis tersebut. Dalam percepatan waktu proses dilakukan berdasarkan keadaan dilapangan melalui teknik observasi lapangan dengan cara menambah jam lembur bagi tiap-tiap proses yang harus didahulukan. Biaya tak langsung dapat dinyatakan keterkaitannya dalam kegiatan proyek, anatara lain peralatan dan mesin, pengeluaran supervisor, administrasi lapangan, biaya pengawasan dan lain-lain. Besarnya biaya tak langsung adalah 5% dari total biaya langsung dan biaya tenaga kerja langsung yaitu sebesar Rp. 16.890.625; pada kondisi awal dan Rp. 17.969.125; pada kondisi percepatan.

Kata Kunci: *Network Planning, Critical Path Method, Jalur Kritis, Diagram Balok, Hanumm Curve, Jaringan Kerja.*

1. PENDAHULUAN

2.1 Latar Belakang

Evolusi dunia bisnis ini tentunya mempengaruhi juga bagaimana cara merencanakan, mengontrol, dan mengevaluasi aktivitas bisnis yang ada atau pendek kata melakukan manajemen terhadap aktivitas yang dijalani, baik dalam bentuk proyek maupun ope-

rasional sehari-hari. Untuk menyelaraskan teknologi informasi yang digunakan pada dunia bisnis dengan perkembangan bisnis itu sendiri, selama bertahun-tahun perkembangan dibidang teknologi informasi mencoba mengembangkan perangkat lunak yang fleksibel dan *responsive* terhadap perubahan bisnis.

Mulai dari proyek fisik hingga proyek strategis seperti *corporate plan* sebuah intuisi membutuhkan penanganan secara khusus sehingga membuat manajemen proyek menjadi cabang. Penanganan ini terkait dengan melakukan perencanaan, pengawasan, dan evaluasi aktivitas dalam kurun waktu, biaya dan ruang lingkup yang telah ditentukan sebelumnya. Integrasi juga diperlukan mengingat dalam proyek ada aktivitas dengan pihak lain seperti *supplier* maupun *stakeholder* yang menggunakan *output* proyek secara langsung sehingga proyek diharapkan dapat direncanakan dan berjalan dengan baik.

Keberhasilan ataupun kegagalan pelaksanaan proyek sering disebabkan kurang terencanaannya kegiatan proyek serta pengendalian yang kurang efektif sehingga kegiatan proyek menjadi tidak efisien (Hamdan dan Nurjaman, 2014:1). Hal ini mengakibatkan keterlambatan, menurunnya kualitas pekerjaan, dan membengkaknya biaya pelaksanaan. Keterlambatan penyelesaian proyek dapat merugikan kedua belah pihak, baik dari segi waktu maupun biaya. Begitu juga yang terjadi pada proyek produksi pengadaan UPS 80kVA untuk RSAB Harapan Kita yang dilakukan oleh PT. Harmoni Mitra Sukses pada studi kasus proyek pengadaan UPS 80 kVA untuk RSAB Harapan Kita, Jakarta. Berikut tabel jadwal pengerjaan proyek UPS 80 kVA tahun 2014.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

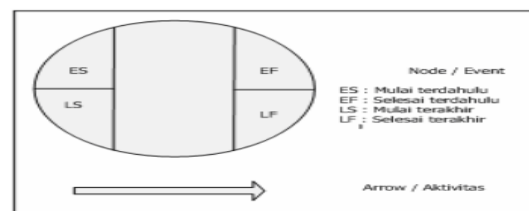
a. Manajemen Proyek

Proyek bermakna sebuah pekerjaan besar yang besar kemungkinannya tidak akan terulang dalam jangka waktu yang singkat. Suatu kesalahan akan sangat mahal, sehingga sangat diinginkan melaksanakan tahap demi tahap tanpa adanya kesalahan. Manajemen proyek adalah cara mengontrol, mengorganisir dan mengelola sumber daya maupun penghasilan yang penting untuk menyelesaikan proyek. Manajemen proyek merupakan seni mengontrol baik hal selama proyek, dari sejak dimulai sampai selesai. yang berisikan uraian tentang proses pelaksanaan proyek tersebut sebagai berikut: *Ukuran Keberhasilan Proyek, Keuntungan Manajemen Proyek, Teknik Manajemen*

Proyek, Metode Jalur kritis, Penjadwalan Dengan Diagram Balok (Gantt Chart), Kurva S atau Hanumm Curve, Metode Jaringan Kerja.

b. Pendekatan AON dan AOA

Dua pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan jaringan proyek adalah *activity-on-node* (AON) dan *activity-on-arrow* (AOA). *Event /node*. *Node* menggambarkan peristiwa. Setiap kegiatan biasanya selalu dimulai dengan peristiwa mulainya kegiatan dan diakhiri dengan peristiwa mulainya kegiatan dan diakhiri dengan peristiwa selesainya kegiatan itu.



