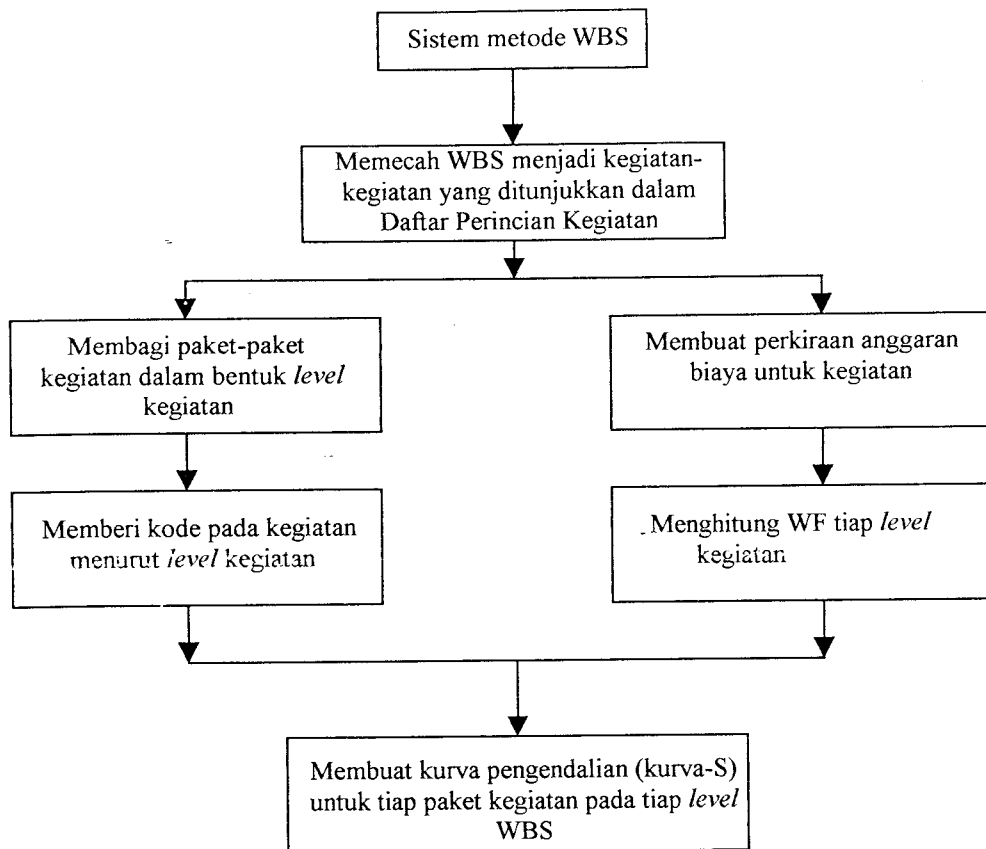


#### 4.4 Sistem Penyusunan WBS Proyek

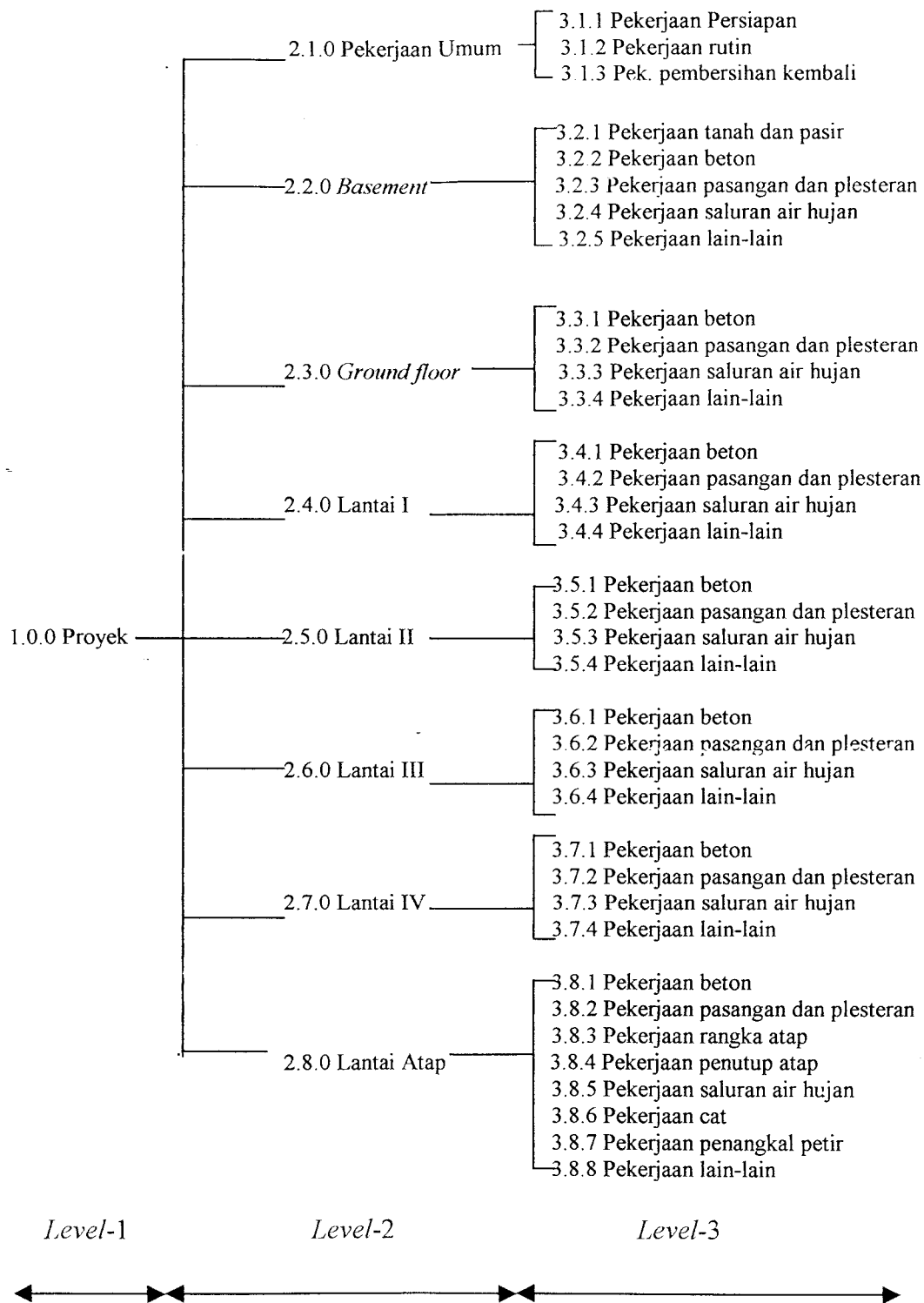
Langkah-langkah dalam menyusun dan merancang perencanaan pengendalian proyek secara sistematis dengan WBS dan kurva-S dapat dilihat pada Gambar 4.2. Langkah pertama dalam menyusun WBS adalah dengan membuat struktur pemecahannya. Pemecahan dilakukan berdasarkan lantai proyek. Langkah-langkah pemecahan WBS proyek adalah sebagai berikut :

