

## **BAB III**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **III.1. Gambaran Umum Perusahaan**

PB. Mutiara Sakti adalah perusahaan jasa konstruksi yang beroperasi di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 1995 dan bergerak dalam bidang usaha pemborongan untuk proyek-proyek pemerintah, dengan sub bidang usaha; Drainase dan jaringan pengairan, perumahan dan permukiman, dan perpipaan. Dengan kualifikasi K2. Berdasarkan penilaian penitia prakualifikasi daerah propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang dibentuk dengan keputusan gubernur Kepala daerah Istimewa Yogyakarta nomor : 41/PAN/KPTS/1997 tertanggal 15 Juli 1997, menyatakan bahwa PB. Mutiara Sakti dinyatakan diterima sebagai rekanan untuk unit-unit kerja di Propinsi DIY. PB Mutiara Sakti termasuk anggota GAPENSI ( Gabungan Pelaksana Konstruksi Nasional Indonesia ) dan KADIN ( Kamar Dagang Indonesia ) di kabupaten Sleman. Selama berkiprah dalam usaha jasa konstruksi, perusahaan ini telah menjadi partner pemerintah daerah dalam melaksanakan pembangunan.

#### **III.2. Gambaran Singkat Proyek Penambahan Ruang Kerja Kantor Departemen Kehutanan**

Proyek ini adalah proyek Departemen Kehutanan melalui Badan penelitian dan pengembangan kehutanan pusat penelitian dan pengembangan bioteknologi dan pemuliaan tanaman hutan. Dengan jenis pekerjaan penambahan

ruang kerja kantor pusat penelitian dan pengembangan bioteknologi dan pemuliaan tanaman hutan yang berada di desa purwobinangun kecamatan pakem kabupaten sleman. Anggaran proyek ini sebesar Rp.175.600.000,00 (seratus tujuh puluh lima juta enam ratus ribu rupiah) yang dibebankan pada anggaran kegiatan SKO-R dana reboisasi Puslitbang Bioteknologi dan pemuliaan tanaman hutan tahun 2003. Sistem penentuan pelaksana proyek ini adalah lelang terbuka dengan mengundang kontraktor-kontraktor dengan kualifikasi K2 di wilayah yogyakarta. Setelah melalui proses seleksi pelelangan, maka ditetapkan bahwa PB.Mutiara Sakti berhak untuk melaksanakan pekerjaan tersebut.

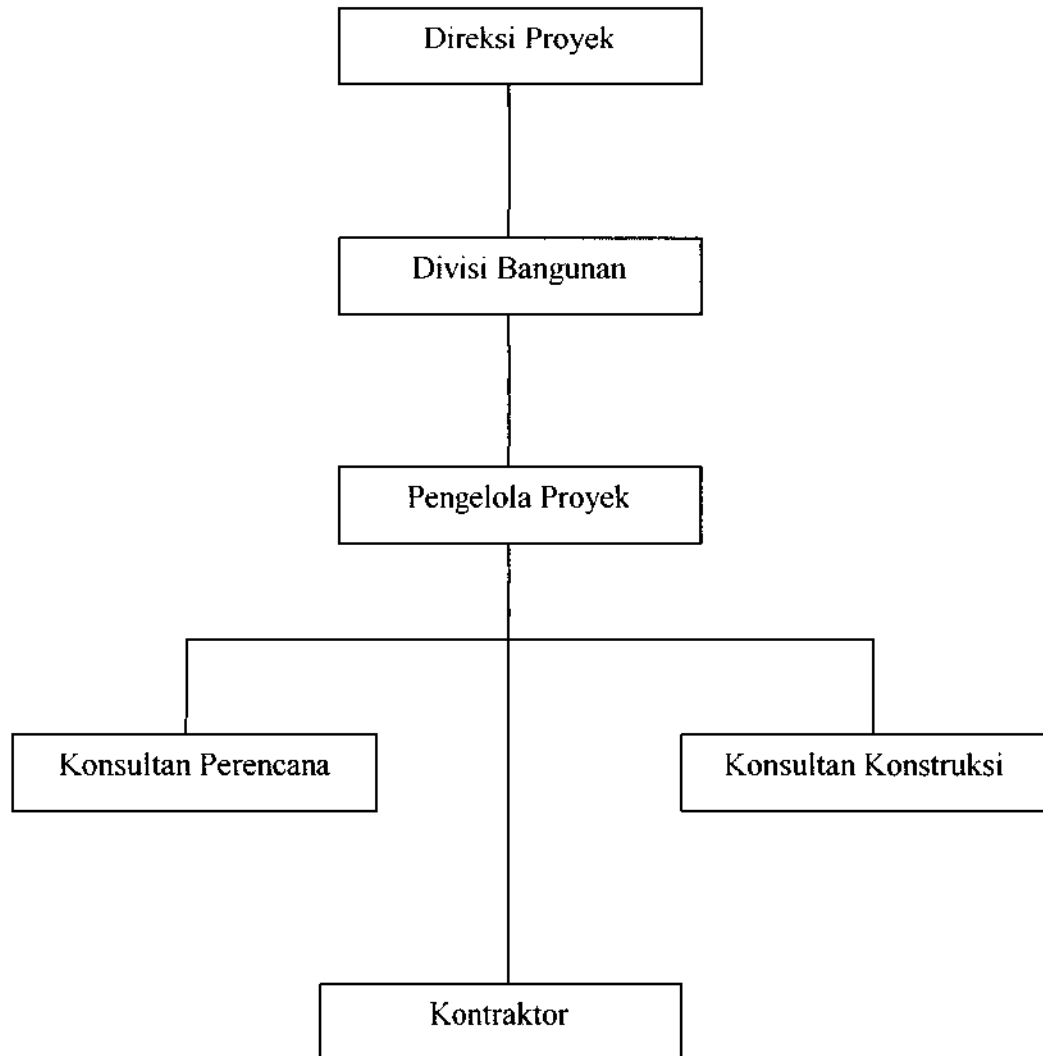
### **III.2.1. Organisasi Pengadaan Proyek.**

Setiap perusahaan pada umumnya mempunyai struktur organisasi, sebab organisasi merupakan alat untuk mencapai tujuan perusahaan. Dalam organisasi akan ditentukan pembagian tugas oleh masing-masing komponen yang terlibat di dalamnya dengan tujuan agar setiap pekerjaan dapat terlaksana dengan baik dan teratur sesuai tujuan perusahaan. Dalam hal ini pengadaan proyek terbentuk ke dalam suatu susunan organisasi agar nantinya proyek yang dilaksanakan dapat berjalan dengan baik teratur serta dapat dipertanggung jawabkan kepada konsumen sesuai dengan rencana yang telah ditentukan oleh perusahaan / developer tersebut.

Struktur organisasi proyek pengadaan dan pelaksanaan proyek yang sering digunakan seperti yang ditunjukkan pada komponen-komponen dibawah ini :

1. Direksi Proyek
2. Divisi Bangunan
3. Pengelola Proyek

4. Konsultan Perencana
5. Konsultan Konstruksi
6. Kontraktor ( Pelaksana )



Gambar 3.1. Struktur Organisasi Proyek

Tugas dari masing-masing pihak diatas adalah :

1. Direksi Proyek

Tugas Direksi adalah melaksanakan pengendalian proyek dengan memberikan pengarahan atau pedoman tertulis terhadap pelaksanaan operasional dari daftar isian proyek.

2. Divisi bangunan

Divisi bangunan mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

- a. Melaksanakan pengendalian proyek secara berkala serta pengawasan untuk memberikan petunjuk dan tindakan turun tangan terhadap masalah-masalah pelaksanaan proyek dengan petunjuk operasional dari daftar isian proyek yang bersangkutan.
- b. Untuk melaporkan perkembangan proyek kepada direksi proyek.

3. Pengelola Proyek

a. Pimpinan pengelola proyek

- Menyusun program penyelenggaraan proyek yang mencakup scope pekerjaan, anggaran biaya waktu, kualitas dan kuantitas proyek berdasarkan anggaran biaya yang tersedia.
- Membuat Pedoman penugasan Manajemen Konstruksi serta mengelola penyelenggaraan proyek dan bertanggung jawab atas kelancaran kegiatan-kegiatan penyelenggaraan.
- Membentuk panitia pelelangan yang mempunyai tugas dan kewajiban untuk membantu Direksi proyek dalam proses penentuan konsultan manajemen konstruksi, konsultan perencana melalui pelelangan.

- Mengangkat konsultan konstruksi, konsultan perencana dan kontraktor pelaksana, masing-masing melalui surat keputusan penunjukan, surat perintah kerja dan kontrak pelaksanaan kerja.
- Menyampaikan masalah-masalah yang tidak dapat diatasi ke divisi bangunan proyek, juga melaporkan hasil pekerjaan penyelenggaraan melalui laporan berkala.
- Menerima proyek dari pelaksana apabila sudah selayaknya dan tidak keberatan menyetujui dan mengesahkan.
- Menyerahkan berkas seluruh proses pelaksana konstruksi ke departemen pekerjaan umum ( DPU )

b. Pengelola administrasi dan keuangan proyek

Tugas pengelola administrasi dan keuangan proyek adalah membantu pimpinan pengelola proyek dalam melaksanakan pengelolaan administrasi dan keuangan proyek pada setiap tahapan penyelenggaraan. Jika kontraktor sudah memenuhi syarat untuk menerima jumlah dana yang berhak diterima, maka pengelola keuangan proyek harus segera mengucurkan dana untuk mendukung kelancaran proyek.

c. Pengelola teknis proyek

Pengelola teknis proyek bertugas untuk membantu pimpinan proyek dalam melaksanakan pengelolaan teknis proyek pada setiap tahapan penyelenggaraan, termasuk penyerahan berita acara kemajuan pekerjaan, penyelesaian proyek.

#### 4. Konsultan Manajemen Konstruksi

##### a. Tahap persiapan

- Membantu pengelola proyek dalam menyusun program penyelenggaraan yang mencakup scope pekerjaan, anggaran biaya, waktu, kualitas dan kuantitas proyek.
- Bersama pengelola proyek membuat Master Schedule waktu penyelenggaraan proyek yang meliputi tahap persiapan, perencanaan dan pelaksanaan proyek beserta cash flownya.
- Membantu pengelola proyek dalam proses pengadaan konsultan perencana yang mencakup pengadaan kualitas konsultan perencana, menilai usulan teknis dan biaya perencanaan, mempersiapkan kontrak perencanaan, memberikan rekomendasi dokumen perencanaan.

##### b. Tahap perencanaan

- Mengendalikan kegiatan pengadaan dokumen pelelangan yang terdiri atas koordinasi pekerjaan perencanaan, menyusun laporan periodik perencanaan, menyusun perumusan evaluasi status dan kemajuan perencanaan, menetapkan koreksi teknis atau mengusulkan alternatif pemecahan masalah pengelola proyek.

Perlengkapan-perlengkapan yang harus dipenuhi :

1. Gambar perencanaan dan penghitungan
2. Gambar-gambar kerja perencanaan dan detail
3. Rencana Kerja dan Syarat ( RKS ) dan bill quantity perencanaan
4. Anggaran biaya konstruksi fisik proyek

5. Jadwal waktu konstruksi fisik proyek
  6. Perijinan-perijinan dari pemerintah daerah.
- Menyusun berita acara kemajuan pekerjaan untuk pembayaran angsuran, penyelesaian dan penyerahan pekerjaan
  - Membuat rencana pelelangan
  - Membantu pengelola proyek dalam pengadaan kontraktor pelaksana yang mencakup pengadaan kualifikasi kontraktor, menilai usulan teknis dan biaya konstruksi, mempersiapkan kontrak pelaksanaan, memberikan rekomendasi dokumen pelaksanaan.
- c. Tahap pelaksanaan pembangunan konstruksi
- Mengendalikan kegiatan pelaksanaan.
  - Membuat gambar-gambar sesuai dengan yang dilaksanakan
  - Membuat laporan harian, mingguan dan bulanan pekerjaan.
  - Menyusun berita acara kemajuan pekerjaan untuk pembayaran angsuran, penyelesaian dan penyerahan pekerjaan pelaksanaan konstruksi.
- d. Tahap pemeliharaan
- Membuat daftar keuangan dan cacat selama masa pemeliharaan.
  - Mengawasi perbaikan, rehabilitasi cacat, kekurangan dalam bangunan.
  - Membuat laporan perbaikan, rehabilitasi cacat, dan kekurangan dalam bangunan yang telah dilaksanakan.
  - Membuat berita acara penyerahan
  - Menyusun dokumen pendaftaran bangunan bersama proyek, yang terdiri atas :