Gambar 2.1 Node dan anak panah (Sumber: Heizer & Render:2005)

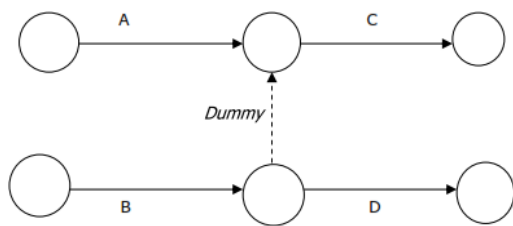
Berikut adalah gambar perbandingan aktivitas AOA dan AON yang dapat dilihat pada gambar berikut:

| Kegiatan-pada-Titik (AON) | Arti dan Kegiatan | Kegiatan-pada-Panah |
|---------------------------|--|---------------------|
| | A datang sebelum B yang datang sebelum C | |
| | A dan B keduanya harus diselesaikan sebelum C dapat dimulai | |
| | B dan C tidak dapat dimulai hingga A selesai | |
| | C dan D tidak dapat dimulai hingga A dan B keduanya selesai | |
| | C tidak dapat dimulai hingga A dan B keduanya selesai; D tidak dapat dimulai hingga B selesai. Kegiatan ditunjukkan pada AOA | |
| | B dan C tidak dapat dimulai hingga A, D tidak dapat dimulai hingga B dan C keduanya selesai. Kegiatan ditunjukkan pada AOA | |

Gambar 2.2 Perbandingan antara konversi AON dan AOA

Sumber: Heizer, Jay & Render, Barry, "Operation Management, " 2009.

Aktivitas semu (*dummy*) juga digambarkan sebagai anak panah putus-putus dan mempunyai waktu penyelesaian nol (Jay Heizer & Barry Render, 2009).



Gambar 2.3 Gambar aktivitas *Dummy*
Sumber: Imam Soeharto, "Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional", 2014

c. *Terminologi dan Perhitungan*

Dalam proses identifikasi jalur kritis, dikenal beberapa terminologi dan rumus-rumus perhitungan sebagai berikut (Imam Soeharto, 20014):

- ES: Yaitu waktu paling awal suatu kegiatan (*Earliest Start Time*).
- EF: Yaitu waktu selesai paling awal suatu kegiatan (*Earliest Start Time*).
- LS: Yaitu waktu paling akhir kegiatan boleh dimulai (*Latest Allowable Start Time*),
- LF: Yaitu waktu paling akhir kegiatan boleh selesai (*Latest Allowable Start Time*), tanpa memperlambat penyelesaian proyek.
- Slack* (S) atau *Float*: Waktu bebas dari sebuah kegiatan, dimana waktu yang dimiliki oleh sebuah kegiatan dapat diundur, tanpa menyebabkan keterlambatan keseluruhan (Jay Heizer & Barry Render, 2006:91). $Slack = LS - ES$ atau $Slack = LF - EF$.

d. *Forward Pass (Perhitungan Maju)*

Forward Pass mulai dengan aktivitas pertama dari proyek dan melacak masing-masing jalur di sepanjang jaringan sampai aktivitas terakhir dari proyek. Ketika melacak sepanjang jalur ditambahkan waktu aktivitasnya (Gray dan Larson, 2007). Berdasarkan definisinya, *start awal* (ES) merupakan waktu tercepat suatu kegiatan dapat dimulai, yang berarti hari pertama. EF dari suatu kegiatan adalah jumlah dari waktu mulai terdahulu (ES) dan waktu kegiatannya ($EF = ES + \text{waktu kegiatan}$). Dalam *Forward Pass* mengharuskan mengingat tiga hal ketika menghitung waktu aktivitas awal, yaitu (Gray dan Larson, 2007:146):

- Menambah waktu aktivitas sepanjang masing-masing jalur di dalam jaringan

($ES + Dur = EF$);

- Membawa finish awal (EF) ke aktivitas berikutnya dimana ia menjadi start awal (ES), kecuali,
- Aktivitas berikutnya adalah aktivitas gabungan. Dalam hal ini dipilih angka *finish awal* (EF) paling besar dari semua aktivitas pendahuluannya.

e. *Backward Pass (Perhitungan Mundur)*

Perhitungan mundur dimaksudkan untuk mengetahui waktu atau tanggal paling akhir kita "masih" dapat memulai dan mengakhiri masing-masing kegiatan, tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, *Start akhir* (LS) adalah waktu paling akhir dimana suatu tugas dapat dimulai tanpa penundaan tugas berikutnya. Perhitungan dengan mengurangi durasi tugas dari finis akhir (LF) dan kemudian menambah satu hari.

Start akhir (LS) serupa dengan (ES); diharuskan mengingat tiga hal berikut (Gray dan Larson, 2007):

- Mengurangi awaktu aktivitas sepanjang masing-masing jalur mulai dengan aktivitas terakhir dari proyek ($LF - Dur = LS$)
- Membawa LS ke aktivitas mendahului berikutnya untuk menetapkan LF, kecuali,
- Aktivitas mendahului berikutnya adalah aktivitas pengganti berikutnya untuk menetapkan LF-nya.

Finish akhir (LF) dari suatu kegiatan adalah perbedaan antara waktu finish akhir dan waktu kegiatannya ($LS = LF - \text{waktu kegiatan}$) (Jay Heizer & Barry Render, 2006:90).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian, dibutuhkan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui studi pustaka dan studi lapangan.

a. *Studi Pustaka*

Penelitian ini dilakukan dengan mencari, membaca, mencatat dan mempelajari sumber-sumber literatur seperti jurnal-jurnal dan buku-buku yang berhubungan dengan penelitian. Hal ini dimaksudkan untuk mem-

peroleh data yang bersifat teoritis yang berkaitan dengan pokok bahasan dalam penelitian yang dilakukan.