1. Menentukan proyek utama yang akan di pecah. Proyek utama disebut sebagai *level-1* yaitu proyek Pembangunan Gedung Utama Tahap I Universitas Sanata Dharma Jogjakarta.
2. Menjabarkan proyek utama (*level-1*) menjadi bagian proyek yang disebut sebagai *level-2*. Penjabaran berdasarkan lantai proyek yang menghasilkan bagian proyek yaitu: *Basement*, *Ground Floor*, Lantai I, Lantai II, Lantai III, Lantai IV, Lantai Atap.
3. Menjabarkan kembali bagian proyek (*level-2*) menjadi sub-bagian proyek yaitu kegiatan proyek yang ada pada masing-masing lantai proyek yang disebut sebagai *level-3*.
4. Pemberian nomor atau kode pada masing-masing *level* WBS.

Sistem pemecahan proyek dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.2 Bagan Alir Pembuatan WBS dan Kurva-S



Gambar 4.3 Sistem Pemecahan WBS

Tabel 4.2.1 Daftar Anggaran Belanja Pekerjaan Umum

| No  | Macam pekerjaan            | Vol    | Satuan | Harga satuan | Jumlah(Rp) | Total(Rp)  |
|-----|----------------------------|--------|--------|--------------|------------|------------|
| 1   | 2                          | 3      | 4      | 5            | 6          | 7          |
| I   | PEKERJAAN PERSIAPAN        |        |        |              |            |            |
| 1   | Pembersihan lapangan       | 1,00   | Ls     | 1.000.000    | 1.000.000  |            |
| 2   | Papan nama proyek          | 1,00   | Bh     | 300.000      | 300.000    |            |
| 3   | Jalan masuk (sudah ada)    | -      | Ls     | -            | -          |            |
| 4   | Pagar pengaman             | 312,00 | M      | 27.500       | 8.580.000  |            |
| 5   | Direksi keet & ruang rapat | 40,00  | M      | 185.000      | 7.400.000  |            |
| 6   | Uitzet & bouwplank         | 258,00 | m      | 10.000       | 2.580.000  |            |
| 7   | Mobilisasi & demobilisasi  | 1,00   | ls     | 10.000       | 10.000.000 |            |
| 8   | Test sand cone             | 4,00   | ttk    | 50.000       | 200.000    |            |
|     |                            |        |        |              |            | 30.060.000 |
| II  | PEKERJAAN RUTIN            |        |        |              |            |            |
| 1   | Asuransi & administrasi    | 1,00   | ls     | 20.000.000   | 20.000.000 |            |
| 2   | Air & listrik kerja        | 1,00   | ls     | 3.500.000    | 3.500.000  |            |
| 3   | Biaya keamanan proyek      | 1,00   | ls     | 7.500.000    | 7.500.000  |            |
|     |                            |        |        |              |            | 31.000.000 |
| III | PEMBERSIHAN KEMBALI        | 1,00   | ls     | 2.500.000    | 2.500.000  |            |
|     |                            |        |        |              |            | 2.500.000  |
|     |                            |        |        |              |            | 63.560.000 |