1. fotocopy daftar isian proyek
  2. Kontrak perencanaan berkala pelaksanaan konstruksi
  3. Berita acara penyerahan
  4. Gambar-gambar situasi yang diperlukan
  5. Salinan tanda bukti hak atas tanah
  6. Salinan surat ijin mendirikan bangunan (IMB)
  7. Petunjuk manual pengoperasian dan pemeliharaan peralatan / perlengkapan bangunan
5. Konsultan Perencana
- a. Mengintrepetaskan pedoman penugasan pekerjaan perencanaan, yang diterima dari pengelola proyek.
  - b. Membuat program kerja perencanaan / pengadaan dokumen pelelangan yang terdiri atas program pencapaian sasaran, program penyediaan dan penggunaan tenaga kerja, perlengkapan dan peralatan, informasi dan biaya.
  - c. Mencari keterangan lokasi dimana bangunan akan dibangun, yang meliputi informasi tentang lokasi tanah dan bangunan sekitarnya, ukuran yang jelas dan batas-batasnya, kondisi air dan curah hujan, status lahan, saluran-saluran kota yang ada di sekitar lokasi, kondisi tanah pada lahan yang bersangkutan, kondisi jalan-jalan sekitar lahan.
  - d. Tahap perencanaan, membuat gambar perencanaan meliputi :
    - Melaksanakan pengurusan perijinan.
    - Melakukan pengujian anggaran untuk melaksanakan konstruksi



- e. Tahap pengembangan rencana
  - Mengurus perijinan untuk mendirikan bangunan setelah perencanaan disetujui oleh pemberi tugas.
  - Membuat gambar-gambar lengkap yang mencakup rencana arsitektur, rencana struktur, penjelasan-penjelasan rencana, perhitungan-perhitungan struktur termasuk tahan gempa, rencana dan perhitungan sistem utilitas yang meliputi sistem kelistrikan, saluran telepon, tata surya, udara dan cahaya .
  - Melakukan pengujian anggaran untuk pelaksanaan konstruksi secara teliti
  - Membuat usulan tentang pemanfaatan dan pemeliharaan bangunan
- f. Tahap Pembuatan Gambar Kerja
  - Membuat Reencana Kerja dan Syarat ( RKS )
  - Membuat gambar kerja yang meliputi gambar arsitektur, struktur, utilitas.
  - Perhitungan volume kerja
  - Membuat rencana anggaran biaya (RAB) berdasarkan gambar kerja dan syarat dengan memperhitungkan faktor pengadaan bahan dan alat.
- g. Setiap minggu melaporkan prosentase pekerjaan yang telah dilaksanakan pada konsultan manajemen konstruksi
- h. Memberikan penjelasan pekerjaan konstruksi
- i. Pada tahap pelaksanaan konstruksi, secara berkala turut melaksanakan pengawasan dari segi arsitektur dan struktur.

j. Mengajukan berita acara permohonan pembayaran angsuran kepada pengelola proyek.

6. Kontraktor pelaksana

- a. Membuat program pelaksanaan yang terdiri dari program pencapaian sarana fisik proyek, program penyediaan dan pembangunan tenaga kerja, peralatan dan perlengkapan, informasi dan anggaran biaya.
- b. Melaksanakan pembangunan sesuai dengan perjanjian kontrak yang telah diadakan dengan pengelola proyek sesuai dengan dokumen pelaksanaan.

Dokumen pelaksanaan meliputi :

- Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)
  - Gambar pelaksanaan rencana tampak portural dan detail-detailnya.
  - Perhitungan Konstruksi
  - Penjelasan pekerjaan dan kelengkapannya.
  - Rencana kerja pelaksanaan termasuk time schedule dan S-curve yang dibuat kontraktor.
- c. Melakukan pembelian material dan melaporkan ke konsultan manajemen konstruksi mengenai bahan yang akan datang, jumlah pekerja yang akan bekerja dan pekerjaan yang akan dilakukan setiap harinya.
  - d. Menerima perubahan yang merupakan penambahan atau pengurangan pekerjaan, dikerjakan sesudah mendapat perintah tertulis dari pengelola proyek yang jelas menyebutkan jenis dan perincian pekerjaan. Perhitungan penambahan / pengurangan pekerjaan dilakukan atas dasar harga yang

disetujui kedua pihak, jika tidak tercantum dalam daftar harga satuan pekerjaan.

- e. Mengajukan berita acara permohonan pembayaran angsuran kepada pengelola proyek
- f. Menunjuk seorang tenaga pelaksana sebagai wakil dari kontraktor yang harus selalu ada di lapangan yang tugasnya :
  - Menerima dan memberikan atau memutuskan segala perintah dan petunjuk dari pengelola proyek dan konsultan manajemen konstruksi.
  - Mengangkat mandor-mandor yang langsung memimpin buruh/pekerja lapangan dalam melaksanakan pekerjaan pembangunan fisik
  - Menerima laporan kemajuan proyek dari mandor-mandor dan laporan kepada kepala gudang setiap hari, juga memeriksa dan menyetujui laporan harian, mingguan dan kemajuan pekerjaan yang dibuat konsultan.

Tenaga pelaksana bertanggung jawab penuh atas kelancaran pelaksanaan proyek, penunjukannya harus atas kelancaran pelaksanaan proyek.

- g. Melibatkan pihak ketiga untuk melaksanakan bagian-bagian pekerjaan konstruksi
- h. Mengajukan laporan pengaduan ke pengelola proyek melalui konsultan bila ada masalah di lapangan yang tidak dapat diatasi.
- i. Menjaga keselamatan kerja dalam melaksanakan pekerjaan.
- j. Membuat gudang untuk menyimpan bahan bangunan dan alat kerja yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan

- k. Mengangkat seorang kepala gudang untuk mencatat bahan-bahan bangunan yang datang dan pemakaiannya juga pemakaian alat kerja serta menjaga bahan bangunan dan alat-alat dari pencurian.
- l. Pada masa pemeliharaan, menyerahkan pekerjaan untuk kedua kalinya ke pengelola proyek

#### 7. Sistem pembayaran proyek

Pemberi tugas membayar proyek dengan cara angsuran yang berdasarkan tahapan prestasi pekerjaan yang telah dikerjakan dan sesuai dengan gambar fisik bangunan serta waktu yang telah ditetapkan. Adapun cara pembayarannya diatur sebagai berikut :

##### 1. Angsuran I

Dibayar 20% dari nilai proyek apabila pekerjaan proyek mencapai 30%

##### 2. Angsuran II

Dibayar 20% dari nilai proyek pada saat pekerjaan proyek kerja mencapai 50%

##### 3. Angsuran III

Dibayar 30% dari nilai proyek pada saat pekerjaan mencapai 80%.

##### 4. Angsuran IV

Dibayar 25% dari nilai proyek pada saat pekerjaan mencapai 100 %

##### 5. Angsuran V

5% dari nilai kontrak, dibayar setelah satu bulan masa pemeliharaan, yang dinyatakan dengan berita acara pernyataan selesainya pekerjaan.

### III.2.2. Rencana Biaya Proyek.

Data rencana biaya proyek berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek. Data ini merupakan salah satu data yang akan digunakan untuk analisis.

Tabel 3.1. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

| No | Uraian Pekerjaan                        | Vol.   | Sat. | harga (Rp) | Jumlah Harga(Rp) |
|----|---|--------|------|------------|------------------|
| A  | PEKERJAAN PERSIAPAN                     |        |      |            |                  |
| 1  | papan nama proyek                       | 1,00   | ls   | 130.000    | 130.000          |
| 2  | bongkaran & pembersihan lokasi          | 1,00   | ls   | 735.000    | 735.000          |
| 3  | uitzet & bouplank                       | 1,00   | ls   | 276.000    | 276.000          |
|    |   |        |      |            | 1.141.000        |
| B  | PEK. GALIAN DAN URUGAN                  |        |      |            |                  |
| 1  | Galian tanah foot plate                 | 4,21   | m3   | 10.125     | 42.626           |
| 2  | Galian tanah pondasi menerus            | 0,72   | m3   | 10.125     | 7.290            |
| 3  | Urugan kembali (1/4 galian)             | 1,23   | m3   | 5.400      | 6.642            |
| 4  | Urugan tanah mendatangkan               | 0,50   | m3   | 20.000     | 10.000           |
| 5  | Urugan pasir bawah foot plate           | 0,10   | m3   | 27.915     | 2.792            |
| 6  | Urugan pasir bawah pondasi menurun      | 0,09   | m3   | 27.915     | 2.512            |
| 7  | Urugan pasir bawah lantai teras, t=10cm | 1,00   | m3   | 27.915     | 27.915           |
| 8  | Urugan pasir bawah lantai 2, t=5 cm     | 7,50   | m3   | 27.915     | 209.363          |
|    |   |        |      |            | 309.140          |
| C  | PEK. PASANGAN & PLESTERAN               |        |      |            |                  |
|    | Lantai 1                                |        |      |            |                  |
| 1  | Pasangan pondasi menerus 1:3:10         | 0,54   | m2   | 170.340    | 91.984           |
| 2  | Dinding bata 1:3:10                     | 4,62   | m2   | 29.385     | 135.759          |
| 3  | Plesteran luar & dalam 1:3:10           | 13,86  | m2   | 11.236     | 155.731          |
| 4  | Plesteran 1:3 beton                     | 16,50  | m2   | 12.584     | 207.636          |
| 5  | Pasang batu aksesoris kolom kanopy      | 2,00   | m2   | 100.000    | 200.000          |
| 6  | Sponengan                               | 12,24  | m2   | 2.000      | 24.480           |
| 7  | Lantai 2                                |        |      |            |                  |
| 8  | Pas. Bata merah 1:3:10                  | 51,11  | m2   | 29.385     | 1.501.867        |
| 9  | Plesteran luar & dalam 1:3:10           | 80,22  | m2   | 11.236     | 901.352          |
| 10 | Plesteran 1:3 (beton)                   | 30,81  | m2   | 12.584     | 387.713          |
| 11 | Sponengan                               | 137,88 | m'   | 2.000      | 275.760          |
|    |   |        |      |            | 3.882.282        |

| No | Uraian Pekerjaan                     | Vol.   | Sat. | harga (Rp) | Jumlah Harga(Rp) |
|----|--------------------------------------|--------|------|------------|------------------|
| D. | PEK. BETON BERTULANG                 |        |      |            |                  |
|    | Lantai 1                             |        |      |            |                  |
| 1  | Lantai kerja 1:3:5                   | 0,10   | m3   | 226.900    | 22.690           |
| 2  | Foot plate 0,7 m x 0,7m 1:2:3        | 0,44   | m3   | 1.448.670  | 637.415          |
| 3  | sloof 15/20 1:2:3                    | 0,39   | m3   | 1.447.670  | 564.591          |
| 4  | Kolom 20/20, 1:2:3                   | 0,70   | m3   | 1.831.225  | 1.281.858        |
| 5  | Blok ring 20/25, 1:2:3               | 0,65   | m3   | 1.831.225  | 1.190.296        |
| 6  | Ring skelet gunung 12/15, 1:2:3      | 0,17   | m3   | 1.831.225  | 311.308          |
|    | Lantai 2                             |        |      |            |                  |
| 1  | Kolom 15/25, 1:2:3                   | 1,50   | m3   | 1.831.225  | 2.746.838        |
| 2  | Kolom praktis 12/12, 1:2:3           | 0,17   | m3   | 1.447.670  | 246.104          |
| 3  | Balok Konsol 12/20, 1:2:3            | 0,78   | m3   | 1.831.225  | 1.428.356        |
| 4  | Balok ring 15/20, 1:2:3              | 0,72   | m3   | 1.212.870  | 873.266          |
| 5  | Balok latei 12/12, 1:2:3             | 1,06   | m3   | 1.212.870  | 1.285.642        |
| 6  | Beton duk                            | 4,00   | m3   | 3.000      | 12.000           |
|    |                                      |        |      |            | 10.600.364       |
| E. | PEK. PENUTUP ATAP & PYAN             |        |      |            |                  |
|    | Lantai 1                             |        |      |            |                  |
| 1  | Genteng metal (Arista roof)          | 54,56  | m2   | 91.000     | 4.964.960        |
| 2  | Talang BJI s 30+papan talang         | 3,82   | m    | 25.000     | 95.500           |
| 3  | Bubungan genteng metal               | 4,53   | m    | 32.500     | 147.225          |
| 4  | Plasing genteng metal (Arista roof ) | 20,00  | m    | 32.500     | 650.000          |
| 5  | Plafon gypsum canopy datar           | 10,00  | m2   | 50.000     | 500.000          |
| 6  | Lis tepi gypsum (7cm)                | 12,00  | m    | 15.000     | 180.000          |
| 7  | Plafon tritisan                      | 43,01  | m2   | 42.075     | 1.809.645,75     |
|    | Lantai 2                             |        |      |            |                  |
| 1  | Genteng metal (Arista roof)          | 280,94 | m2   | 91.000     | 25.565.540       |
| 2  | Bubungangenteng metal                | 24,00  | m'   | 32.500     | 780.000          |
| 3  | Bubungan genteng lama& baru          | 24,00  | m'   | 25.000     | 600.000          |
| 4  | Plafond gypsum ruang dalam           | 133,20 | m2   | 50.000     | 6.660.000        |
| 5  | Lis tepi gypsum (7cm)                | 112,50 | m'   | 15.000     | 1.687.500        |
| 6  | Plafon tritisan                      | 76,62  | m2   | 42.075     | 3.223.787        |
| 7  | Talang gawang BJLS 30, 1/2 , 25cm    | 48,00  | m'   | 25.000     | 1.200.000        |
| 8  | Talang pintu & aksesories 4" Wavin   | 36,00  | m'   | 17.500     | 630.000          |
|    |                                      |        |      |            | 48.694.157       |
| F. | PEKERJAAN KAYU                       |        |      |            |                  |
|    | Lantai 1                             |        |      |            |                  |
| 1  | Kosen BV 1 bengkirai (canopy)        | 0,07   | m3   | 2.582.500  | 180.775          |
| 2  | Murplat 8/12 kayu bengkirai          | 0,06   | m3   | 2.171.500  | 130.290          |
| 3  | Gording 8/12 kayu bengkirai          | 0,51   | m3   | 2.171.500  | 1.107.465        |
| 4  | Jurai 8/12 kayu bengkirai            | 0,06   | m3   | 2.171.500  | 130.290          |
| 5  | Nok 8/12 kayu bengkirai              | 0,03   | m3   | 2.171.500  | 65.145           |
| 6  | Konsol kayu bengkirai                | 0,43   | m3   | 2.171.500  | 933.745          |