b. *Studi Lapangan*

a. Observasi, b. Wawancara c. Dokumentasi

3.2 Metode Pengumpulan Data

Adapun data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. *Data Primer*

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung di lapangan. Pengumpulan data primer ini dilakukan dengan mengamati secara langsung dan meminta keterangan dari hasil wawancara dengan teknisi ahli yang melakukan proses pengerjaan bongkar pasang komponen-komponen UPS 80kV dan *staff engineering*. Data yang diperoleh antara lain adalah data perbandingan antara penjadwalan proyek dengan data aktual pengerjaan proyek.

b. *Data Sekunder*

Data *sekunder* adalah data yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui sumber-sumber data dari perusahaan. Data *sekunder* ini meliputi data penjadwalan proyek UPS 80 kVA, data peralatan, jumlah tenaga kerja dan anggaran biaya.

| No. | Jenis Data | Teknik Pengumpulan Data | Sumber |
|-----|---|---------------------------|------------------------------------|
| 1. | <u>Data Primer</u> a. Alur Proses Pengerjaan Pembongkaran Komponen b. Alur Proses Pengerjaan Pemasangan Komponen c. Proses instalasi d. Perapihan dan Pengecatan e. Pelatihan operator dan teknisi | Observasi dan Wawancara | Supervisor, Teknisi, dan Operator. |
| 2. | <u>Data Sekunder</u> a. Gantt Chart Proses Pengerjaan UPS 80 kvA b. Jumlah Tenaga Kerja c. Data Peralatan d. Anggaran Biaya Proyek | Wawancara dan Dokumentasi | PT. HMS |

Tabel 3.2 Metode Pengumpulan Data Penelitian

3.3 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM). Menghitung CPM merupakan diagram jaringan dan teknik penjadwalan. Teknik ini menggunakan metode penyusunan diagram yang disebut aktivitas pada

titik dan menciptakan jadwal proyek selama berabad-abad, pengakuan atas manajemen proyek sebagai suatu profesi baru muncul belakangan. Dimana CPM adalah salah satu komitmen yang digunakan untuk mengurangi resiko tingkat keterlambatan pengerjaan dan pengiriman UPS kepada konsumen yang dalam hal ini adalah RSAB Harapan Kita, Jakarta. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

a. *Perhitungan Jalur Kritis*

Jalur kritis merupakan suatu hal yang selalu menjadi perhatian dalam penjadwalan proyek disamping umur proyek, karena terlambat atau tidaknya proyek tergantung dari terlambat atau tidaknya kegiatan yang berbeda pada lintasan kritis itu. Pengidentifikasi jalur kritis dilakukan sesudah mengetahui ES, EF, LF, LS, dan juga *Float*. Waktu *slack* atau waktu bebas ialah waktu yang dimiliki oleh setiap kegiatan untuk bisa diundur, tanpa menyebabkan keterlambatan proyek keseluruhan.

b. *Perhitungan S-Curve*

Kurva S digunakan dalam sebuah manajemen proyek yang berguna menggambarkan sejumlah pengeluaran atas sumber daya yang dimiliki diatas sebuah proyek waktu dari sebuah proyeksi waktu dari sebuah proyek atau dapat diartikan diagram waktu nyata dari pengeluaran atas sumber daya. Kurva S adalah perwujudan yang menggambarkan lintasan khusus atas performa sebuah produk dalam kaitannya terhadap investasi dan R&D

c. *Perhitungan Slope Biaya*

Slope Biaya merupakan perhitungan yang digunakan untuk meminimalkan pengeluaran anggaran biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk melakukan proyek tertentu. Dalam hal ini, yang dikeluarkan untuk proyek UPS 80 kvA.

3.4 Metode Analisis Data

Untuk menganalisis pada penelitian ini, digunakan *tools* analisis metode *Crashing*. Dalam situasi manapun, beberapa atau semua kegiatan yang ada harus dipercepat untuk menyelesaikan proyek pada batas waktu yang diinginkan. Proses dimana kita ingin memperpendek jangka waktu suatu proyek dengan biaya paling rendah disebut sebagai *crashing* proyek.

Seberapa banyak sebuah kegiatan bisa diperpendek (perbedaan antara waktu normal dan waktu *crash*) bergantung pada kegiatannya, mungkin juga terdapat kegiatan yang tidak dapat diperpendek sama sekali.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

a. Pengumpulan dan Pengolahan Data

1). Pengumpulan dan Pengolahan Data

Perencanaan merupakan penetapan syarat terhadap sumber-sumber daya yang digunakan pada proyek. Urutan-urutan penggunaan berbagai operasi atau kegiatan yang dilakukan harus tepat agar sesuai dengan yang diinginkan. Sedangkan hubungan kegiatan antara kegiatan dan durasi tiap kegiatan dapat dilihat pada tabel berikut:

| No. | Uraian Kegiatan | Simbol | Kegiatan Pendahulu |
|-----|--|--------|--------------------|
| 1 | Pekerjaan Persiapan | A | - |
| 2 | Order UPS dan Baterai | B | A |
| 3 | Order Komponen Pendukung | C | A |
| 4 | Kirim UPS dan Baterai ke Jakarta | D | B,C |
| 5 | Bongkar UPS 80 kvA | E | D |
| 6 | Bongkar Stabilizer | F | E |
| 7 | Bongkar Panel Eksiting | G | D |
| 8 | Pasang dan Instal 80 kvA | H | E,F |
| 9 | Pasang Panel Eksiting dan Instalasinya | I | G |
| 10 | Perpihan dan Pengecatan | J | F,H,I |
| 11 | Pelatihan Operator & Teknisi RSAB | K | J |
| 12 | Test Kominiating | L | K |

Tabel 4.1 Uraian Kegiatan, predencesor, dan durasi kegiatan

2) Biaya Proyek Pengembangan

Biaya proyek sendiri terdiri dari biaya bahan langsung dan biaya tak langsung.