Tabel 4.2.2 Daftar Anggaran Belanja Basement

| No  | Macam pekerjaan                            | Vol      | Satuan         | Harga satuan | Jumlah(Rp)  | Total(Rp)   |
|-----|--|----------|----------------|--------------|-------------|-------------|
| 1   | 2  | 3        | 4              | 5            | 6           | 7           |
| I   | PEKERJAAN TANAH & PASIR                    |          |                |              |             |             |
| 1   | Galian tanah basement                      | 3303,7   | m <sup>3</sup> | 9.000        | 29.733.300  |             |
| 2   | Galian tanah sloof struktur                | 66,6     | m <sup>3</sup> | 9.000        | 599.400     |             |
| 3   | Galian tanah pondasi                       |          |                |              |             |             |
|     | -pondasi umpak&stall batu kali             | 416,90   | m <sup>3</sup> | 9.000        | 3.752.100   |             |
|     | -pondasi voet plat&ruang lift              | 1.402,4  | m <sup>3</sup> | 9.000        | 12.621.600  |             |
| 4   | Urug tanah kembali+pemadatan               | 1.641,0  | m <sup>3</sup> | 6.000        | 9.846.000   |             |
| 5   | Urug pasir                                 |          |                |              |             |             |
|     | -bawah pondasi beton t=10 cm               | 68,80    | m <sup>3</sup> | 41.400       | 2.848.320   |             |
|     | -bawah sloof beton struktur t=10cm         | 11,60    | m <sup>3</sup> | 41.400       | 480.240     |             |
|     | Bawah pondasi batukali t=10cm              | 43,95    | m <sup>3</sup> | 41.400       | 1.819.530   |             |
|     | -bawah pas.batu merah tidur t=10cm         | 45,10    | m <sup>3</sup> | 41.400       | 1.867.140   |             |
| 6   | Buangan sisa galian                        | 35,50    | m <sup>3</sup> | 3.500        | 12.425.000  |             |
| 7   | Perataan dan pemadatan                     | 1,0      | ls             | 2.000.000    | 2.000.000   |             |
|     |  |          |                |              |             | 77.992.630  |
| II  | PEKERJAAN BETON                            |          |                |              |             |             |
| 1   | Beton lantai kerja 1pc:3psr:5krl           | 56,28    | m <sup>3</sup> | 188.200      | 10.591.896  |             |
| 2   | Beton voet plat                            | 277,06   | m <sup>3</sup> | 569.750      | 157.851.935 |             |
| 3   | Beton pondasi plat ruang luncur lift       | 5,92     | m <sup>3</sup> | 569.750      | 3.372.920   |             |
| 4   | Beton sloof struktur                       | 150,70   | m <sup>3</sup> | 775.400      | 116.852.780 |             |
| 5   | Beton kolom struktur                       | 94,90    | m <sup>3</sup> | 1.197.850    | 113.675.960 |             |
| 6   | Beton tangga utama(dr bas ke GF)           | 10,16    | m <sup>3</sup> | 1.069.500    | 10.866.120  |             |
| 7   | Beton kolom dan balok R.lift               | -        | m <sup>3</sup> | -            | -           |             |
| 8   | Beton dinding ruang lift tebal 25cm,t=1m   | 3,75     | m <sup>3</sup> | 840.000      | 3.150.000   |             |
| 9   | Beton dinding penahan tanah                | 86,40    | m <sup>3</sup> | 1.294.100    | 111.810.240 |             |
| 10  | Beton sloof praktis 1pc:2psr:3split        | 0,20     | m <sup>3</sup> | 1.145.000    | 229.000     |             |
| 11  | Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split        | 0,70     | m <sup>3</sup> | 1.358.000    | 950.600     |             |
| 12  | Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split   | 0,60     | m <sup>3</sup> | 1.358.000    | 814.800     |             |
| 13  | Besin stek lantai P10-20cm,45cm            | 910,00   |                | 3.000        | 2.730.000   |             |
|     |  |          |                |              |             | 533.241.106 |
| III | PEKERJAAN PAS.& PLESTERAN                  |          |                |              |             |             |
| 1   | Pasnag pondasi staa batu kali 1pc:5psr     | 28,30    | m <sup>3</sup> | 134.800      | 3.814.840   |             |
| 2   | Pasang pondasi batu kali 1pc:4psr          | 11,60    | m <sup>3</sup> | 134.800      | 1.563.680   |             |
| 3   | Pas.batu kali turap jln masuk bas 1pc:5psr | 39,50    | m <sup>3</sup> | 134.800      | 5.324.600   |             |
| 4   | Pas.batu merah biasa 1pc:4psr              | 101,70   | m <sup>2</sup> | 21.000       | 2.135.700   |             |
| 5   | Pas.batu merah transraam 1pc:2psr          | 6,50     | m <sup>2</sup> | 24.000       | 156.000     |             |
| 6   | Plesteran dinding biasa 1pc:4psr           | 203,40   | m <sup>2</sup> | 8.300        | 1.688.220   |             |
| 7   | Plesteran transraam 1pc:2psr               | 13,00    | m <sup>2</sup> | 10.200       | 132.600     |             |
| 8   | Plesteran beton 1pc:3psr                   | 2.947,00 | m <sup>2</sup> | 6.500        | 19.155.500  |             |
| 9   | Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr         | 1.978,80 | m <sup>2</sup> | 1.200        | 2.398.560   |             |
| 10  | Siar dalam(turap jln masuk bas) 1pc:2psr   | 45,00    | m <sup>2</sup> | 8.500        | 382.500     |             |
|     |  |          |                |              |             | 36.752.200  |
| IV  | PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN                |          |                |              |             |             |
| 1   | Bak kontrol saluran air hujan              | 19,00    | unit           | 95.000       | 1.805.000   |             |

| 1   | 2   | 3        | 4              | 5         | 6          | 7           |
|-----|---|----------|----------------|-----------|------------|-------------|
| 4   | Beton lisplang                            | -        | m <sup>3</sup> | -         |            |             |
| 5   | Beton tangga utama (dr lt 3 ke lt 4)      | 11,08    | m <sup>3</sup> | 1.279.000 | 14.171.320 |             |
| 6   | Beton tangga darurat (dr lt 3 ke lt 4)    | 5,68     | m <sup>3</sup> | 1.226.450 | 6.966.236  |             |
| 7   | Beton balok&kolom ruang lift              | 1,54     | m <sup>3</sup> | 1.358.000 | 2.091.320  |             |
| 8   | Beton sirip vertikal pipih                | 4,64     | m <sup>3</sup> | 1.141.100 | 5.294.704  |             |
| 9   | Beton sirip jendela                       | 3,00     | m <sup>3</sup> | 1.507.600 | 4.522.800  |             |
| 10  | Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split   | 8,85     | m <sup>3</sup> | 695.000   | 6.150.750  |             |
| 11  | Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split       | 6,47     | m <sup>3</sup> | 1.358.000 | 8.786.260  |             |
| 12  | Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split  | 2,26     | m <sup>3</sup> | 1.358.000 | 3.069.080  |             |
|     |   |          |                |           |            | 493.244.133 |
| II  | PEKERJAAN PAS & PLESTERAN                 |          |                |           |            |             |
| 1   | Pas.batu merah biasa 1pc:4psr             | 693,00   | m <sup>2</sup> | 21.000    | 14.553.000 |             |
| 2   | Pas.batu merah transraam 1pc:2psr         | 78,90    | m <sup>2</sup> | 24.000    | 1.893.600  |             |
| 3   | Plesteran dinding biasa 1pc:4psr          | 1.017,70 | m <sup>2</sup> | 8.300     | 10.340.520 |             |
| 4   | Plesteran transraam 1pc:2psr              | 40,20    | m <sup>2</sup> | 10.200    | 410.040    |             |
| 5   | Plesteran beton 1pc:3psr                  | 945,50   | m <sup>2</sup> | 6.500     | 6.145.750  |             |
| 6   | Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr        | 1.717,10 | m <sup>2</sup> | 1.200     | 2.060.520  |             |
| 7   | Plesteran batu merah tidak diaci 1pc:4psr | 335,90   | m <sup>2</sup> | 6.500     | 2.183.350  |             |
|     |   |          |                |           |            | 35.693.170  |
| III | PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN               |          |                |           |            |             |
| 1   | Saluran air hujan                         |          |                |           |            |             |
|     | -pipa PVC 3"                              | 160,00   | m              | 19.500    | 3.120.000  |             |
|     | -pipa GIP 3"                              | 50,00    | m              | 40.000    | 2.000.000  |             |
|     |   |          |                |           |            | 5.120.000   |
| IV  | PEKERJAAN LAIN-LAIN                       |          |                |           |            |             |
| 1   | Cross ventilation (roster+kasa)           | 2,00     | unit           | 120.000   | 240.000    | 240.000     |
|     |   |          |                |           | Total      | 534.297.303 |