| No | Uraian Pekerjaan                    | Vol.   | Sat. | harga (Rp) | Jumlah Harga(Rp) |
|----|-------------------------------------|--------|------|------------|------------------|
| 7  | Usuk 5/7 bengkirai, reng jati 3/4   | 54,56  | m3   | 37.925     | 2.069.188        |
| 8  | Listplank 2/25, bengkirai           | 37,08  | m'   | 19.837     | 735.556          |
| 9  | Wenveer / nok pinggir genteng metal | 1,21   | m'   | 9.900      | 11.979           |
|    | Lantai 2                            |        |      |            |                  |
| 1  | Kosen pintu dan jendela (bengkirai) | 0,11   | m3   | 2.582.500  | 284.075          |
| 2  | Pintu panil kayu bengkirai          | 6,40   | m2   | 150.000    | 960.000          |
| 3  | Kuda-kuda kayu bengkirai            | 2,23   | m3   | 2.171.500  | 4.842.445        |
| 4  | Nok 8/12 kayu bengkirai             | 0,23   | m3   | 2.171.500  | 499.445          |
| 5  | Gording (bengkirai) 8/12            | 1,38   | m3   | 2.171.500  | 2.996.670        |
| 6  | Ikatan angin 5/10                   | 0,21   | m3   | 2.171.500  | 456.015          |
| 7  | Usuk 5/7 bengkirai, reng jati 3/4   | 280,94 | m3   | 37.925     | 10.654.650       |
| 8  | Gording 8/12 kayu bengkirai         | 0,61   | m3   | 2.171.500  | 1.324.615        |
| 9  | Lisplank 2/25, bengkirai            | 48,00  | m'   | 19.837     | 952.176          |
|    |                                     |        |      |            | 28.334.523       |
| G. | PEK. LANTAI                         |        |      |            |                  |
|    | Lantai 1                            |        |      |            |                  |
| 1  | Pasangan lantai keramik             | 10,00  | m2   | 69.530     | 695.300          |
| 2  | Lantai 2                            |        |      |            |                  |
| 3  | Pasangan lantai keramik             | 150,00 | m2   | 69.530     | 10.429.500       |
| 4  | Pasangan plat keramik               | 55,34  | m'   | 21.160     | 1.170.994        |
|    |                                     |        |      |            | 12.295.794       |
| I. | PEK. PENGGANTUNG DAN PENGUNCI       |        |      |            |                  |
|    | Lantai 2                            |        |      |            |                  |
| 1  | Slot pintu                          | 3,00   | bh   | 240.000    | 720.000          |
| 2  | Engsel pintu                        | 15,00  | bh   | 9.500      | 142.500          |
| 3  | Grendel pintu tangan                | 4,00   | bh   | 35.000     | 140.000          |
| 4  | Engsel pintu geser                  | 1,00   | bh   | 150.000    | 150.000          |
| 5  | Engsel jendela geser                | 18,00  | bh   | 20.000     | 360.000          |
| 6  | Door closer                         | 3,00   | bh   | 165.000    | 495.000          |
| 7  | Door stop                           | 5,00   | bh   | 25.000     | 125.000          |
| 8  | Grendel jendela                     | 36,00  | bh   | 10.000     | 360.000          |
| 9  | Handel jendela                      | 18,00  | bh   | 15.000     | 270.000          |
|    |                                     |        |      |            | 2.762.500        |
| J. | PEKERJAAN CAT-CATAN                 |        |      |            |                  |
|    | Lantai 1                            |        |      |            |                  |
| 1  | Cat dinding luar, kolom, balok      | 134,45 | m2   | 12.761     | 1.715.716        |
| 2  | Cat wenvir                          | 1,54   | m2   | 18.824     | 28.989           |
| 3  | Cat plafon eternit tritisan         | 43,01  | m2   | 12.761     | 548.851          |
| 4  | Cat gording tritisan                | 16,96  | m2   | 18.824     | 319.255          |
| 5  | Cat lisplank                        | 20,02  | m2   | 18.824     | 376.856          |

| No | Uraian Pekerjaan                     | Vol.   | Sat.  | harga (Rp) | Jumlah Harga(Rp) |
|----|--------------------------------------|--------|-------|------------|------------------|
| 6  | Cat Konsol                           | 19,77  | m2    | 18.824     | 372.150          |
| 7  | Cat Kosen BV                         | 2,84   | m2    | 18.824     | 53.460           |
|    | Lantai 2                             |        |       |            |                  |
| 1  | Cat dinding dalam                    | 177,99 | m2    | 12.761     | 2.271.330        |
| 2  | Cat dinding luar, kolom, konsol      | 161,44 | m2    | 12.761     | 2.060.136        |
| 3  | Cat gording tritisan                 | 15,36  | m2    | 18.824     | 289.137          |
| 4  | Cat kosen pintu                      | 3,09   | m2    | 18.824     | 58.166           |
| 5  | Cat daun pintu                       | 12,80  | m2    | 18.824     | 240.947          |
| 6  | Cat plafon/eternit luar dan dalam    | 209,82 | m2    | 12.761     | 2.677.513        |
| 7  | Cat lisplank kayu                    | 25,92  | m2    | 18.824     | 487.918          |
|    |                                      |        |       |            | 11.500.426       |
| K. | PEK. INSTALASI LISTRIK               |        |       |            |                  |
|    | Lantai 1                             |        |       |            |                  |
| 1  | Penyambungan listrik                 | 1,00   | ls    | 1.500.000  | 1.500.000        |
| 2  | Lampu baret 25 watt dan instalasinya | 1,00   | titik | 125.000    | 125.000          |
|    | Lantai 2                             |        |       |            |                  |
| 4  | Lampu TL 2x20 watt dan instalasinya  | 27,00  | titik | 75.000     | 2.025.000        |
| 5  | Lampu baret 25 watt dan instalasinya | 4,00   | titik | 125.000    | 500.000          |
| 6  | Stop kontak dan instalasinya         | 10,00  | bh    | 56.000     | 560.000          |
| 7  | Penangkal petir                      | 3,00   | bh    | 1.250.000  | 3.750.000        |
|    |                                      |        |       |            | 8.460.000        |
| L. | PEK. BESI, KACA DAN ALUMUNIUM        |        |       |            |                  |
|    | Lantai 1                             |        |       |            |                  |
| 1  | Baut, angkur, begel                  | 55,00  | Kg    | 7.000      | 385.000          |
| 2  | Kaca warna                           | 0,98   | m2    | 22.000     | 21.560           |
|    | Lantai 2                             |        |       |            |                  |
| 1  | Kusen jendela alumunium              | 71,01  | m'    | 65.000     | 4.615.650        |
| 2  | jendela kaca rangka alumunium        | 18,00  | unit  | 350.000    | 6.300.000        |
| 3  | pintu kaca rangka alumunium (geser)  | 1,00   | unit  | 600.000    | 600.000          |
| 4  | pintu partisi kaca rangka alumunium  | 1,00   | unit  | 600.000    | 600.000          |
| 5  | Kusen partisi alumunium              | 191,68 | m'    | 65.000     | 12.459.200       |
| 6  | Karet pres kaca keliling             | 226,08 | m'    | 5.000      | 1.130.400        |
| 7  | Kaca buram partisi 5 mm              | 61,22  | m2    | 75.000     | 4.591.500        |
| 8  | Kasa nyamuk                          | 9,00   | unit  | 15.000     | 135.000          |
| 9  | Baut, angkur, begel.                 | 100,00 | Kg    | 7.000      | 700.000          |
|    |                                      |        |       |            | 31.538.310       |



### **III.2.3. Metode Pelaksanaan Pekerjaan**

Untuk mencapai hasil pembangunan dengan kualitas dan kuantitas sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan serta waktu yang tepat dan efisien, PB Mutiara Sakti menggunakan pedoman umum pelaksanaan pekerjaan yang menunjukkan strategi pelaksanaan pekerjaan untuk mencapai hasil yang maksimal, sehingga dapat berhasil dengan baik. Ada beberapa faktor pokok yang menentukan, yaitu :

- Tenaga ahli
- Jumlah tenaga kerja
- Peralatan
- Pengendalian waktu
- Pendanaan
- Bahan / material

Uraian ini merupakan gambaran secara singkat kronologi proses pelaksanaan pekerjaan.

#### **I. Lingkup Pekerjaan**

Untuk menerapkan metode pelaksanaan pekerjaan tersebut, perlu diketahui jenis-jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan secara global. Dalam pelaksanaannya dapat dibagi menjadi 6 pekerjaan pokok, yaitu :

- Pekerjaan Persiapan
- Pekerjaan Bongkaran
- Pemasangan kembali
- Pekerjaan tanah

- Pekerjaan Struktur
- Pekerjaan finishing

Keenam kegiatan pokok inilah yang merupakan kegiatan utama yang saling mempengaruhi. Kegiatan tersebut saling terkait dan merupakan satu kesatuan, kegiatan sebelumnya merupakan prasarat dimulainya kegiatan berikut.

2. Hal-hal penting yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan pekerjaan :

Dalam melaksanakan pekerjaan ini perlu diuraikan beberapa langkah yang harus dilaksanakan :

- Menetapkan lokasi organisasi kerja beserta job description masing-masing petugas dengan jelas serta sesuai dengan bidang keahliannya.
- Meneliti kembali dokumen pelelangan
- Merencanakan penyediaan bahan, alat, tenaga dan pendanaan yang tepat.
- Pengendalian / pengarahan tenaga kerja
- Pengendalian bahan / material sesuai rencana
- Pengendalian cash flow
- Secara periodik melakukan quality control terhadap hasil pekerjaan
- Selalu mengadakan koordinasi dengan baik antara petugas lapangan, direksi, instansi terkait serta tenaga kerja lapangan.
- Menyelenggarakan administrasi dengan tertib dan tepat.
- Membuat rencana pelaksanaan yang terperinci dengan baik menyangkut bahan material maupun tenaga

### 3. Uraian proposal tehnik

#### 3.1. Pekerjaan Persiapan

##### 3.1.1. Pembersihan Lokasi

Pembersihan lokasi ini dapat dibagi dalam dua tahap yaitu pembersihan awal sebelum seluruh pelaksanaan pekerjaan dimulai dan pembersihan akhir setelah semua pelaksanaan pekerjaan selesai sehingga lokasi pekerjaan tampak bersih serta bangunan dapat berfungsi dengan baik.

##### 3.1.2. Pengukuran lapangan

Pekerjaan ini dilaksanakan pada awal dari semua kegiatan pelaksanaan pekerjaan, untuk menentukan batas-batas lokasi kerja dan pada jarak-jarak tertentu sesuai dengan gambar RKS dan aanvulling. Setelah dapat ditentukan ukuran pasti selanjutnya diberi tanda berupa patok-patok sebagai pedoman untuk melaksanakan pekerjaan berikutnya.

##### 3.1.3. Pekerjaan bouwplank

Pekerjaan ini dilaksanakan setelah selesai pekerjaan pengukuran, untuk menentukan peil/ukuran lebar, panjang, kedalaman serta bentuk dari pasangan yang akan dilaksanakan sehingga menjadi pedoman pelaksanaan pekerjaan selanjutnya.

Pekerjaan-pekerjaan diatas tidak dapat dipisahkan antara satu dengan yang lain atau saling berhubungan.