3) Biaya Langsung

Pada tabel 4.3 akan memperlihatkan daftar harga bahan bangunan yang digunakan oleh perusahaan PT. Harmoni Mitra Sukses untuk seluruh kegiatan proyek UPS 80 kvA:

Tabel 4.3 menyajikan daftar upah tenaga kerja perhari untuk jam normal

| No. | Nama Material | Satuan | Harga Bahan Baku | Jumlah Bahan Baku | Total Harga |
|--------------|-----------------------------------|--------|------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | UPS 80kvA | Unit | 177.812.500; | 1 | Rp 177.812.500; |
| 2 | Panel UPS 80kvA | Unit | 25.500.000; | 1 | Rp 25.500.000; |
| 3 | Kabel tofloor NYY 4x50mm +BC 25mm | Mtr | 315.300; | 85 | Rp 26.800.000; |
| 4 | Kabel tofloor NYY 4x35mm +BC 16mm | Mtr | 239.700; | 30 | Rp 7.191.000; |
| 5 | Panel eksiting | Unit | 12.500.000; | 1 | Rp 12.500.000; |
| 6 | MCCB 200A | Unit | 6.429.000; | 1 | Rp 6.429.000; |
| 7 | Cat | LS | 6.000.000; | 1 | Rp 6.000.000; |
| 8 | Lain-Lain | - | 4.000.000; | | Rp 4.000.000; |
| Total | | | | | Rp. 268.232.500; |

| NO. | Jenis Pekerjaan | Satuan Pekerjaan | Harga Satuan | Total Gaji Per Bulan |
|-----|-----------------|------------------|----------------|----------------------|
| 1 | Supervisor | All in | Rp. 8.100.000; | Rp. 8.100.000; |
| 2 | Welder 1 | Hari | Rp. 260.000; | Rp. 7.020.000; |
| 3 | Operator 1 | Hari | Rp. 200.000; | Rp. 5.400.000; |
| 4 | Operator 2 | Hari | Rp. 200.000; | Rp. 5.400.000; |
| 5 | Helper 1 | Hari | Rp. 130.000; | Rp. 3.510.000; |
| 6 | Helper 2 | Hari | Rp. 130.000; | Rp. 3.510.000; |

Tabel 4.4 Upah Lembur per-hari.

| NO. | Jenis Pekerjaan | Satuan Pekerjaan | Harga Satuan |
|-----|-----------------|------------------|--------------|
| 1 | Supervisor | All in | - |
| 2 | Welder 1 | Jam | Rp. 30.000; |
| 3 | Operator 1 | Jam | Rp. 30.000; |
| 4 | Operator 2 | Jam | Rp. 30.000; |
| 5 | Helper 1 | Jam | Rp. 30.000; |
| 6 | Helper 2 | Jam | Rp. 30.000; |

Diasumsikan untuk upah tenaga pada jenis pekerjaan supervisor dalam hitungan bulan sekali dalam pembayaran beda halnya dengan jenis pekerjaan untuk upah tenaga kerja dilakukan pembayaran dalam hitungan perhari.

2) Biaya Tak Langsung

Biaya tak langsung dapat dinyatakan keterkaitannya dalam kegiatan antara lain eksploitasi peralatan dan mesin, pengeluaran supervisor, administrasi lapangan, biaya pengawasan dan lain-lain.

3). Alokasi Tenaga Kerja

Sistem pengalokasian dan jumlah tenaga kerja juga sangat dibutuhkan dalam perencanaan proyek yang baik sehingga proses pelaksanaannya tidak terjadi kekurangan pekerja, berikut adalah tabel alokasi:

Tabel 4.5 Alokasi Tenaga Kerja Normal dan Jumlahnya tiap kegiatan pekerja

| Simbol | Jenis Pekerjaan | waktu pengerjaan (hari) | jumlah tenaga kerja dalam kegiatan/hari | | | |
|--------|--|-------------------------|---|--------|----------|--------|
| | | | Supervisor | Welder | Operator | Helper |
| A | Pekerjaan Persiapan | 7 | 1 | | | |
| B | Order UPS dan Baterai | 35 | 1 | | | |
| C | Order Komponen Pendukung | 21 | 1 | | | |
| D | Kirim UPS dan Baterai ke Jakarta | 21 | | | 1 | 1 |
| E | Bongkar UPS 80 kvA | 21 | | | 1 | 1 |
| F | Bongkar Stabilizer | 21 | | | 1 | 1 |
| G | Bongkar Panel Eksisting | 21 | | | 1 | 1 |
| H | Pasang dan Instal 80 kvA | 14 | | 1 | 1 | 1 |
| I | Pasang Panel Eksisting dan Instalasinya | 14 | | 1 | 1 | 1 |
| J | Perpindahan dan Pengecatan | 7 | | 1 | 1 | 1 |
| K | Pelatihan Operator & Teknisi RSAB HarKit | 3 | | | 1 | 1 |
| L | Test Kominiting | 4 | | | 1 | 1 |

Sumber: PT. Harmoni Mitra Sukses

b. *Pengolahan Data*

Pada penelitian ini diasumsikan bahwa dalam pengerjaannya hanya mengerjakan 1 unit uninterruptable power supply (UPS)80 kvA dalam suatu proses. Untuk memecahkan masalah penjadwalan pelaksanaan proyek yang akan dikerjakan terdapat dua kondisi yang digunakan yaitu:

a. *Kondisi Awal*

Dimana pada kondisi awal proyek dilaksanakan dengan waktu penyelesaian selama hari kalender.