Tabel 4.2.7 Daftar Anggaran Belanja Lantai IV

| No  | Macam pekerjaan                          | Vol      | Satuan         | Harga satuan | Jumlah(Rp)  | Total (Rp)  |
|-----|--|----------|----------------|--------------|-------------|-------------|
| 1   | 2  | 3        | 4              | 5            | 6           | 7           |
| I   | PEKERJAAN BETON                          |          |                |              |             |             |
| 1   | Beton kolom struktur                     | 105,6    | m <sup>3</sup> | 1.197.850    | 126.492.960 |             |
| 2   | Beton balok struktur                     | 220,11   | m <sup>3</sup> | 1.189.900    | 261.503.880 |             |
| 3   | Beton plat lantai 4                      | 141,16   | m <sup>3</sup> | 816.000      | 115.186.560 |             |
| 4   | Beton balok&kolom ruang lift             | 1,88     | m <sup>3</sup> | 1.358.000    | 2.553.040   |             |
| 5   | Beton sirip vertikal pipih 10/80         | 39,26    | m <sup>3</sup> | 1.141.100    | 44.799.586  |             |
| 6   | Beton sirip vertikal pipih 30/120        | 11,98    | m <sup>3</sup> | 975.000      | 11.680.500  |             |
| 7   | Beton sirip jendela                      | -        | m <sup>3</sup> | -            | -           |             |
| 8   | Beton pemb. pipa talang 1pc:2psr:3split  | 13,63    | m <sup>3</sup> | 695.000      | 9.472.850   |             |
| 11  | Beton kolom praktis 1pc:2psr:3split      | 3,65     | m <sup>3</sup> | 1.358.000    | 4.956.700   |             |
| 12  | Beton ring/latei praktis 1pc:2psr:3split | 7,28     | m <sup>3</sup> | 1.358.000    | 9.886.240   |             |
|     |  |          |                |              |             | 586.937.325 |
| II  | PEKERJAAN PAS & PLESTERAN                |          |                |              |             |             |
| 1   | Pas.batu merah biasa 1pc:4psr            | 1.022,80 | m <sup>2</sup> | 21.000       | 21.478.800  |             |
| 2   | Pas.batu merah transraam 1pc:4psr        | 64,50    | m <sup>2</sup> | 24.000       | 1.548.000   |             |
| 3   | Plesteran dinding biasa 1pc:4psr         | 2.013,20 | m <sup>2</sup> | 8.300        | 16.709.560  |             |
| 4   | Plesteran transraam 1pc:4psr             | 1,40     | m <sup>2</sup> | 10.200       | 116.280     |             |
| 5   | Plesteran beton 1pc:3psr                 | 1.239,40 | m <sup>2</sup> | 6.500        | 8.056.100   |             |
| 6   | Plesteran sudut/sponengan 1pc:3psr       | 2.505,90 | m <sup>2</sup> | 1.200        | 3.007.080   |             |
|     |  |          |                |              |             | 50.915.820  |
| III | PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN              |          |                |              |             |             |
| 1   | Saluran air hujan                        |          |                |              |             |             |
|     | -pipa PVC 3"                             | 201,00   | m              | 19.500       | 3.919.500   |             |
|     | -pipa GIP 3"                             | 63,00    | m              | 40.000       | 2.520.000   |             |
|     |  |          |                |              |             | 6.439.500   |
| IV  | PEKERJAAN LAIN-LAIN                      |          |                |              |             |             |
| 1   | Tangga besi(dr lt 4 ke R.mesin lift)     | 1,00     | unit           | 4.000.000    | 4.000.000   |             |
| 2   | Cross ventilation (roster+kasa)          | 1,00     | unit           | 120.000      | 120.000     |             |
|     |  |          |                |              |             | 4.120.000   |
|     |  |          |                |              | Total       | 648.412.645 |