### 3.2. Pekerjaan bongkaran

Pekerjaan bongkaran dilakukan sebelum kegiatan-kegiatan lainnya sehingga tidak mengganggu. Dalam pekerjaan persiapan sudah disediakan tempat-tempat untuk meletakkan bongkaran-bongkaran sehingga bongkaran tidak menjadi satu tetapi dipisah sesuai jenisnya. Untuk bongkaran yang kondisinya masih baik harus dipisahkan dengan bongkaran yang sudah rusak. Bongkaran rusak harus segera di pindahkan dari lokasi pekerjaan.

### 3.3. Pekerjaan Tanah

#### 3.3.1. Galian tanah

Pekerjaan galian tanah dilaksanakan setelah didapat ukuran yang pasti dari hasil pengukuran dan pemasangan bouwplank, tanah hasil galian ditimbun tidak terlalu dekat dengan lobang galian agar tidak longsor.

#### 3.3.2. Pekerjaan timbunan tanah

Material tanah untuk timbunan diambil tanah hasil galian, penimbunan pada bagian-bagian peil yang terlalu rendah serta penimbunan kembali sisi luar dan dalam dari pasangan batu kali setelah pasangan cukup keras/kuat.

### 3.4. Pekerjaan pasangan dan plesteran

#### 3.4.1. Pasangan batu kali

Pasangan batu kali ini dipasang pada galian-galian tanah yang sudah tersedia dan sudah terdapat peil, lebar pasangan serta

tinggi pasangan sesuai gambar, RKS, aanvulling. Pekerjaan ini dilakukan secara manual, semua bahan harus siap di dekat tempat pemasangan, batu-batu disusun sedemikian rupa sehingga antara batu yang satu dengan yang lainnya terisi spesi penuh dan padat, batu yang digunakan harus batu yang keras dan sudah dibelah.

#### 3.4.2. Pasangan batu bata

Pasangan batu bata dikerjakan setelah pasangan batu kali dan pengecoran beton sloof selesai. Pasangan batu merah harus mengikuti peraturan tahapan yang lazim dilakukan untuk pemasangan profil dan penarikan benang. semua pasangan harus lurus, rata horisontal maupun vertikal dan dilakukan dengan menggunakan tarikan benang yang dipasang tidak lebih dari 30 cm diatas pasangan dibawahnya. setiap pasangan seluas 9m<sup>2</sup> atau dinding dengan lebar 3m' baru diberi kolom praktis, untuk beton lebih dari 1m' diberi balok latei dan juga pada pertemuan antara pasangan atau dinding yang berdiri bebas, semua beton tersebut harus diberi tulangan, bata merah yang akan digunakan harus berkualitas baik, terbakar matang, cukup keras tidak keropos serta tidak pecah. Kenaikan tinggi pasangan bata yang diperkenankan dalam satu hari maksimum tidak lebih dari 1 meter.

### 3.4.3. Pekerjaan Plesteran

Untuk pelaksanaan pekerjaan plesteran dilakukan pada dinding pasangan batu bata dan beton bertulang yang berada di permukaan tanah (tidak ditimbun tanah) pelaksanaannya tidak harus menunggu seluruh pasangan atau beton bertulang selesai dikerjakan, tetapi bagian-bagian yang telah selesai dipasang dan telah cukup kering / keras bisa langsung diplester dengan menggunakan jalur-jalur kepala vertikal selebar kurang lebih 15 cm dengan jarak paling lebar 100 cm. Jalur-jalur kepala ini harus benar-benar vertikal dan datar. Jalur-jalur ini merupakan patokan/pedoman untuk plesteran selanjutnya.

### 3.5. Pekerjaan beton bertulang

Kegiatan ini dibagi menjadi tiga bagian pekerjaan yaitu pekerjaan pembesian/penulangan, pekerjaan cetakan/bekisting dan pekerjaan pengecoran beton, yang masing-masing pekerjaan tersebut saling berkaitan. Langkah kerja yang dilakukan diantaranya :

#### 3.5.1. Pekerjaan pembesian/penulangan

Besi beton yang digunakan untuk penulangan harus disesuaikan dengan kegunaannya. Kualitas besi beton harus sesuai dengan RKS.

#### 3.5.2. Pekerjaan Cetakan / bekisting

Cetakan harus menghasilkan konstruksi akhir yang mempunyai bentuk, ukuran dan batas-batas yang sesuai dengan

RKS.cetakan harus kokoh, kuat dan rapat sehingga tidak terjadi kebocoran adukan. Cetakan diberi ikatan-ikatan secukupnya sehingga terjamin kedudukan dan bentuknya.

### 3.5.3. Pekerjaan Cor Beton

Sebelum pengecoran dilakukan, langkah pertama adalah meneliti kembali posisi penulangan, kekuatan dan kerapatan cetakan, ikatan besi, jarak besi, ketebalan lindungan beton (dekking), dan cetakan harus kuat, bersih dan disiram dengan air, pengadukan spesi menggunakan beton mollen. Untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong dan sarang-sarang kerikil adukan beton harus dipadatkan selama pengecoran, pemadatan inidapat dilakukan dengan menumbuk adukan atau dengan memukul-mukul cetakan.

### 3.6. Pekerjaan Finishing

Pekerjaan ini merupakan rangkaian lanjutan pekerjaan struktur, hal ini memerlukan penanganan serius serta kerja yang teliti, karena menyangkut wajah dari bangunan tersebut, strategi untuk mencapai hasil yang baik tentu diperlukan waktu yang cukup, disamping itu faktor pemilihan tenaga juga merupakan kunci sukses pekerjaan finishing.

### III.3. PB. MUTIARA SAKTI

#### 1. Visi dan Misi

Misi PB. Mutiara Sakti adalah : *Berhasil terus menerus meraih profit, performance dan profesionalisme*

Artinya : PB.Mutiara Sakti berusaha untuk dapat menjadi badan usaha terkemuka di bidang industri konstruksi, sebagai partner pemerintah dalam pembangunan nasional khususnya di lingkup propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Sedangkan visi yang dibangun oleh perusahaan ini adalah : *integritas dan pertumbuhan*. Integrasi dengan masyarakat sekitar adalah suatu kebutuhan yang harus diwujudkan. Bersatu berpartisipasi dalam pembangunan. Kesatuan ini akan berdampak pada pertumbuhan budaya dan sosial ekonomi masyarakat. Ada warga baru, yang membutuhkan barang konsumsi dan layanan jasa. Pertumbuhan pembangunan mengalami peningkatan seiring dengan otonomi daerah. Layanan jasa konstruksi bersing ketat untuk menjadi partner pemerintah yang profesional dan bermutu.

#### 2. Struktur organisasi PB Mutiara Sakti

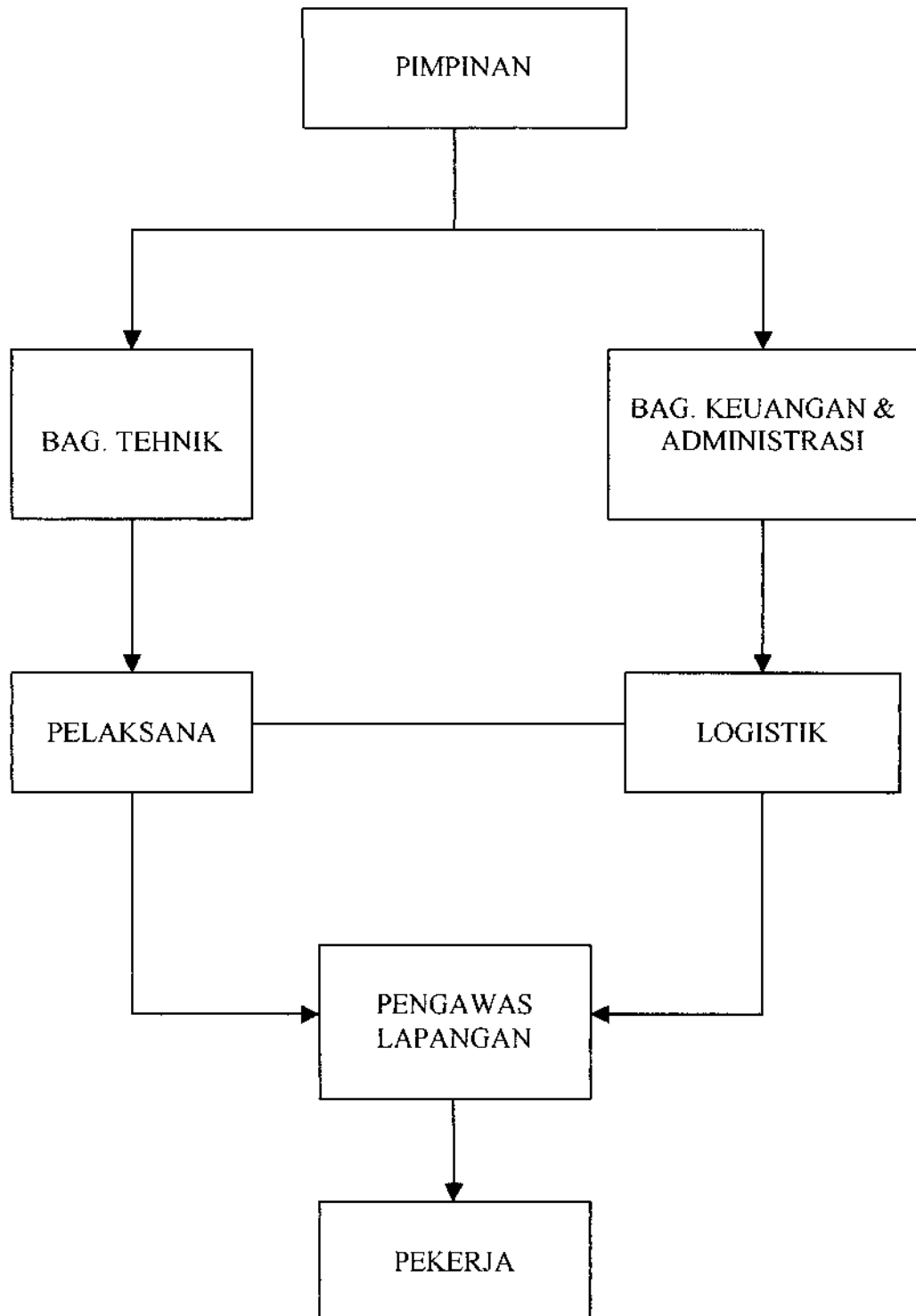
Organisasi adalah sekumpulan orang yang terdiri dari dua orang atau lebih yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan yang telah direncanakan. Untuk mencapai tujuan dengan bekerja sama diperlukan pedoman tertentu yang mengatur hak dan kewajiban serta tugas dalam pelimpahan wewenang.

Struktur organisasi adalah suatu bagan yang digunakan sebagai pedoman untuk memudahkan koordinasi dalam pengoperasian perusahaan



sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai. Struktur organisasi yang diterapkan oleh perusahaan ini termasuk sederhana karena lingkup kerja yang dikendalikan tidak mencakup daerah yang luas dan tidak membuka cabang-cabang lain.

Berikut ini bagan struktur organisasi PB Mutiara Sakti :



Gambar 3.2. Struktur organisasi lapangan PB Mutiara Sakti.