b. *Kondisi Percepatan*

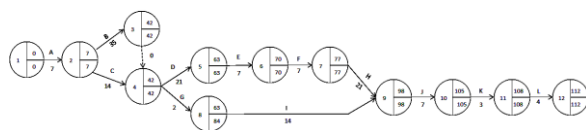
Pada kondisi usulan ini pelaksanaan proyek percepatan menjadi lebih singkat setelah diketahui jika kritis dari jaringan kerja awal yang sudah terbentuk

Berikut adalah penjadwalan dari pelaksanaan produksi kondisi awal:

a. *Pendajwalan pelaksanaan produksi kondisi awal*

1) *Network Diagram*

Sebagai dasar dari pembuatan bagan *gannt chart* dan perhitungan jaringan digunakan dari gambar 4.1 yaitu:



Gambar 4.2 *Network Diagram* Kondisi Awal

2) *Jalur Kritis*

Dalam penyusunan penjadwalan suatu kegiatan proyek, ada sejumlah kegiatan yang dilakukan dan secepatnya harus dikerjakan, karena kegiatan tersebut memiliki urutan waktu pengerjaan yang paling lama. Kegiatan tersebut dinamakan kegiatan kritis dan lintasan yang dilaluinya adalah lintasan kritis atau jalur kritis.

Untuk selengkapnya perhitungan maju

dan mundur dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.7 *Float pengerjaan UPS 80 kvA*

| Simbol | Jenis Pekerjaan | waktu (hari) | Paling Awal | | Paling Akhir | | Total Float | Ket |
|--------|---|--------------|-------------|------------|--------------|------------|-------------|--------|
| | | | Mulai ES | Selesai EF | Mulai LS | Selesai LF | | |
| A | PEKERJAAN PERSIAPAN | 7 | 0 | 7 | 0 | 7 | 0 | Kritis |
| B | Order UPS dan Baterai | 35 | 7 | 42 | 7 | 42 | 0 | Kritis |
| C | Order Komponen Pendukung | 14 | 42 | 56 | 42 | 56 | 0 | Kritis |
| D | Kirim UPS dan Baterai ke Jakarta | 21 | 56 | 77 | 56 | 77 | 0 | Kritis |
| E | Bongkar UPS 80 kvA | 7 | 77 | 84 | 63 | 70 | -14 | - |
| F | Bongkar Stabilizer | 7 | 84 | 91 | 70 | 77 | -14 | - |
| G | Bongkar Panel Eksisting | 21 | 91 | 112 | 77 | 98 | -14 | - |
| H | Pasang dan instal UPS 80 kvA | 21 | 77 | 98 | 77 | 98 | 0 | Kritis |
| I | Pasang Panel Eksisting dan Instalasinya | 14 | 98 | 112 | 98 | 112 | 0 | Kritis |
| J | Perapihan Termasuk Pengecatan | 7 | 112 | 119 | 112 | 119 | 0 | Kritis |
| K | Pelatihan Operato dan Teknisi HarKit | 3 | 119 | 122 | 119 | 122 | 0 | Kritis |
| L | Test Kominiting | 4 | 122 | 126 | 122 | 126 | 0 | Kritis |

3). *Biaya tenaga kerja peraktivitas*

Secara matematis perhitungan biaya tenaga kerja pada kondisi awal ini dapat dirumuskan sebagai berikut: Durasi kegiatan (hari) x Upah atau gaji Pekerja

Untuk lebih Lengkapnya, perhitungan biaya tenaga kerja pada kondisi awal ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8 *Biaya Tenaga Kerja Pada Kondisi Awal*

| Simbol | Jenis Pekerjaan | waktu pengerjaan (hari) | jumlah tenaga kerja dalam kegiatan/hari | | | | Biaya Tenaga Kerja |
|--------|--|-------------------------|---|--------|----------|--------|--------------------|
| | | | Supervisor | Welder | Operator | Helper | |
| A | Pekerjaan Persiapan | 7 | 1 | | | | Rp. 5.720.000,00 |
| B | Order UPS dan Baterai | 35 | 1 | | | | Rp. 5.000.000,00 |
| C | Order Komponen Pendukung | 21 | 1 | | | | Rp. 5.000.000,00 |
| D | Kirim UPS dan Baterai ke Jakarta | 21 | | | 1 | 1 | Rp. 5.130.000,00 |
| E | Bongkar UPS 80 kvA | 21 | | | 1 | 1 | Rp. 5.130.000,00 |
| F | Bongkar Stabilizer | 21 | | | 1 | 1 | Rp. 5.130.000,00 |
| G | Bongkar Panel Eksisting | 21 | | | 1 | 1 | Rp. 5.130.000,00 |
| H | Pasang dan instal 80 kvA | 14 | | 1 | 1 | 1 | Rp. 10.170.000,00 |
| I | Pasang Panel Eksisting dan Instalasinya | 14 | | 1 | 1 | 1 | Rp. 10.170.000,00 |
| J | Perpindahan dan Pengecatan | 7 | | 1 | 1 | 1 | Rp. 8.970.000,00 |
| K | Pelatihan Operator & Teknisi RSAB HarKit | 3 | | | 1 | 1 | Rp. 5.130.000,00 |
| L | Test Kominiting | 4 | | | 1 | 1 | Rp. 5.130.000,00 |

4). *Analisa dari penjadwalan pelaksanaan proyek pada kondisi awal:*

- 1) Dari perhitungan maju dan mundur seperti pada tabel 4.8 terdapat 9 kegiatan kritis yaitu suatu kegiatan dengan tabel *float* nya =0 dan ini berarti kegiatan tersebut harus dilakukan dan tidak bisa ditunda, karena apabila terjadi penundaan atau keterlambatan pada kegiatan kritis tersebut maka waktu penyelesaian proyek akan tertunda.
- 2) Pada tabel 4.9 yaitu alokasi tenaga kerja pada tiap aktivitas menyelesaikan proyek tersebut dengan batasan waktu 161 hari, dengan jumlah biaya awal adalah Rp. 75.810.000.