Tabel 4.2.8 Daftar Anggaran Belanja Lantai Atap

| No | Macam pekerjaan      | Vol   | Satuan         | Harga satuan | Jumlah(Rp) | Total (Rp) |
|----|----------------------|-------|----------------|--------------|------------|------------|
| 1  | 2                    | 3     | 4              | 5            | 6          | 7          |
| I  | PEKERJAAN BETON      |       |                |              |            |            |
| 1  | Beton kolom struktur | 18,05 | m <sup>3</sup> | 1.032.200    | 18.631.210 |            |



| 1    | 2   | 3        | 4              | 5         | 6           | 7           |
|------|---|----------|----------------|-----------|-------------|-------------|
| 2    | Beton balok struktur                            | 60,48    | m <sup>3</sup> | 1.207.000 | 72.999.360  |             |
| 3    | Beton balok ring struktur                       | 40,24    | m <sup>3</sup> | 1.134.100 | 45.636.184  |             |
| 4    | Beton plat lantai atap & atap lift              | 50,57    | m <sup>3</sup> | 851.000   | 43.120.170  |             |
| 5    | Beton lisplang-atap                             | 5,56     | m <sup>3</sup> | 1.415.350 | 7.869.346   |             |
| 6    | Beton kolom & balok atap ruang lift             | 7,28     | m <sup>3</sup> | 1.465.700 | 10.670.296  |             |
|      |   |          |                |           |             | 197.337.231 |
| II   | PEKERJAAN PAS. & PLESTERAN                      |          |                |           |             |             |
| 1    | Pas.batu merah biasa 1pc:4psr                   | 204,70   | m <sup>2</sup> | 21.000    | 4.298.700   |             |
| 2    | Pas.batu merah transraam 1pc:4psr               | 31,70    | m <sup>2</sup> | 24.000    | 760.800     |             |
| 3    | Plesteran dinding biasa 1pc:4psr                | 409,40   | m <sup>2</sup> | 8.300     | 3.398.020   |             |
| 4    | Plesteran transraam 1pc:4psr                    | 63,40    | m <sup>2</sup> | 10.200    | 646.680     |             |
| 5    | Plesteran beton 1pc:3psr                        | 242,00   | m <sup>2</sup> | 6.500     | 1.573.000   |             |
| 6    | Plesteran sudut/spongan 1pc:3psr                | 725,00   | m              | 1.200     | 870.000     |             |
|      |   |          |                |           |             | 11.547.200  |
| III  | PEKERJAAN RANGKA ATAP                           |          |                |           |             |             |
| 1    | Kuda-kuda baja besi siku + ikatan angin         | 38.170,0 | kg             | 4.950     | 188.941.500 |             |
| 2    | Baut kuda-kuda                                  | 12.632,0 | bh             | 2.250     | 28.422.000  |             |
| 3    | Plat simpul & kopel kuda-kuda t=10 mm           | 12.890,0 | kg             | 4.950     | 63.805.500  |             |
| 4    | Plat tumpuan (sendi-rol) t=12mm, t=8mm          | 2.970,00 | kg             | 4.950     | 14.701.500  |             |
| 5    | Angkur tumpuan kuda-kuda Ø 5/8"                 | 291,00   | bh             | 15.000    | 4.365.000   |             |
| 6    | Gording nok jurai 2 CNP 150.50.20.3.2           | 10.480,0 | kg             | 4.600     | 48.208.000  |             |
| 7    | Ikatan angin horisontal besi beton P16 mm       | 1.050,00 | kg             | 4.600     | 4.830.000   |             |
| 8    | Sagrod besi beton                               | 1.160,00 | kg             | 4.600     | 5.336.000   |             |
| 9    | Water mur diameter 5/8"                         | 24,00    | bh             | 25.000    | 600.000     |             |
| 10   | Angkur untuk konsul diameter 1/2 "              | 544,00   | bh             | 10.000    | 5.440.000   |             |
| 11   | Pipa GIP diameter 4"                            | 780,00   | kg             | 7.500     | 5.850.000   |             |
| 12   | Dudukan kaso plat strip                         | 2.324,00 | bh             | 1.250     | 2.905.000   |             |
|      |   |          |                |           |             | 373.404.500 |
| IV   | PEKERJAAN PENUTUP ATAP                          |          |                |           |             |             |
| 1    | Usuk 5/7 bangkirai dan reng jati 3/4            | 1.993,00 | m <sup>2</sup> | 43.500    | 86.695.500  |             |
| 2    | Papan ruter 2/20 kayu jati                      | 163,00   | m <sup>2</sup> | 27.700    | 4.515.100   |             |
| 3    | Papan lisplang kayu jati 2x2, 5/20              | 336,00   | m <sup>2</sup> | 85.000    | 28.560.000  |             |
| 4    | Pemasangan atap genteng keramik (upah)          | 1.993,00 | m <sup>2</sup> | 3.750     | 7.473.750   |             |
| 5    | Pemasangan kerpus keramik (spesi&upah)          | 163,00   | m <sup>2</sup> | 16.300    | 2.656.900   |             |
| 6    | Perkuatan lisplang kayu bangkirai 5/7           | 1,72     | m <sup>3</sup> | 2.150,00  | 3.698.000   |             |
|      |   |          |                |           |             | 133.599.250 |
| V    | PEKERJAAN SALURAN AIR HUJAN                     |          |                |           |             |             |
| 1    | Papan talang kiel kayu bangkirai                | 40,00    | m              | 56.000    | 2.240.000   |             |
| 2    | Talang kiel seng BJLS 50                        | 40,00    | m              | 40.000    | 1.600.000   |             |
| 3    | Saluran air hujan                               |          |                |           |             |             |
|      | -pipa PVC 3"                                    | 54,00    | m              | 19.500    | 1.053.000   |             |
|      | -pipa GIP 3"                                    | 17,00    | m              | 40.000    | 680.000     |             |
|      | -aksesoris                                      | 1,00     | ls             | 2.750     | 2.750.000   |             |
| 4    | Strainer/roof drain besi cor dia.3"             | 50,00    | bh             | 65.000    | 3.250.000   |             |
|      |   |          |                |           |             | 11.573.000  |
| VI   | PEKERJAAN CAT                                   |          |                |           |             |             |
| 1    | Cat meni kayu papan talang (Patna)              | 67,20    | m <sup>2</sup> | 2.500     | 168.000     |             |
| 2    | Cat meni kayu lisplang (Patna)                  | 252,00   | m <sup>2</sup> | 2.500     | 630.000     |             |
| 3    | Cat kayu untuk lisplang (ICI supergloss)        | 168,00   | m <sup>2</sup> | 22.500    | 3.780.000   |             |
| 4    | Cat zinchromate seng talang (Nippon Paint)      | 64,00    | m <sup>2</sup> | 4.500     | 288.000     |             |
| 5    | Cat zinchromate rangka baja (Nippon Paint)      | 67.500,0 | kg             | 350       | 23.625.000  |             |
| 6    | Cat meni kayu perkuatan lisplang                | 117,50   | m <sup>2</sup> | 2.500     | 293.750     |             |
|      |   |          |                |           |             | 28.784.750  |
| VII  | PEKERJAAN PENANGKAL PETIR                       |          |                |           |             |             |
| 1    | Elektrostatic system E.F lengkap dengan orderya | 1,00     | unit           | 50.000    | 50.000.000  | 50.000.000  |
| VIII | PEKERJAAN LAIN-LAIN                             |          |                |           |             |             |
| 1    | Water proofing sika type 107 seal               |          |                |           |             |             |
|      | -plat&hufel beton lantai atap                   | 616,40   | m <sup>2</sup> | 58.500    | 36.059.400  |             |
|      | -plat atap ruang lift                           | 25,90    | m <sup>2</sup> | 58.500    | 1.515.150   |             |
| 2    | Tangga besi(drR.mesin lift ke plat atap)        | 1,00     | unit           | 1.500.000 | 1.500.000   |             |
| 3    | Cross ventilation (roster+kasa)                 | 1,00     | unit           | 120.000   | 120.000     |             |
|      |   |          |                |           |             | 39.194.550  |
|      |   |          |                |           | Total       | 845.440.481 |