## BAB IV

### ANALISA DATA

#### IV.1. Ruang Lingkup Pekerjaan

Secara garis besar pekerjaan penambahan ruang kerja kantor pusat penelitian dan pengembangan bioteknologi dan pemuliaan tanaman hutan, meliputi kelompok-kelompok pekerjaan sebagai berikut :

Tabel 4.1. Kelompok pekerjaan pada proyek penambahan ruang kerja kantor pusat penelitian dan pengembangan bioteknologi dan pemuliaan tanaman hutan

| Kode | Kelompok Pekerjaan                    |
|------|---------------------------------------|
| A    | Pekerjaan persiapan tanah dan pondasi |
| B    | Pekerjaan pasangan dan plesteran      |
| C    | Pekerjaan beton bertulang             |
| D    | Pekerjaan penutup atap dan p्यान      |
| E    | Pekerjaan kayu                        |
| F    | Pekerjaan lantai                      |
| G    | Pekerjaan penggantung dan pengunci    |
| H    | Pekerjaan cat-catan                   |
| I    | Pekerjaan instalasi listrik           |
| J    | Pekerjaan besi / kaca dan alumunium   |

*Sumber : Data PB.Mutiara Sakti, 2003*

Dengan menerapkan *Work Breakdown Structure (WBS)* , kelompok-kelompok pekerjaan tersebut kemudian diperinci lagi menjadi pekerjaan yang lebih detail. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4.2. di bawah ini :

Tabel 4.2. Work Breakdown Structure (WBS) proyek

| Kode     | Uraian pekerjaan                          |
|----------|---|
| 1        | Start                                     |
| <b>A</b> | <b>Pekerjaan persiapan</b>                |
| 2        | Papan nama proyek                         |
| 3        | Bongkaran & pembersihan lokasi            |
| 4        | Uitzet & bouplank                         |
| <b>B</b> | <b>Pekerjaan Galian dan urugan</b>        |
| 5        | Galian tanah foot plate & pondasi penerus |
| 6        | Urugan kembali (1/4 galian)               |
| 7        | Urugan tanah mendatangkan                 |
| 8        | Urugan pasir bawah foot plate & lantai    |
| 9        | Urugan pasir bawah pondasi menurun        |
| <b>C</b> | <b>Pekerjaan pasangan dan plesteran</b>   |
| 10       | Pasangan pondasi menerus 1:3:10           |
| 11       | Pas. Bata merah 1:3:10                    |
| 12       | Plesteran luar, dalam & beton 1:3:10      |
| 13       | Pasangan batu aksesoris kolom kanopy      |
| 14       | Sponengan                                 |
| <b>D</b> | <b>Pekerjaan beton bertulang</b>          |
| 15       | Lantai kerja 1:3:5                        |
| 16       | Foot plate 0,7 m x 0,7m 1:2:3             |
| 17       | Sloof 15/20 1:2:3                         |
| 18       | Kolom 20/20, 15/25 1:2:3                  |
| 19       | Balok ring 20/25, 15/20 1:2:3             |
| 20       | Ring skelet gunung-gunung 12/15, 1:2:3    |
| 21       | Kolom praktis 12/12, 1:2:3                |
| 22       | Balok konsol 12/20, 1:2:3                 |
| 23       | Balok latei 12/12, 1:2:3                  |
| 24       | Beton duk                                 |
| <b>E</b> | <b>Pekerjaan penutup atap dan p्यान</b>   |
| 25       | Genteng metal (Arista roof)               |
| 26       | Talang BJI s 30+papan talang              |
| 27       | Bubung genteng metal (Arista roof)        |
| 28       | Plasing genteng metal (Arista roof)       |

|          |  |
|----------|--|
| 29       | Plafon gypsum canopy datar (Elephant)            |
| 30       | Lis tepi gypsum (7cm)                            |
| 31       | Plafon tritisan                                  |
| 32       | Bubungan genteng metal samb. Lama& baru          |
| 33       | Talang gawang BJLS 30, 1/2 diam.25cm             |
| 34       | Talang pintu & accessories 4" Wavin              |
| <b>F</b> | <b>Pekerjaan kayu</b>                            |
| 35       | Kosen BV 1 bengkirai (canopy)                    |
| 36       | Murplat, gording, jurai, nok 8/12 kayu bengkirai |
| 37       | Konsol kayu bengkirai                            |
| 38       | Usuk 5/7 bengkirai, reng jati 3/4                |
| 39       | Listplank 2/25, bengkirai                        |
| 40       | Wenveer / nok pinggir genteng metal              |
| 41       | Kosen pintu dan jendela (bengkirai)              |
| 42       | Pintu panil kayu bengkirai                       |
| 43       | Kuda-kuda kayu bengkirai                         |
| 44       | Ikatan angin 5/10                                |
| <b>G</b> | <b>Pek. Lantai</b>                               |
| 45       | Pasangan lantai keramik                          |
| 46       | Pasangan plat keramik                            |
| <b>H</b> | <b>Pekerjaan penggantung dan pengunci</b>        |
| 47       | Slot pintu                                       |
| 48       | Engsel pintu                                     |
| 49       | Grendel pintu tangan                             |
| 50       | Engsel pintu geser                               |
| 51       | Engsel jendela geser                             |
| 52       | Door closer                                      |
| 53       | Door stop  |
| 54       | Grendel jendela                                  |
| 55       | Handel jendela                                   |
| <b>I</b> | <b>Pekerjaan cat-catan</b>                       |
| 56       | Cat dinding luar&dalam, kolom,balok              |
| 57       | Cat wenvir                                       |
| 58       | Cat plafon eternit tritisan, luar&dalam          |
| 59       | Cat gording tritisan                             |
| 60       | Cat lisplank                                     |
| 61       | Cat konsol                                       |
| 62       | Cat kosen bv                                     |
| 63       | Cat kosen pintu                                  |
| 64       | Cat daun pintu                                   |
| <b>J</b> | <b>Pekerjaan instalasi listrik</b>               |
| 65       | Penyambungan listrik                             |

|          |   |
|----------|---|
| 66       | Lampu baret 25 watt dan instalasinya        |
| 67       | Lampu TL 2x20 watt dan instalasinya         |
| 68       | Stop kontak dan instalasinya                |
| 69       | Penangkal petir                             |
| <b>K</b> | <b>Pekerjaan besi, kaca dan alumunium</b>   |
| 70       | Baut,angkur,begel                           |
| 71       | Kaca warna                                  |
| 72       | Kusen jendela alumunium                     |
| 73       | Jendela kaca rangka alumunium               |
| 74       | Pintu partisi kaca rangka alumunium (geser) |
| 75       | Daun pintu partisi kaca rangka alumunium    |
| 76       | Kusen partisi alumunium                     |
| 77       | Karet pres kaca keliling                    |
| 78       | Kaca buram partisi 5 mm                     |
| 79       | Kasa nyamuk                                 |

#### IV.2. Analisis waktu kegiatan

Meskipun PB. Mutiara Sakti merupakan kontraktor yang cukup lama berdiri, tetapi dalam kenyataannya proyek-proyek yang dikerjakan mempunyai waktu pengerjaan yang tidak dapat diperkirakan dengan pasti. Maka dalam analisis ini digunakan metode PERT. dengan menggunakan metode ini maka digunakan 3 macam perkiraan waktu yang perlu diketahui terlebih dahulu, yaitu *optimistic time (a)*, *most likely time (m)* dan *pesimistic time (b)*. Kemudian dengan menggunakan ketiga perkiraan waktu tersebut dapat dihitung *expected time (te)*, dengan menggunakan rumus :

$$T_e = \frac{(a + 4m + b)}{6}$$

Setelah semua perkiraan waktu (a, m, b dan te ) diperoleh, maka langkah berikutnya adalah menentukan urutan-urutan logis kegiatan-kegiatan dalam proyek tersebut. Oleh karena itu, langkah selanjutnya menentukan *predecessor*, yaitu kegiatan-

kegiatan yang harus selesai sebelum kegiatan berikutnya dimulai, agar kita dapat membuat susunan jaringan kerja.

Setelah dua hal tersebut dilakukan, dibuat jaringan kerja atau network. Dari jaringan kerja tersebut, kita dapat mengetahui jalur kritis (*critical path*) dan kegiatan-kegiatan kritisnya.

Tabel 4.3. Perkiraan waktu penyelesaian setiap pekerjaan (dalam hari)

| Kode | Urutan                                      | ( a ) | ( m ) | ( b ) | ( te ) |
|------|---|-------|-------|-------|--------|
| 1    | Start                                       | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00   |
| 2    | Papan Nama Proyek                           | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   |
| 3    | Bongkaran & pembersihan Lokasi              | 3,00  | 5,00  | 6,00  | 4,83   |
| 4    | Uitzet & bouplank                           | 3,00  | 3,00  | 4,00  | 3,17   |
| 5    | Galian Tanah foot plate&pondasi penerus     | 3,00  | 5,00  | 6,00  | 4,83   |
| 6    | Pasangan Pondasi penerus 1:3:10             | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   |
| 7    | Urugan pasir bawah foot plate&lantai        | 1,00  | 2,00  | 3,00  | 2,00   |
| 8    | Urugan pasir bawah pondasi menurun          | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   |
| 9    | Urugan kembali (1/4 galian )                | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   |
| 10   | Urugan tanah mendatangkan                   | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   |
| 11   | Pas. Bata merah 1:3:10                      | 5,00  | 6,00  | 8,00  | 6,17   |
| 12   | Pasangan batu aksesoris kolom kanopy        | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   |
| 13   | Stop kontak dan instalasinya                | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   |
| 14   | Lantai kerja 1:3:5                          | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17   |
| 15   | Pasangan lantai keramik                     | 2,00  | 3,00  | 5,00  | 3,17   |
| 16   | Pasangan plat keramik                       | 1,00  | 2,00  | 4,00  | 2,17   |
| 17   | Foot plate 0,7 m x 0,7m 1:2:3               | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17   |
| 18   | sloof 15/20 1:2:3                           | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17   |
| 19   | Kolom 20/20, 15/25 1:2:3                    | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 4,00   |
| 20   | Balok ring 20/25,15/20 1:2:3                | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17   |
| 21   | Ring skelet gunung-gunung 12/15, 1:2:3      | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   |
| 22   | Kolom praktis 12/12, 1:2:3                  | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   |
| 23   | Balok Konsol 12/20, 1:2:3                   | 2,00  | 3,00  | 4,00  | 3,00   |
| 24   | Konsol kayu bengkirai                       | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17   |
| 25   | Kuda-kuda kayu bengkirai                    | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 5,00   |
| 26   | Ikatan angin 5/10                           | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   |
| 27   | Murplat, gording, jurai, nok 8/12 bengkirai | 6,00  | 7,00  | 13,00 | 7,83   |
| 28   | Usuk 5/7 bengkirai, reng jati 3/4           | 6,00  | 7,00  | 9,00  | 7,17   |
| 29   | Listplank 2/25, bengkirai                   | 2,00  | 3,00  | 4,00  | 3,00   |
| 30   | Genteng metal (Arista roof)                 | 4,00  | 5,00  | 6,00  | 5,00   |

|    |   |       |       |       |       |
|----|---|-------|-------|-------|-------|
| 31 | Wenveer / nok pinggir genteng metal         | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 32 | Talang BJI s 30+papan talang                | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 33 | Bubungan genteng metal (Arista roof)        | 2,00  | 3,00  | 4,00  | 3,00  |
| 34 | Bubungan genteng metal samb. lama& baru     | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 35 | Talang gawang BJLS 30, 1/2 diam.25cm        | 1,00  | 2,00  | 3,00  | 2,00  |
| 36 | Talang pintu & accessories 4" Wavin         | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 37 | Penangkal petir                             | 4,00  | 5,00  | 7,00  | 5,17  |
| 38 | Plasing genteng metal (Arista roof )        | 1,00  | 1,00  | 3,00  | 1,33  |
| 39 | Plesteran luar, dalam & beton 1:3:10        | 11,00 | 13,00 | 16,00 | 13,17 |
| 40 | Sponengan                                   | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17  |
| 41 | Kosen pintu dan jendela (bengkirai)         | 2,00  | 3,00  | 5,00  | 3,17  |
| 42 | Kusen jendela alumunium                     | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 4,00  |
| 43 | Kusen partisi alumunium                     | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 4,00  |
| 44 | Kosen BV 1 bengkirai (canopy)               | 1,00  | 1,00  | 3,00  | 1,33  |
| 45 | Kaca warna                                  | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 46 | jendela kaca rangka alumunium               | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 4,00  |
| 47 | Daun pintu partisi kaca rangka alumunium    | 1,00  | 2,00  | 3,00  | 2,00  |
| 48 | Kaca buram partisi 5 mm                     | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17  |
| 49 | Karet pres kaca keliling                    | 2,00  | 3,00  | 6,00  | 3,33  |
| 50 | pintu partisi kaca rangka alumunium (geser) | 3,00  | 3,00  | 4,00  | 3,17  |
| 51 | Pintu panil kayu bengkirai                  | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 52 | Door closer                                 | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 53 | Door stop                                   | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 54 | Grendel jendela                             | 1,00  | 1,00  | 3,00  | 1,33  |
| 55 | Handel jendela                              | 1,00  | 1,00  | 3,00  | 1,33  |
| 56 | Slot pintu                                  | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 57 | Engsel pintu                                | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 58 | Grendel pintu tangan                        | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 59 | Engsel pintu geser                          | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 60 | Engsel jendela geser                        | 1,00  | 1,00  | 3,00  | 1,33  |
| 61 | Kasa nyamuk                                 | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 62 | Baut,angkur,begel                           | 2,00  | 2,00  | 4,00  | 2,33  |
| 63 | Balok latei 12/12, 1:2:3                    | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17  |
| 64 | Beton duk                                   | 2,00  | 2,00  | 4,00  | 2,33  |
| 65 | Plafon gypsum canopy datar (Elephant)       | 5,00  | 6,00  | 7,00  | 6,00  |
| 66 | Lis tepi gypsum (7cm)                       | 3,00  | 4,00  | 6,00  | 4,17  |
| 67 | Plafon tritisan                             | 2,00  | 3,00  | 4,00  | 3,00  |
| 68 | Penyambungan listrik                        | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 69 | Lampu baret 25 watt dan instalasinya        | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 70 | Lampu TL 2x20 watt dan instalasinya         | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 4,00  |
| 71 | Cat dinding luar&dalam, kolom,balok         | 6,00  | 7,00  | 9,00  | 7,17  |
| 72 | Cat wenvir                                  | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17  |
| 73 | Cat plafon eternit tritisan, luar&dalam     | 2,00  | 3,00  | 4,00  | 3,00  |



|    |                      |      |      |      |      |
|----|----------------------|------|------|------|------|
| 74 | Cat gording tritisan | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 |
| 75 | Cat lisplank         | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,17 |
| 76 | Cat Konsol           | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 2,17 |
| 77 | Cat Kosen BV         | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 1,17 |
| 78 | Cat kosen pintu      | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 |
| 79 | Cat daun pintu       | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 1,17 |
| 80 | Finish               |      |      |      | -    |