5). *Penjadwalan Pembangunan Kondisi Usulan atau Percepatan.*

Pada kondisi awal proyek dapat selesai dalam kurun waktu 57 hari. Berikut adalah daftar kerja lembur aktifitas proyek PT.

Harmoni Mitra Sukses:

Tabel 4.9 Kerja Lembur Aktifitas Proy

| NO. | Jenis Pekerjaan | Waktu pengerjaan | Waktu Persingkat |
|-----|--|------------------|------------------|
| 1 | Pekerjaan Persiapan | 7 | 3 |
| 2 | Order UPS dan Baterai | 35 | 19 |
| 3 | Order Komponen Pendukung | 14 | 3 |
| 4 | Kirim UPS dan Baterai ke Jakarta | 21 | 7 |
| 5 | Bongkar UPS 80 kVA | 7 | - |
| 6 | Bongkar Stabilizer | 7 | - |
| 7 | Bongkar Panel Eksiting | 21 | - |
| 8 | Pasang dan instal UPS 80 kVA | 21 | 5 |
| 9 | Pasang Panel Eksiting dan Instalasinya | 14 | 5 |
| 10 | Perapihan Termasuk Pengecatan | 7 | - |
| 11 | Pelatihan Operato dan Teknisi HarKit | 3 | - |
| 12 | Test Koministing | 4 | - |

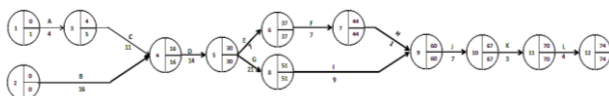
Berikut adalah tabel tabulasi biaya normal dalam kondisi percepatan dan slope biayanya:

Tabel 4.10 Tabulasi Biaya Normal, Dipercepat dan Slope Biaya

| NO. | Jenis Pekerjaan | waktu awal | biaya | dipersingkat | biaya | percepatan | slope biaya |
|-------|--|------------|------------------|--------------|------------------|------------|-------------------|
| 1 | Pekerjaan Persiapan | 7 | Rp 2,100,000.00 | 3 | Rp 4,080,000.00 | 4 | Rp 1,980,000.00 |
| 2 | Order UPS dan Baterai | 35 | Rp 10,500,000.00 | 19 | Rp 4,800,000.00 | 16 | Rp (5,700,000.00) |
| 3 | Order Komponen Pendukung | 21 | Rp 6,300,000.00 | 3 | Rp 3,300,000.00 | 18 | Rp (3,000,000.00) |
| 4 | Kirim UPS dan Baterai ke Jakarta | 21 | Rp 6,930,000.00 | 7 | Rp 7,980,000.00 | 14 | Rp 1,050,000.00 |
| 5 | Pasang dan instal UPS 80 kVA | 14 | Rp 8,260,000.00 | 5 | Rp 28,640,000.00 | 9 | Rp 20,380,000.00 |
| 6 | Pasang Panel Eksiting dan Instalasinya | 14 | Rp 8,260,000.00 | 5 | Rp 19,080,000.00 | 9 | Rp 10,820,000.00 |
| TOTAL | | | | | | | Rp 25,530,000.00 |

6). *Network diagram kondisi percepatan*

Untuk mencapai target penyelesaian proyek, yaitu 50 hari dari mulainya pekerjaan, maka dipilih percepatan pada aktivitas yang memiliki total float sama dengan nol (kegiatan kritis), sedangkan pekerjaan yang memiliki total float tidak sama nol (bukan kritis) tidak dipilih untuk diadakan kerja lembur karena apabila diadakan kerja lembur tidak akan mempercepat penyelesaian proyek dan hanya memperbesar biaya saja.



Gambar 4.3 Network Diagram Kondisi Percepatan

Dalam menyusun *network diagram* percepatan di perlukan data mengenai uraian pekerjaan, aktivitas yang mendahului dan diawasi setelah mengalami percepatan. Seengkapnya dilihat pada tabel 4.11:

Tabel 4.11 Uraian pekerjaan, Prosedur dan Durasi pekerjaan Hasil Percepatan

| Simbol | Jenis Pekerjaan | jumlah hari dan kerja | | | |
|--------|--|-----------------------|--------------|------|-----|
| | | kerja normal | kerja lembur | hari | jam |
| A | Pekerjaan Persiapan | 7 | 56 | 3 | 24 |
| B | Order UPS dan Bateral | 35 | 280 | 19 | 152 |
| C | Order Komponen Pendukung | 14 | 112 | 3 | 24 |
| D | Kirim UPS dan Baterai ke Jakarta | 21 | 168 | 7 | 56 |
| E | Bongkar UPS 80 kVA | 7 | 56 | - | - |
| F | Bongkar Stabilizer | 7 | 56 | - | - |
| G | Bongkar Panel Eksiting | 21 | 168 | - | - |
| H | Pasang dan instal UPS 80 kVA | 21 | 168 | 5 | 40 |
| I | Pasang Panel Eksiting dan Instalasinya | 14 | 112 | 5 | 40 |
| J | Perapihan Termasuk Pengecatan | 7 | 56 | - | - |
| K | Pelatihan Operato dan Teknisi HarKit | 3 | 24 | - | - |
| L | Test Koministing | 4 | 32 | - | - |

b. *Analisa Ekonomi Proyek*

Adapun data-data yang dibutuhkan dalam melakukan analisa ekonomi proyek untuk kedua kondisi adalah data biaya langsung, biaya tidak langsung dan nilai proyek.