| 1     | 2                           | 3           | 4           |
|-------|-----------------------------|-------------|-------------|
| 3.2.2 | Pekerjaan beton             | 533.241.106 |             |
| 3.2.3 | Pekerjaan pas.& plesteran   | 36.752.200  |             |
| 3.2.4 | Pekerjaan saluran air hujan | 7.963.500   |             |
| 3.2.5 | Pekerjaan lain-lain         | 39.195.000  | 695.144.436 |

Tabel 4.3.3 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada *Ground Floor*

| KODE  | PEKERJAAN                        | ANGGARAN BIAYA (Rp) | TOTAL BIAYA (Rp) |
|-------|----------------------------------|---------------------|------------------|
| 2.3.0 | <i>Ground Floor &amp; Stage</i>  |                     |                  |
| 3.3.1 | Pekerjaan beton                  | 517.944.346         |                  |
| 3.3.2 | Pekerjaan pemasangan & plesteran | 78.725.260          |                  |
| 3.3.3 | Pekerjaan saluran air hujan      | 5.120.000           |                  |
| 3.3.4 | Pekerjaan lain-lain              | 240.000             | 602.029.606      |

Tabel 4.3.4 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai I

| KODE  | PEKERJAAN                        | ANGGARAN BIAYA (Rp) | TOTAL BIAYA (Rp) |
|-------|----------------------------------|---------------------|------------------|
| 2.4.0 | Lantai I                         |                     |                  |
| 3.4.1 | Pekerjaan beton                  | 650.739.348         |                  |
| 3.4.2 | Pekerjaan pasangan dan plesteran | 34.857.650          |                  |
| 3.4.3 | Pekerjaan saluran air hujan      | 4.608.000           |                  |
| 3.4.4 | Pekerjaan lain-lain              | 27.612.150          | 717.817.148      |

Tabel 4.3.5 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai II

| KODE  | PEKERJAAN                        | ANGGARAN BIAYA (Rp) | TOTAL BIAYA (Rp) |
|-------|----------------------------------|---------------------|------------------|
| 2.5.0 | Lantai II                        |                     |                  |
| 3.5.1 | Pekerjaan beton                  | 482.716.467         |                  |
| 3.5.2 | Pekerjaan pasangan dan plesteran | 31.652.500          |                  |
| 3.5.3 | Pekerjaan saluran air hujan      | 4.608.000           |                  |
| 3.5.4 | Pekerjaan lain-lain              | 240.000             | 519.216.967      |

Tabel 4.3.6 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai III

| KODE  | PEKERJAAN                        | ANGGARAN BIAYA (Rp) | TOTAL BIAYA (Rp) |
|-------|----------------------------------|---------------------|------------------|
| 2.6.0 | Lantai III                       |                     |                  |
| 3.6.1 | Pekerjaan beton                  | 493.244.133         |                  |
| 3.6.2 | Pekerjaan pasangan dan plesteran | 35.693.170          |                  |
| 3.6.3 | Pekerjaan saluran air hujan      | 5.120.000           |                  |
| 3.6.4 | Pekerjaan lain-lain              | 240.000             | 534.297.303      |

Tabel 4.3.7 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai IV

| KODE  | PEKERJAAN                          | ANGGARAN BIAYA (RP) | TOTAL BIAYA (RP) |
|-------|------------------------------------|---------------------|------------------|
| 2.7.0 | Lantai IV                          |                     |                  |
| 3.7.1 | Pekerjaan beton                    | 568.937.325         |                  |
| 3.7.2 | Pekerjaan pemasangan dan plesteran | 50.915.820          |                  |
| 3.7.3 | Pekerjaan saluran air hujan        | 6.439.500           |                  |
| 3.7.4 | Pekerjaan lain-lain                | 4.120.000           | 648.412.645      |