Sumber : Hasil wawancara dengan Bapak Sukari, pimpinan PB Mutiara Sakti.

| Kode | Urutan                                  | ( a ) | ( m ) | ( b ) | ( te ) | x (te) |
|------|---|-------|-------|-------|--------|--------|
| 1    | Start                                   | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00   | 0,00   |
| 2    | Papan Nama Proyek                       | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   | 1,17   |
| 3    | Bongkaran & pembersihan Lokasi          | 2,00  | 3,00  | 4,00  | 3,00   | 3,92   |
| 4    | Uitzet & bouplank                       | 3,00  | 3,00  | 4,00  | 3,17   | 3,17   |
| 5    | Galian Tanah foot plate&pondasi penerus | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   | 3,00   |
| 6    | Pasangan Pondasi penerus 1:3:10         | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   | 1,17   |
| 7    | Urugan pasir bawah foot plate&lantai    | 2,00  | 3,00  | 4,00  | 3,00   | 2,50   |
| 8    | Urugan pasir bawah pondasi menurun      | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   | 1,17   |
| 9    | Urugan kembali (1/4 galian )            | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   | 1,17   |
| 10   | Urugan tanah mendatangkan               | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   | 1,17   |
| 11   | Pas. Bata merah 1:3:10                  | 5,00  | 6,00  | 7,00  | 6,00   | 6,08   |
| 12   | Pasangan batu aksesoris kolom kanopy    | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   | 1,17   |
| 13   | Stop kontak dan instalasinya            | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   | 1,17   |
| 14   | Lantai kerja 1:3:5                      | 2,00  | 3,00  | 4,00  | 3,00   | 2,58   |
| 15   | Pasangan lantai keramik                 | 3,00  | 4,00  | 5,00  | 4,00   | 3,58   |
| 16   | Pasangan plat keramik                   | 2,00  | 3,00  | 4,00  | 3,00   | 2,58   |
| 17   | Foot plate 0,7 m x 0,7m 1:2:3           | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17   | 2,17   |
| 18   | sloof 15/20 1:2:3                       | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17   | 2,17   |
| 19   | Kolom 20/20, 15/25 1:2:3                | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17   | 3,08   |
| 20   | Balok ring 20/25,15/20 1:2:3            | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17   | 2,17   |
| 21   | Ring skelet gunung-gunung 12/15, 1:2:3  | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   | 1,17   |
| 22   | Kolom praktis 12/12, 1:2:3              | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   | 1,17   |
| 23   | Balok Konsol 12/20, 1:2:3               | 2,00  | 3,00  | 4,00  | 3,00   | 3,00   |
| 24   | Konsol kayu bengkirai                   | 2,00  | 2,00  | 3,00  | 2,17   | 2,17   |
| 25   | Kuda-kuda kayu bengkirai                | 3,00  | 4,00  | 6,00  | 4,17   | 4,58   |
| 26   | Ikatan angin 5/10                       | 1,00  | 1,00  | 2,00  | 1,17   | 1,17   |

|    |   |      |       |       |       |       |
|----|---|------|-------|-------|-------|-------|
| 27 | Murplat, gording, jurai, nok 8/12 bengkirai | 6,00 | 7,00  | 10,00 | 7,33  | 7,58  |
| 28 | Usuk 5/7 bengkirai, reng jati 3/4           | 6,00 | 7,00  | 8,00  | 7,00  | 7,08  |
| 29 | Listplank 2/25, bengkirai                   | 2,00 | 3,00  | 4,00  | 3,00  | 3,00  |
| 30 | Genteng metal (Arista roof)                 | 4,00 | 5,00  | 6,00  | 5,00  | 5,00  |
| 31 | Wenveer / nok pinggir genteng metal         | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 32 | Talang BJI s 30+papan talang                | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 33 | Bubungan genteng metal (Arista roof)        | 1,00 | 2,00  | 3,00  | 2,00  | 2,50  |
| 34 | Bubungan genteng metal samb. lama& baru     | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 35 | Talang gawang BJLS 30, 1/2 diam.25cm        | 1,00 | 2,00  | 3,00  | 2,00  | 2,00  |
| 36 | Talang pintu & accessories 4" Wavin         | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 37 | Penangkal petir                             | 2,00 | 3,00  | 4,00  | 3,00  | 4,08  |
| 38 | Plasing genteng metal (Arista roof)         | 1,00 | 1,00  | 3,00  | 1,33  | 1,33  |
| 39 | Plesteran luar, dalam & beton 1:3:10        | 9,00 | 10,00 | 11,00 | 10,00 | 11,58 |
| 40 | Sponengan                                   | 3,00 | 3,00  | 4,00  | 3,17  | 2,67  |
| 41 | Kosen pintu dan jendela (bengkirai)         | 2,00 | 3,00  | 5,00  | 3,17  | 3,17  |
| 42 | Kusen jendela alumunium                     | 3,00 | 4,00  | 5,00  | 4,00  | 4,00  |
| 43 | Kusen partisi alumunium                     | 3,00 | 4,00  | 5,00  | 4,00  | 4,00  |
| 44 | Kosen BV 1 bengkirai (canopy)               | 1,00 | 1,00  | 3,00  | 1,33  | 1,33  |
| 45 | Kaca warna                                  | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 46 | jendela kaca rangka alumunium               | 3,00 | 4,00  | 5,00  | 4,00  | 4,00  |
| 47 | Daun pintu partisi kaca rangka alumunium    | 1,00 | 2,00  | 3,00  | 2,00  | 2,00  |
| 48 | Kaca buram partisi 5 mm                     | 2,00 | 2,00  | 3,00  | 2,17  | 2,17  |
| 49 | Karet pres kaca keliling                    | 3,00 | 3,00  | 4,00  | 3,17  | 3,25  |
| 50 | pintu partisi kaca rangka alumunium (geser) | 3,00 | 3,00  | 4,00  | 3,17  | 3,17  |
| 51 | Pintu panil kayu bengkirai                  | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 52 | Door closer                                 | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 53 | Door stop                                   | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 54 | Grendel jendela                             | 1,00 | 1,00  | 3,00  | 1,33  | 1,33  |
| 55 | Handel jendela                              | 1,00 | 1,00  | 3,00  | 1,33  | 1,33  |
| 56 | Slot pintu                                  | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 57 | Engsel pintu                                | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 58 | Grendel pintu tangan                        | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 59 | Engsel pintu geser                          | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |
| 60 | Engsel jendela geser                        | 1,00 | 1,00  | 3,00  | 1,33  | 1,33  |
| 61 | Kasa nyamuk                                 | 1,00 | 1,00  | 2,00  | 1,17  | 1,17  |

|    |   |      |      |      |      |      |
|----|---|------|------|------|------|------|
| 62 | Baut,angkur,begel                       | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 2,33 | 2,33 |
| 63 | Balok latei 12/12, 1:2:3                | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 2,17 | 2,17 |
| 64 | Beton duk                               | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 2,67 |
| 65 | Plafon gypsum canopy datar (Elephant)   | 4,00 | 5,00 | 6,00 | 5,00 | 5,50 |
| 66 | Lis tepi gypsum (7cm)                   | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,58 |
| 67 | Plafon tritisan                         | 3,00 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 3,50 |
| 68 | Penyambungan listrik                    | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 1,17 | 1,17 |
| 69 | Lampu baret 25 watt dan instalasinya    | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 1,17 | 1,17 |
| 70 | Lampu TL 2x20 watt dan instalasinya     | 2,00 | 3,00 | 5,00 | 3,17 | 3,58 |
| 71 | Cat dinding luar&dalam, kolom,balok     | 5,00 | 6,00 | 8,00 | 6,17 | 6,67 |
| 72 | Cat wenvir                              | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 1,17 | 1,17 |
| 73 | Cat plafon eternit tritisan, luar&dalam | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,00 |
| 74 | Cat gording tritisan                    | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,00 |
| 75 | Cat lisplank                            | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,17 | 3,17 |
| 76 | Cat Konsol                              | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 2,17 | 2,17 |
| 77 | Cat Kosen BV                            | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 1,17 | 1,17 |
| 78 | Cat kosen pintu                         | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 |
| 79 | Cat daun pintu                          | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 1,17 | 1,17 |
| 80 | Finish                                  |      |      |      |      |      |

Sumber : Hasil wawancara dengan Bapak Ir Edi Nugroho, Pelaksana Proyek

**Tabel 4.3. Predecessor urutan logis kegiatan-kegiatan**

| Kode | Urutan                                      | Predecessor |
|------|---|-------------|
| 1    | Start                                       |             |
| 2    | Papan Nama Proyek                           | 1           |
| 3    | Bongkaran & pembersihan Lokasi              | 2           |
| 4    | Uitzet & bouplank                           | 3           |
| 5    | Galian Tanah foot plate&pondasi penerus     | 4           |
| 6    | Pasangan Pondasi penerus 1:3:10             | 5           |
| 7    | Urugan pasir bawah foot plate&lantai        | 5           |
| 8    | Urugan pasir bawah pondasi menurun          | 5           |
| 9    | Urugan kembali (1/4 galian )                | 6           |
| 10   | Urugan tanah mendatangkan                   | 6           |
| 11   | Pas. Bata merah 1:3:10                      | 6           |
| 12   | Pasangan batu aksesoris kolom kanopy        | 11          |
| 13   | Stop kontak dan instalasinya                | 11          |
| 14   | Lantai kerja 1:3:5                          | 5           |
| 15   | Pasangan lantai keramik                     | 8           |
| 16   | Pasangan plat keramik                       | 15          |
| 17   | Foot plate 0,7 m x 0,7m 1:2:3               | 14          |
| 18   | sloof 15/20 1:2:3                           | 17          |
| 19   | Kolom 20/20, 15/25 1:2:3                    | 18          |
| 20   | Balok ring 20/25,15/20 1:2:3                | 19          |
| 21   | Ring skelet gunung-gunung 12/15, 1:2:3      | 19,20       |
| 22   | Kolom praktis 12/12, 1:2:3                  | 11          |
| 23   | Balok Konsol 12/20, 1:2:3                   | 19          |
| 24   | Konsol kayu bengkirai                       | 19          |
| 25   | Kuda-kuda kayu bengkirai                    | 20          |
| 26   | Ikatan angin 5/10                           | 25          |
| 27   | Murplat, gording, jurai, nok 8/12 bengkirai | 25          |
| 28   | Usuk 5/7 bengkirai, reng jati 3/4           | 27          |
| 29   | Listplank 2/25, bengkirai                   | 28          |
| 30   | Genteng metal (Arista roof)                 | 28          |
| 31   | Wenveer / nok pinggir genteng metal         | 30          |

|    |   |       |
|----|---|-------|
| 32 | Talang BJI s 30+papan talang                | 30    |
| 33 | Bubungan genteng metal (Arista roof)        | 27,30 |
| 34 | Bubungan genteng metal samb. lama& baru     | 30    |
| 35 | Talang gawang BJLS 30, 1/2 diam.25cm        | 33    |
| 36 | Talang pintu & accessories 4" Wavin         | 33    |
| 37 | Penangkal petir                             | 33    |
| 38 | Plasing genteng metal (Arista roof )        | 30    |
| 39 | Plesteran luar, dalam & beton 1:3:10        | 11,30 |
| 40 | Sponengan                                   | 39    |
| 41 | Kosen pintu dan jendela (bengkirai)         | 11    |
| 42 | Kusen jendela alumunium                     | 15,39 |
| 43 | Kusen partisi alumunium                     | 15    |
| 44 | Kosen BV 1 bengkirai (canopy)               | 11    |
| 45 | Kaca warna                                  | 41    |
| 46 | jendela kaca rangka alumunium               | 42    |
| 47 | Daun pintu partisi kaca rangka alumunium    | 43    |
| 48 | Kaca buram partisi 5 mm                     | 47    |
| 49 | Karet pres kaca keliling                    | 47    |
| 50 | pintu partisi kaca rangka alumunium (geser) | 15    |
| 51 | Pintu panil kayu bengkirai                  | 39    |
| 52 | Door closer                                 | 43    |
| 53 | Door stop                                   | 43    |
| 54 | Grendel jendela                             | 41    |
| 55 | Handel jendela                              | 41    |
| 56 | Slot pintu                                  | 51    |
| 57 | Engsel pintu                                | 51    |
| 58 | Grendel pintu tangan                        | 51    |
| 59 | Engsel pintu geser                          | 51    |
| 60 | Engsel jendela geser                        | 51    |
| 61 | Kasa nyamuk                                 | 51    |
| 62 | Baut,angkur,begel                           | 44    |
| 63 | Balok latei 12/12, 1:2:3                    | 41,42 |
| 64 | Beton duk                                   | 41    |
| 65 | Plafon gypsum canopy datar (Elephant)       | 33    |
| 66 | Lis tepi gypsum (7cm)                       | 65    |

|    |   |    |
|----|---|----|
| 67 | Plafon tritisan                         | 30 |
| 68 | Penyambungan listrik                    | 65 |
| 69 | Lampu baret 25 watt dan instalasinya    | 68 |
| 70 | Lampu TL 2x20 watt dan instalasinya     | 68 |
| 71 | Cat dinding luar&dalam, kolom, balok    | 33 |
| 72 | Cat wenvir                              | 31 |
| 73 | Cat plafon eternit tritisan, luar&dalam | 65 |
| 74 | Cat gording tritisan                    | 30 |
| 75 | Cat lisplank                            | 29 |
| 76 | Cat Konsol                              | 24 |
| 77 | Cat Kosen BV                            | 44 |
| 78 | Cat kosen pintu                         | 41 |
| 79 | Cat daun pintu                          | 47 |
| 80 | Finish                                  |    |

### IV.3. Analisis Jalur Kritis (Critical Path )

Dari gambar jaringan kerja dengan menggunakan perkiraan waktu "te", terlihat jelas aktivitas-aktivitas yang termasuk dalam jalur kritis. Hal tersebut dapat kita lihat pada gambar 4.1. dan tabel 4.4.