1). *Biaya Bahan Baku*

Untuk mengetahui biaya bahan langsung dibutuhkan data-data seperti harga material/bahan baku (Tabel 4.2) untuk perincian perhitungan biaya bahan baku langsung yaitu sebesar RP.268.232.500;

2). *Biaya Tenaga Kerja*

Perhitungan biaya tenaga kerja langsung diperoleh dari total biaya untuk upah pada tabel 4.8 (untuk total biaya tenaga kerja pada kondisi normal/awal) dan tabel 4.14 (untuk total biaya tenaga kerja pada kondisi percepatan) adapun kondisi total biaya langsung kedua kondisi adalah:

- a. Total biaya tenaga kerja langsung awal : RP. 69.580.000
- b. Total biaya tenaga kerja langsung
Kondisi percepatan: Rp. 91.150.000
Selisih Rp. 21.570.000;

Untuk biaya tenaga kerja langsung pada kondisi percepatan mengalami perubahan biaya yaitu sebesar Rp 21.570.000; per 42 hari atau RP. 513.571,43 per harinya.

3). *Biaya Tidak Langsung*

Biaya tidak langsung yang terdapat pada proyek pengadaan UPS 80 kVA antara lain adalah menyangkut biaya pemeliharaan fasilitas, biaya supervisor, pengadaan barang administrasi dan inspeksi lapangan, besarnya

biaya tidak langsung ini adalah 5% dari total biaya tenaga kerja langsung dan biaya ke-langsungan besar biaya tak langsung adal-lah:

- a). Biaya tak langsung kondisi awal dengan waktu bekerja 161 hari:
- | | |
|---|--------------------|
| Biaya bahan langsung | : Rp. 268.232.500; |
| Biaya tenaga kerja langsung | : Rp. 69.580.000; |
| Jumlah biaya langsung: | Rp. 337.812.500; |
| Biaya tak langsung (5% x Rp. 337.812.500;) | = Rp. 16.890.625; |
- b). Biaya tak langsung kondisi percepatan dengan waktu bekerja 119 hari:
- | | |
|---|--------------------|
| Biaya bahan langsung | : Rp. 268.232.500; |
| Biaya tenaga kerja langsung | : Rp. 91.150.000; |
| Jumlah biaya langsung: | Rp. 359.382.500; |
| Biaya tak langsung (5% x Rp. 359.382.500;) | = Rp. 17.969.125; |

Dari perhitungan diatas terlihat bahwa biaya tak langsung proyek untuk kondisi percepatan lebih kecil dibandingkan dengan biaya tak langsung untuk kondisi awal yaitu Rp. 1.078.500; hal ini dikarenakan perusahaan harus memberi biaya *additional* kepada karyawan.

4.3 Pembahasan dan Analisis

a. Analisis Jalur Kritis Kondisi Awal

Dari perhitungan maju dan mundur seperti pada tabel 4.12 terdapat 12 kegiatan kritis yaitu suatu kegiatan dengan tabel *float* =0 dan ini berarti kegiatan-kegiatan tersebut adalah: A (pekerjaan persiapan), B (Order UPS dan baterai), C (Order komponen), D (Order Komponen Pendukung), H (Pasang dan install Panel), I (pasang panel eksiting dan instalasinya), J (Perapihan termasuk Pengecatan), K (Pelatihan operator dan teknisi HARKIT), dan L (*Test Koministing*).

b. Analisis Jalur Kritis Kondisi Percepatan

Untuk kondisi percepatan, waktu penyelesaian selama 161 hari (total percepatan 42 hari) dengan 3 lintasan kritis yang semua proses masuk ke lintasan kritis tersebut. Dalam percepatan waktu proses dilakukan berdasarkan keadaan dilapangan melalui teknik observasi lapangan dengan cara menambah jam lembur bagi tiap-tiap proses yang harus didahulukan.

c. Analisis Biaya dalam Proyek

1). Analisis Biaya Bahan Langsung

Pada tabel 4.8 diketahui biaya bahan langsung adalah Rp. 268.232.500 yang meliputi harga material dan bahan-bahan pembantu proses perakitan panel listrik. Nilai tersebut di dapat dari semua penjumlahan harga material.

2). Analisis Upah Tenaga Kerja Langsung

Upah tenaga kerja digunakan untuk

mengukur nilai ekonomi proyek. Pembagian gaji dilakukan setiap akhir bulan yaitu pada tanggal 29. Dalam sehari ada 8 jam kerja normal yaitu pukul 08.0-17.00WIB dengan 1 jam istirahat yaitu pada pukul 12.00-13.00WIB.