Tabel 4.3.8 Daftar Anggaran Biaya Proyek *Level-3* pada Lantai atap

| KODE  | PEKERJAAN                          | ANGGARAN BIAYA (RP) | TOTAL BIAYA (RP) |
|-------|------------------------------------|---------------------|------------------|
| 2.8.0 | Lantai Atap                        |                     |                  |
| 3.8.1 | Pekerjaan beton                    | 197.337.231         |                  |
| 3.8.2 | Pekerjaan pemasangan dan plesteran | 11.547.200          |                  |
| 3.8.3 | Pekerjaan rangka atap              | 373.404.500         |                  |
| 3.8.4 | Pekerjaan penutup atap             | 133.599.250         |                  |
| 3.8.5 | Pekerjaan saluran air hujan        | 11.573.000          |                  |
| 3.8.6 | Pekerjaan cat                      | 28.784.750          |                  |
| 3.8.7 | Pekerjaan penangkal petir          | 50.000.000          |                  |
| 3.8.8 | Pekerjaan lain-lain                | 39.194.550          | 845.440.481      |

#### 4.5.2 Anggaran Biaya Proyek Pada *Level – 2*

Perhitungan anggaran biaya selanjutnya di lakukan pada *level* yang lebih tinggi yaitu pada *level-2*. Perhitungan anggaran biaya pada *level-2* ini merupakan hasil penjumlahan dari anggaran biaya pada masing-masing lantainya yang diperoleh dari perhitungan anggaran biaya pada *level-3*. Perhitungan total anggaran biaya *level-2* adalah sebagai berikut:

Anggaran biaya *level-2* =  $\sum$  anggaran biaya tiap lantai



$$= \text{anggaran biaya} \left( \begin{array}{l} \text{pek.umum} \\ + \text{basement} \\ + \text{ground floor} \\ + \text{lantai I} \\ + \text{lantai II} \\ + \text{lantai III} \\ + \text{lantai IV} \\ + \text{lantai atap} \end{array} \right)$$

$$= \left( \begin{array}{l} \text{Rp } 63.560.000,00 \\ \text{Rp } 695.144.436,00 \\ \text{Rp } 602.029.606,00 \\ \text{Rp } 717.817.148,00 \\ \text{Rp } 519.216.967,00 \\ \text{Rp } 534.297.303,00 \\ \text{Rp } 648.412.645,00 \\ \text{Rp } 845.440.481,00 \end{array} \right)$$

$$= \text{Rp } 4.625.918.586,00$$

Hasil perhitungan anggaran biaya *level-2* dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Daftar anggaran biaya *level-2*

| KODE  | LOKASI                          | ANGGARAN BIAYA (Rp) | TOTAL BIAYA (Rp) |
|-------|---------------------------------|---------------------|------------------|
| 2.1.0 | Pekerjaan Umum                  | 63.560.000          |                  |
| 2.2.0 | <i>Basement</i>                 | 695.144.436         |                  |
| 2.3.0 | <i>Ground floor &amp; stage</i> | 602.029.606         |                  |
| 2.4.0 | Lantai I                        | 717.817.148         |                  |
| 2.5.0 | Lantai II                       | 519.216.967         |                  |
| 2.6.0 | Lantai III                      | 534.297.303         |                  |
| 2.7.0 | Lantai IV                       | 648.412.645         |                  |
| 2.8.0 | Lantai Atap                     | 845.440.481         | 4.625.918.586    |

Hasil dari penjumlahan anggaran biaya pada *level-2* merupakan anggaran biaya dari *level-1*, yaitu anggaran biaya proyek utama.

## 4.7 Perencanaan Pengendalian Material Semen

### 4.7.1 Menghitung Anggaran Belanja Material Semen

Dalam tahap ini, analisis belanja dihitung berdasarkan data volume masing-masing pekerjaan yang menggunakan material semen dan harga satuan semen yang diperoleh.

Perhitungan biaya material semen secara umum dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Biaya material semen} = \sum (\text{Vol. masing-masing pek.} \times \text{Jml semen/satuan} \times \text{Harga satuan semen})$$

Perhitungan anggaran biaya material semen dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan dan menyusun data-data proyek yang diperlukan berupa:

- a. Nomor kegiatan
- b. Daftar pekerjaan, dengan mendefinisikan jenis pekerjaan
- c. Volume pekerjaan pada masing-masing kegiatan
- d. Satuan pekerjaan
- e. Jumlah semen yang dibutuhkan per satuan pekerjaan
- f. Harga satuan semen ( semen 1zak = 50 kg )
- g. Menghitung jumlah biaya masing-masing kelompok pekerjaan

$$\text{Biaya material semen} = \sum (\text{Volume masing-masing kel. pekerjaan} \times \text{Jml semen/satuan} \times \text{Harga satuan semen})$$

- h. Menghitung total biaya semen dengan menjumlahkan seluruh biaya pekerjaan masing-masing kelompok pekerjaan.
- i. Menghitung total biaya semen keseluruhan

$$\text{Total biaya semen} = \sum (\text{Jumlah harga masing-masing pekerjaan})$$