Tabel 4.4. kegiatan –kegiatan kritis proyek dengan waktu "te"

| Kode | Aktivitas kritis                            | te   |
|------|---|------|
| 2    | Papan nama proyek                           | 1,17 |
| 3    | Bongkaran dan pembersihan Lokasi            | 3,92 |
| 4    | uitzet & bouplank                           | 3,17 |
| 5    | Galian tanah foot plate&pondasi penerus     | 3,00 |
| 14   | Lantai kerja 1:3:5                          | 2,58 |
| 17   | Foot plate 0,7 m x 0,7m 1:2:3               | 2,17 |
| 18   | sloof 15/20 1:2:3                           | 2,17 |
| 19   | Kolom 20/20, 15/25 1:2:3                    | 3,08 |
| 20   | Balok ring 20/25,15/20 1:2:3                | 2,17 |
| 25   | Kuda-kuda Kayu Bengkirai                    | 4,58 |
| 27   | Murplat, gording, jurai, nok 8/12 bengkirai | 7,58 |
| 28   | Usuk 5/7 bengkirai reng jati                | 7,08 |
| 30   | Genteng metal (arista roof)                 | 5,00 |
| 33   | Bubungan genteng metal (arista roof)        | 2,50 |
| 65   | Plafond gypsum canopy datar (elephant)      | 5,50 |
| 68   | Penyambungan listrik                        | 1,17 |
| 69   | Lampu baret 25 watt dan instalasinya        | 1,17 |

Dari gambar tersebut terlihat bahwa terdapat satu jalur kritis dengan 17 kegiatan yang termasuk dalam jalur kritis. Dengan diketahuinya jalur kritis, maka dapat diketahui pula waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek secara keseluruhan. Berdasarkan waktu yang diharapkan ( $t_e$ ), maka yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut adalah 57,93 hari kerja.

#### IV.4. Analisis Variance dan Standar Deviasi

Analisis variance dan standar deviasi digunakan untuk mengetahui besarnya penyimpangan waktu penyelesaian proyek yang terjadi dari waktu yang telah direncanakan. Perhitungan ini dapat dilakukan dengan formula sebagai berikut :

$$S^2 = ((b-a)/6)^2$$

Dari formula tersebut dapat dihitung variance misalnya kegiatan 3 yaitu bongkaran dan pembersihan lokasi dengan  $a = 2,5$  dan  $b = 5$  maka diperoleh variance sebesar

$$S^2 = ((5,00 - 2,50)/6)^2 = 0,4167$$

Sedangkan standar deviasi menunjukkan penyimpangan rata-rata proyek. Penyimpangan rata-rata keseluruhan proyek dapat dihitung dengan menjumlahkan seluruh standar deviasi dari kegiatan-kegiatan kritis pada proyek tersebut. Formula yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\Sigma S = \Sigma (b-a)/6 = \sqrt{S^2}$$

Seluruh hasil perhitungan standar deviasi dan variance dapat dilihat pada tabel berikut ini :



Tabel 4.5. Variance dan Standar Deviasi setiap kegiatan dalam proyek

| Kode | Jenis Kegiatan                              | ( a ) | ( b ) | Variance<br>S <sup>2</sup> | S.D<br>(S) |
|------|---|-------|-------|----------------------------|------------|
| 1    | Start                                       | 0,00  | 0,00  | 0,0000                     | 0,0000     |
| 2    | Papan Nama Proyek                           | 1,00  | 2,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 3    | Bongkaran & pembersihan Lokasi              | 2,50  | 5,00  | 0,1736                     | 0,4167     |
| 4    | Uitzet & bouplank                           | 3,00  | 4,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 5    | Galian Tanah foot plate&pondasi penerus     | 2,00  | 4,00  | 0,1111                     | 0,3333     |
| 6    | Pasangan Pondasi penerus 1:3:10             | 1,00  | 2,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 7    | Urugan pasir bawah foot plate&lantai        | 1,50  | 3,50  | 0,1111                     | 0,3333     |
| 8    | Urugan pasir bawah pondasi menurun          | 1,00  | 2,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 9    | Urugan kembali (1/4 galian )                | 1,00  | 2,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 10   | Urugan tanah mendatangkan                   | 1,00  | 2,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 11   | Pas. Bata merah 1:3:10                      | 5,00  | 7,50  | 0,1736                     | 0,4167     |
| 12   | Pasangan batu aksesoris kolom kanopy        | 1,00  | 2,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 13   | Stop kontak dan instalasinya                | 1,00  | 2,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 14   | Lantai kerja 1:3:5                          | 2,00  | 3,50  | 0,0625                     | 0,2500     |
| 15   | Pasangan lantai keramik                     | 2,50  | 5,00  | 0,1736                     | 0,4167     |
| 16   | Pasangan plat keramik                       | 1,50  | 4,00  | 0,1736                     | 0,4167     |
| 17   | Foot plate 0,7 m x 0,7m 1:2:3               | 2,00  | 3,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 18   | sloof 15/20 1:2:3                           | 2,00  | 3,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 19   | Kolom 20/20, 15/25 1:2:3                    | 2,50  | 4,00  | 0,0625                     | 0,2500     |
| 20   | Balok ring 20/25,15/20 1:2:3                | 2,00  | 3,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 21   | Ring skelet gunung-gunung 12/15, 1:2:3      | 1,00  | 2,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 22   | Kolom praktis 12/12, 1:2:3                  | 1,00  | 2,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 23   | Balok Konsol 12/20, 1:2:3                   | 2,00  | 4,00  | 0,1111                     | 0,3333     |
| 24   | Konsol kayu bengkirai                       | 2,00  | 3,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 25   | Kuda-kuda kayu bengkirai                    | 3,50  | 6,00  | 0,1736                     | 0,4167     |
| 26   | Ikatan angin 5/10                           | 1,00  | 2,00  | 0,0278                     | 0,1667     |
| 27   | Murplat, gording, jurai, nok 8/12 bengkirai | 6,00  | 11,50 | 0,8403                     | 0,9167     |
| 28   | Usuk 5/7 bengkirai, reng jati 3/4           | 6,00  | 8,50  | 0,1736                     | 0,4167     |
| 29   | Listplank 2/25, bengkirai                   | 2,00  | 4,00  | 0,1111                     | 0,3333     |
| 30   | Genteng metal (Arista roof)                 | 4,00  | 6,00  | 0,1111                     | 0,3333     |
| 31   | Wenveer / nok pinggir genteng metal         | 1,00  | 2,00  | 0,0278                     | 0,1667     |

|    |   |       |       |        |        |
|----|---|-------|-------|--------|--------|
| 32 | Talang BJI s 30+papan talang                | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 33 | Bubungan genteng metal (Arista roof)        | 1,50  | 3,50  | 0,1111 | 0,3333 |
| 34 | Bubungan genteng metal samb. lama& baru     | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 35 | Talang gawang BJLS 30, 1/2 diam.25cm        | 1,00  | 3,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 36 | Talang pintu & accessories 4" Wavin         | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 37 | Penangkal petir                             | 3,00  | 5,50  | 0,1736 | 0,4167 |
| 38 | Plasing genteng metal (Arista roof )        | 1,00  | 3,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 39 | Plesteran luar, dalam & beton 1:3:10        | 10,00 | 13,50 | 0,3403 | 0,5833 |
| 40 | Sponengan                                   | 2,50  | 3,50  | 0,0278 | 0,1667 |
| 41 | Kosen pintu dan jendela (bengkirai)         | 2,00  | 5,00  | 0,2500 | 0,5000 |
| 42 | Kusen jendela alumunium                     | 3,00  | 5,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 43 | Kusen partisi alumunium                     | 3,00  | 5,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 44 | Kosen BV 1 bengkirai (canopy)               | 1,00  | 3,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 45 | Kaca warna                                  | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 46 | jendela kaca rangka alumunium               | 3,00  | 5,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 47 | Daun pintu partisi kaca rangka alumunium    | 1,00  | 3,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 48 | Kaca buram partisi 5 mm                     | 2,00  | 3,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 49 | Karet pres kaca keliling                    | 2,50  | 5,00  | 0,1736 | 0,4167 |
| 50 | pintu partisi kaca rangka alumunium (geser) | 3,00  | 4,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 51 | Pintu panil kayu bengkirai                  | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 52 | Door closer                                 | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 53 | Door stop                                   | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 54 | Grendel jendela                             | 1,00  | 3,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 55 | Handel jendela                              | 1,00  | 3,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 56 | Slot pintu                                  | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 57 | Engsel pintu                                | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 58 | Grendel pintu tangan                        | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 59 | Engsel pintu geser                          | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 60 | Engsel jendela geser                        | 1,00  | 3,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 61 | Kasa nyamuk                                 | 1,00  | 2,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 62 | Baut,angkur,begel                           | 2,00  | 4,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 63 | Balok latei 12/12, 1:2:3                    | 2,00  | 3,00  | 0,0278 | 0,1667 |
| 64 | Beton duk                                   | 2,00  | 4,00  | 0,1111 | 0,3333 |
| 65 | Plafon gypsum canopy datar (Elephant)       | 4,50  | 6,50  | 0,1111 | 0,3333 |
| 66 | Lis tepi gypsum (7cm)                       | 2,50  | 5,00  | 0,1736 | 0,4167 |

|    |   |      |      |        |        |
|----|---|------|------|--------|--------|
| 67 | Plafon tritisan                         | 2,50 | 4,50 | 0,1111 | 0,3333 |
| 68 | Penyambungan listrik                    | 1,00 | 2,00 | 0,0278 | 0,1667 |
| 69 | Lampu baret 25 watt dan instalasinya    | 1,00 | 2,00 | 0,0278 | 0,1667 |
| 70 | Lampu TL 2x20 watt dan instalasinya     | 2,50 | 5,00 | 0,1736 | 0,4167 |
| 71 | Cat dinding luar&dalam, kolom,balok     | 5,50 | 8,50 | 0,2500 | 0,5000 |
| 72 | Cat wenvir                              | 1,00 | 2,00 | 0,0278 | 0,1667 |
| 73 | Cat plafon eternit tritisan, luar&dalam | 2,00 | 4,00 | 0,1111 | 0,3333 |
| 74 | Cat gording tritisan                    | 2,00 | 4,00 | 0,1111 | 0,3333 |
| 75 | Cat lisplank                            | 3,00 | 4,00 | 0,0278 | 0,1667 |
| 76 | Cat Konsol                              | 2,00 | 3,00 | 0,0278 | 0,1667 |
| 77 | Cat Kosen BV                            | 1,00 | 2,00 | 0,0278 | 0,1667 |
| 78 | Cat kosen pintu                         | 1,00 | 3,00 | 0,1111 | 0,3333 |
| 79 | Cat daun pintu                          | 1,00 | 2,00 | 0,0278 | 0,1667 |

Dari tabel di atas dapat kita hitung nilai standar deviasi proyek adalah sebagai berikut:

$$S = 0,1667 + 0,4167 + 0,1667 + 0,3333 + 0,4167 + 0,4167 + 0,1667 + 0,1667 + 0,2500 + 0,4167 + 0,9167 + 0,4167 + 0,3333 + 0,3333 + 0,3333 + 0,1667 + 0,1667$$

$$S = 5,5836$$

Berdasarkan nilai standar deviasi tersebut dapat dihitung besarnya angka probabilitas proyek agar selesai sesuai dengan waktu yang direncanakan, dengan terlebih dahulu menghitung Z dengan formula sebagai berikut :