3). Analisis Biaya Tak Langsung

Besarnya biaya tak langsung adalah 5% dari total biaya langsung dan biaya tenaga kerja langsung yaitu sebesar Rp. 16.890.625 pada kondisi awal dan Rp. 17.969.125 pada kondisi percepatan.

4). Analisis Tenaga Kerja Peraktifitas

Pada kondisi awal biaya tenaga kerja peraktifitas yakni Rp. 69.580.000 dengan deskripsi pada pekerjaan inspeksi material oleh 1 supervisor yang dibayar sebesar Rp. 8.100.000 pekerjaan pengiriman UPS 80 kVA ke Jakarta diatasi oleh 1 operator dan 1 helper dengan biaya Rp 6.930.000 untuk pengerjaan pembongkaran masing-masing diatasi oleh 1 operator dan 1 helper dengan biaya masing-masing aktivitas pembongkaran sebesar Rp. 6.930.000 untuk proses pemasangan dan penginstalan UPS 80kVA serta panel eksiting masing-masing diatasi oleh 1 welder, 1 operator dan 1 helper dengan biaya masing-masing aktivitas pemasangan dan penginstalan UPS 80kVA serta panel eksiting sebesar Rp. 8.260.000 untuk pengerjaan perapihan dan pengecatan dilakukan oleh 1 welder, 1 operator dan 1 helper dengan biaya sebesar Rp. 4.130.000 sedangkan untuk pelatihan Operator dan teknisi RSAB Harkit dapat diatasi oleh 1 operator dan 1 *helper* dengan biaya sebesar Rp. 9.990.000 dan pengerjaan test koministing dilakukan oleh oleh 1 operator dan 1 helper dengan biaya sebesar Rp 1.320.000. biaya tersebut dihitung berdasarkan pengerjaan perhari proses proyek tersebut.

5. PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Berdasarkan hasil penelitian perusahaan dapat mengoptimalkan kondisi percepatan, waktu penyelesaian selama 119 hari dengan total percepatan 42 hari dengan 3 lintasan kritis yang mencakup proses-proses pembongkaran kom-

ponen yang mencakup 12 aktivitas produksi yang semua aktivitasnya masuk kelintasan kritis karena adanya kesepakatan yang dilakukan oleh pihak PT. HMS dengan para supliernya,hal ini sangat menguntungkan karena mampu menekan resiko keterlambatan dan mengurangi biaya tenaga kerja. Kemudian untuk mengoptimalkan proses proyek PT. HMS juga dapat melakukan sistem lembur kepada karyawannya.

- 2) Penerapan CPM pada *network planning* di proyek UPS 80kVA dengan melakukan percepatan 42 hari dan melakukan metode penekanan pada proses pengorderan dan pengiriman komponen yang dibutuhkan oleh proyek maka perusahaan dengan menggunakan metode *crashing program* diperkirakan mampu menyelesaikan proyek dengan waktu jauh lebih singkat yaitu kurang dari 3 bulan yang awalnya dibutuhkan waktu selama 4 bulan.

5.2 Saran

- 1) Pada saat pembuatan daftar rencana kegiatan dan *network planning* agar dibuat se jelas mungkin sehingga tidak menyebabkan terjadinya kesalahan dalam membuat perhitungan dengan metode yang dipakai harus teliti dan lengkap agar semua syarat yang diinginkan dapat dipenuhi.
- 2) Hasil penelitian ini juga saya sarankan kepada peneliti selanjutnya untuk memperbaiki kekurangan dari penelitian ini dengan melakukan penelitian selanjutnya, sehingga penjadwalan proyek lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Gray & Larson. 2007. *Manajemen Proyek*. Jakarta: Erlangga.
- Husen, A. 2011. *Manajemen Proyek Edisi Revisi*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Heizer & Render. 2014. *Operation Management*. Jakarta: Salemba Empat.

Herjanto Edi, 2007. *Manajemen Operasi*. Edisi 3. Jakarta: Grasindo.

Hanna, Render dan Stair, 2003. *Houman Resource Management*. Grasindo, Jakarta

Soeharto, I. 2013. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.

Taylor bernand W, 2005. *Sains Manajemen 2*. Jakarta: Salemba Empat.

Sumantri, Agus. 2005. *Studi Tentang Perencanaan Waktu dan Biaya Proyek Penambahan Kelas Di Politeknik Manufaktur Pada PT. Haryang Kuning*. Skripsi. Fakultas Bisnis dan Manajemen Universitas Widyatama, Bandung.

Suherman. 2012. *Manajemen Klaim Penambahan Biaya Berdasarkan Kaidah FIDIC Pada Proyek Cirebon Super Blok (CSB) Mall Cirebon*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Eka, D. 2010. *Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode PERT dan CPM*. <http://journal.www.weikipedia.com>. Diakses pada tanggal 12/02/2015.

Gunawan. 2014. *Critical Succes Factors Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan dan Jembatan Di Kabupaten Pidie Jaya*. <http://journal.www.youtube.com>. Diakses pada tanggal 14/11/2014.

Ismael, I. 2013. *Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab dan Tindakan Pencegahannya*. <http://journal.www.weikipedia.com>. Diakses pada tanggal 14/11/2014.

Udi, P. 2012. *Manajemen Anggaran Proyek PT. Sumber Sejahtera*. <http://www.Pengertianku.net>. Diakses pada tanggal 12/02/2015.

Warni, G. 2014. *Keterlambatan proyek pengerjaan proyek panel pada PT.*

Karisma Abadi.
<http://www.skripsiku.com> . Diakses pada tanggal 13/03/2015