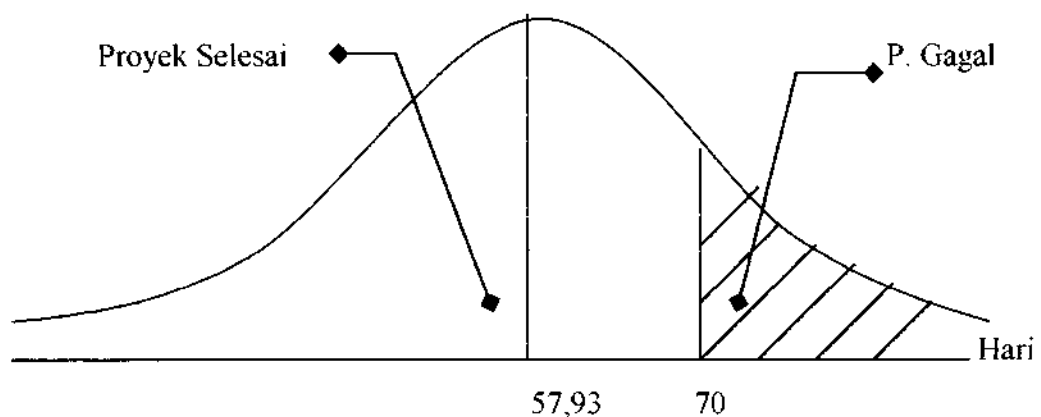
$$Z = (t - t_e) / S$$

Dimana t adalah waktu tertentu yang akan dicari kemungkinannya,  $t_e$  adalah expected time dan S adalah standar deviasi proyek. Nilai Z kemudian digunakan untuk mencari nilai kemungkinan (probabilitas) penyelesaian waktu tertentu, yaitu dengan melihat tabel distribusi normal. Contohnya adalah sebagai berikut :

Kemungkinan proyek dapat diselesaikan dengan expected time 57.93 hari kerja adalah :

$$\begin{aligned} Z &= (70 - 57,93) / 5,5836 \\ &= 2,1617 \\ &= 2,16 \end{aligned}$$

Dari daftar distribusi normal, untuk  $Z = 2,1617$  diperoleh nilai 0,4370. Jadi kemungkinan proyek dapat diselesaikan dalam waktu 57,93 hari adalah 93,7% ( $=0,4370+0,5$ ).



dari gambar tersebut dapat diketahui kemungkinan proyek gagal atau melebihi batas waktu penyelesaian adalah sebesar 6,3 % ( $= 100\% - 93,7\%$ )

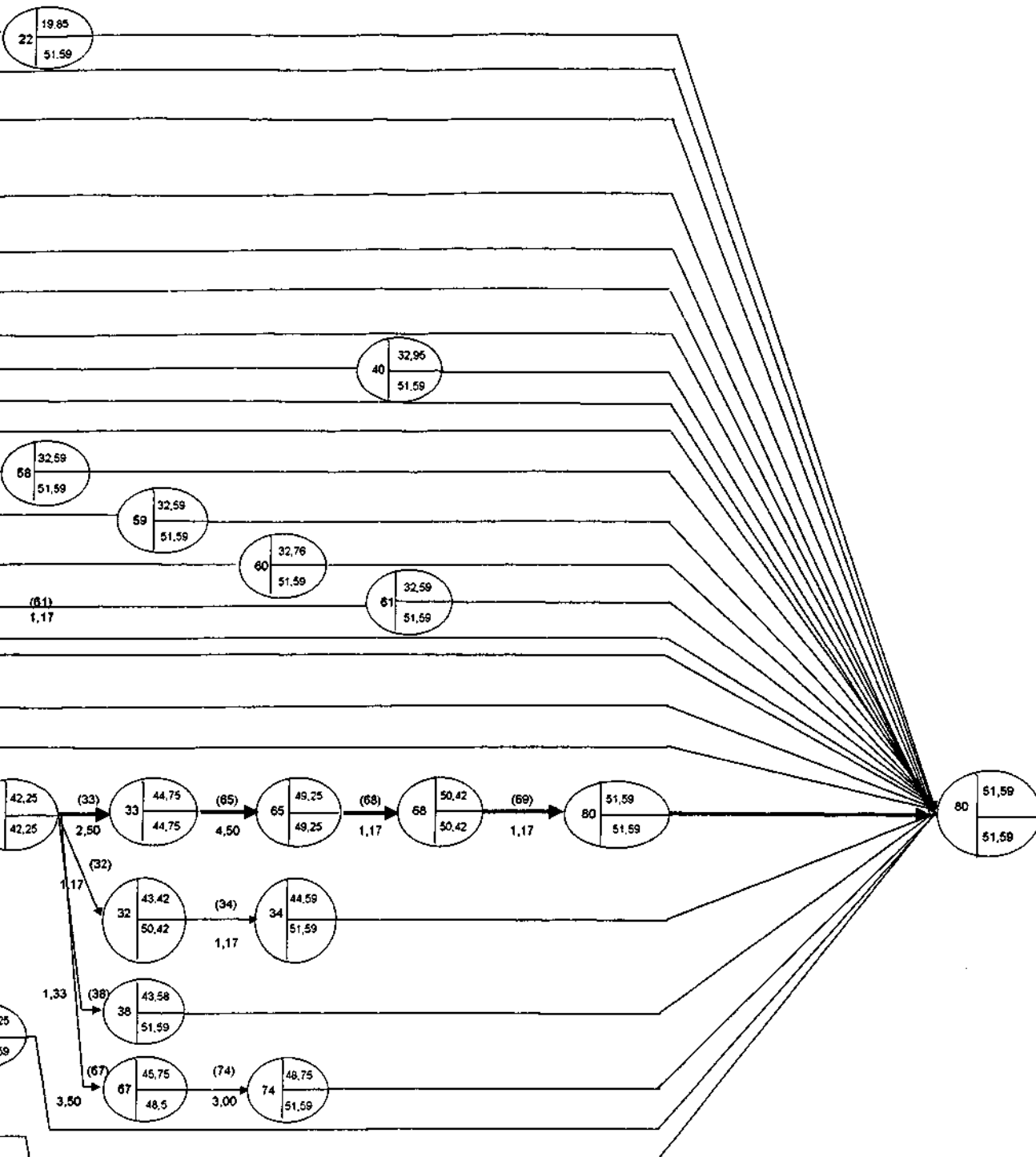
Dalam kenyataannya, proyek selesai dalam waktu 77 hari. Jadi proyek selesai melebihi waktu yang ditetapkan dalam kontrak selama 7 hari. Faktor utama yang menyebabkan proyek selesai lebih lama adalah karena terlambatnya start awal dan adanya alasan teknis perusahaan. Waktu yang ditetapkan dalam kontrak sebenarnya lebih dari waktu normal yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Tetapi dalam kenyataannya karena berbagai kendala sehingga proyek selesai melebihi waktu

kontrak selama 7 hari. Sedangkan bila terjadi kemunduran penyelesaian proyek maka perusahaan akan mendapat denda.

Oleh karena itu untuk memenuhi target waktu yang telah ditentukan, alternatif yang dapat dilakukan perusahaan adalah melakukan percepatan waktu pelaksanaan proyek.

Percepatan proyek dilakukan dengan memberlakukan jam lembur. Akibat percepatan ini adalah terjadinya kenaikan biaya yang harus ditanggung perusahaan. Usulan Percepatan proyek dapat dilakukan pada aktivitas kritis, pada tabel berikut :

| Kode | Aktivitas kritis                            | te awal | te dipercepat |
|------|---|---------|---------------|
| 2    | Papan nama proyek                           | 1,17    | 1,17          |
| 3    | Bongkaran dan pembersihan Lokasi            | 3,92    | 3,92          |
| 4    | uitzet & bouplank                           | 3,17    | 3,17          |
| 5    | Galian tanah foot plate&pondasi penerus     | 3,00    | 2,00          |
| 14   | Lantai kerja 1:3:5                          | 2,58    | 2,58          |
| 17   | Foot plate 0,7 m x 0,7m 1:2:3               | 2,17    | 2,17          |
| 18   | sloof 15/20 1:2:3                           | 2,17    | 2,17          |
| 19   | Kolom 20/20, 15/25 1:2:3                    | 3,08    | 3,08          |
| 20   | Balok ring 20/25,15/20 1:2:3                | 2,17    | 2,17          |
| 25   | Kuda-kuda Kayu Bengkirai                    | 4,58    | 4,58          |
| 27   | Murplat, gording, jurai, nok 8/12 bengkirai | 7,58    | 5,58          |
| 28   | Usuk 5/7 bengkirai reng jati                | 7,08    | 5,08          |
| 30   | Genteng metal (arista roof )                | 5,00    | 4,00          |
| 33   | Bubungan genteng metal (arista roof)        | 2,50    | 2,50          |
| 65   | Plafond gypsum canopy datar (elephant)      | 5,50    | 4,50          |
| 68   | Penyambungan listrik                        | 1,17    | 1,17          |
| 69   | Lampu baret 25 watt dan instalasinya        | 1,17    | 1,17          |



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **V.1. Kesimpulan**

Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan PERT, maka penerapan manajemen proyek di PB. Mutiara Sakti dengan proyek penambahan ruang kerja kantor penelitian dan pengembangan bioteknologi dan pemuliaan tanaman hutan di Purwobinangun dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari pengolahan data dengan analisis PERT memakai 3 perkiraan waktu diperoleh hasil bahwa pembangunan gedung ruang kerja kantor tersebut dapat selesai dengan waktu 57,93 hari (expected time) dari waktu yang tercantum dalam kontrak selama 70 hari. Kemungkinan proyek selesai dalam waktu 57,93 hari adalah 93,7%.
2. Terdapat satu jalur kritis yang terdiri dari 17 kegiatan kritis dengan memasukkan berbagai alternatif waktu dari optimistic, pesimistic time, most likely time dan expected time.
3. Kenyataan yang terjadi, proyek selesai melebihi batas waktu yang ditentukan dalam kontrak selama 7 hari. Sedangkan dengan perhitungan PERT proyek bisa selesai lebih awal 12 hari.

#### **V.2. Saran**

Setelah melakukan penelitian ini, kemudian membandingkannya dengan kenyataan pelaksanaan proyek, maka penulis memberi saran sebagai berikut :

1. Sebaiknya perusahaan lebih disiplin dalam melaksanakan penjadwalan suatu proyek karena penjadwalan yang baik akan memberikan berbagai keuntungan baik dari segi finansial maupun mutu. Perusahaan sebaiknya mempertimbangkan hasil yang diperoleh dari perhitungan PERT yang ternyata lebih menguntungkan.
2. Perusahaan sebaiknya melakukan pengawasan yang ketat terhadap aktivitas-aktivitas kritis. Karena jika aktivitas ini mengalami keterlambatan pelaksanaan maka akan mengakibatkan terlambatnya penyelesaian proyek secara keseluruhan.
3. Alternatif penyelesaian yang dapat dilakukan untuk mengatasi terjadinya proyek yang selesai melebihi batas waktu adalah dengan melakukan percepatan proyek pada aktivitas-aktivitas kritis, dampak yang akan diterima perusahaan adalah adanya biaya tambahan karena dilakukan percepatan dengan kerja lembur. Alternatif ini lebih baik daripada harus menerima denda karena pelanggaran tersebut. Jika perusahaan lebih memilih denda, maka dampak lain selain biaya yang harus dikeluarkan adalah adanya image yang tidak baik terhadap kinerja perusahaan yang nantinya akan berpengaruh terhadap masa depan perusahaan.
4. Keputusan pelaksanaan kerja lembur hendaknya sudah diperhitungkan sebelum penjadwalan dan melaksanakan suatu proyek. Hal ini merupakan antisipasi adanya keterlambatan penyelesaian proyek yang sudah disepakati kedua pihak. Pelaksanaan kerja lembur sedapat mungkin dilaksanakan dengan pengawasan yang baik, karena pada umumnya akan terjadi penurunan produktivitas dari pekerja yang akan berpengaruh pada kualitas proyek..



## Daftar Pustaka

- Clealand, David I. 1992. *Project Management* , Singapore : Mc Graw-Hill
- Koolma, A. 1988. *Manajemen Proyek*, Jakarta : UI Press
- Koontz, Harold. 1986. *Manajemen*, Jakarta : Erlangga
- Proyek Peningkatan Alih Tenaga kerja Konstruksi DPU, 1995. *Manajemen Pelaksanaan pekerjaan Konstruksi*, Yogyakarta : DPU
- Soeharto, Iman. 1992. *Manajemen Proyek*, Jakarta : Erlangga,
- Stoner, James AF. 1989. *Manajemen*, Jakarta : Erlangga
- Yamit, Zulian. 1996. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Yogyakarta : Ekonisia