Daftar anggaran belanja semen dapat dilihat pada tabel 4.5.1 – 4.5.7

Tabel 4.5.6 Daftar anggaran biaya semen Lantai IV

| No        | Jenis Pekerjaan                      | Vol     | Sat            | Jml semen / sat | Jml total semen | Harga satuan (Rp) | Jml Harga (Rp) | Total Harga (Rp)  |
|-----------|--------------------------------------|---------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| 1         | 2                                    | 3       | 4              | 5               | 6               | 7                 | 8              | 9                 |
| <b>I</b>  | <b>Pekerjaan beton</b>               |         |                |                 |                 |                   |                |                   |
| 1         | Beton pemb. pipa talang              | 13,63   | m <sup>3</sup> | 1,63            | 22,217          | 22.500            | 499.882        |                   |
| 2         | Beton kolom praktis                  | 3,65    | m <sup>3</sup> | 6,8             | 24,820          | 22.500            | 558.450        |                   |
| 3         | Beton ring / latei praktis           | 7,28    | m <sup>3</sup> | 6,8             | 49,504          | 22.500            | 1.113.840      |                   |
|           |                                      |         |                |                 |                 |                   |                | 2.172.172         |
| <b>II</b> | <b>Pekerjaan pas.&amp; plesteran</b> |         |                |                 |                 |                   |                |                   |
| 1         | Pasangan batu merah biasa            | 1.022,8 | m <sup>2</sup> | 0,26            | 265,928         | 22.500            | 5.983.380      |                   |
| 2         | Pas. batu merah transraam            | 64,50   | m <sup>2</sup> | 0,40            | 25,8            | 22.500            | 580.500        |                   |
| 3         | Plesteran dinding biasa              | 2.013,2 | m <sup>2</sup> | 0,16            | 322,112         | 22.500            | 7.247.520      |                   |
| 4         | Plesteran transraam                  | 11,40   | m <sup>2</sup> | 0,25            | 2,85            | 22.500            | 64.125         |                   |
| 5         | Plesteran beton                      | 1.239,4 | m <sup>2</sup> | 0,10            | 123,94          | 22.500            | 2.788.650      |                   |
| 6         | Plesteran sudut / sponengan          | 2.505,9 | m <sup>2</sup> | 0,02            | 50,118          | 22.500            | 1.127.655      |                   |
|           |                                      |         |                |                 |                 |                   |                | 17.791.830        |
|           |                                      |         |                |                 |                 |                   |                | <b>19.964.002</b> |

Tabel 4.5.7 Daftar anggaran biaya semen Lantai Atap

| No        | Jenis Pekerjaan                      | Vol    | Sat            | Jml semen / sat | Jml total semen | Harga satuan (Rp) | Jml Harga (Rp) | Total Harga (Rp)  |
|-----------|--------------------------------------|--------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| 1         | 2                                    | 3      | 4              | 5               | 6               | 7                 | 8              | 9                 |
| <b>I</b>  | <b>Pekerjaan pas.&amp; plesteran</b> |        |                |                 |                 |                   |                |                   |
| 1         | Pasangan batu merah biasa            | 204,70 | m <sup>2</sup> | 0,26            | 53,222          | 22.500            | 1.197.495      |                   |
| 2         | Pas. batu merah transraam            | 31,70  | m <sup>2</sup> | 0,40            | 12,68           | 22.500            | 285.300        |                   |
| 3         | Plesteran dinding biasa              | 409,40 | m <sup>2</sup> | 0,16            | 65,504          | 22.500            | 1.473.840      |                   |
| 4         | Plesteran transraam                  | 63,40  | m <sup>2</sup> | 0,25            | 15,85           | 22.500            | 356.625        |                   |
| 5         | Plesteran beton                      | 242,00 | m <sup>2</sup> | 0,10            | 24,2            | 22.500            | 544.500        |                   |
| 6         | Plesteran sudut / sponengan          | 725,00 | m <sup>2</sup> | 0,02            | 14,5            | 22.500            | 326.250        |                   |
|           |                                      |        |                |                 |                 |                   |                | 4.184.010         |
| <b>II</b> | <b>Pekerjaan lain-lain</b>           |        |                |                 |                 |                   |                |                   |
| 1         | Waterproofing                        |        |                |                 |                 |                   |                |                   |
|           | - Plat & luifel lantai atap          | 616,40 | m <sup>2</sup> | 0,50            | 308,2           | 22.500            | 6.934.500      |                   |
|           | - Plat atap ruang lift               | 25,90  | m <sup>2</sup> | 0,50            | 12,95           | 22.500            | 291.375        |                   |
|           |                                      |        |                |                 |                 |                   |                | 7.225.875         |
|           |                                      |        |                |                 |                 |                   |                | <b>11.409.885</b> |

#### 4.8 Pembuatan Diagram Batang Pada Pengendalian Material Semen

Pembuatan Diagram batang sebagai perencanaan pengendalian material semen dilakukan pada masing-masing lantai. Hal ini dilakukan agar pengendalian biaya dapat lebih efektif dan terfokus. Pembuatan diagram batang dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Inventarisasi jenis kegiatan, yaitu menyusun daftar semua bagian pekerjaan yang dilaksanakan di lapangan.

2. Menyusun urutan masing-masing kegiatan, urutan pelaksanaan kegiatan disusun berdasarkan data *time schedule* proyek yang diperoleh dari kontraktor.
3. Menghitung anggaran biaya semen. Perhitungan anggaran biaya pada masing-masing rantai telah dilakukan pada sub-bab sebelumnya.
4. Menghitung bobot tiap pekerjaan. Pembobotan pekerjaan dilakukan dengan rumus:

$$\text{Persentase bobot item pekerjaan} = \frac{\text{Biaya item pekerjaan}}{\text{Biaya total pekerjaan}} \times 100 \%$$

5. Menyusun kolom-kolom durasi waktu, durasi yang digunakan pada diagram batang ini dalam satuan minggu. Proyek ini berdurasi 43 minggu.
6. Melakukan perhitungan bobot pada tiap-tiap durasi pekerjaan.
7. Menyusun jumlah pembobotan kumulatifnya.

Hasil pembuatan diagram batang untuk pengendalian material semen pada masing-masing rantai dapat dilihat pada Lampiran 7-10.

| 1     | 2                             | 3  | 4           | 5           |
|-------|-------------------------------|----|-------------|-------------|
| 2.2.0 | <b>Basement</b>               |    |             |             |
| 3.2.2 | Pekerjaan tanah dan pasir     |    |             |             |
|       | -Galian + buang galian        | 3  | 09 Nov 2000 | 26 Nov 2000 |
|       | -Pasir urug                   | 5  | 22 Nov 2000 | 19 Des 2000 |
|       | -Urug kembali                 | 7  | 15 Jan 2001 | 28 Jan 2001 |
| 3.2.3 | Pekerjaan beton               |    |             |             |
|       | -Lantai kerja                 | 3  | 27 Nov 2000 | 17 Des 2000 |
|       | -Voet plat + sloof            | 6  | 30 Nov 2000 | 18 Jan 2001 |
|       | -Dinding + kolom+D.R lift     | 6  | 11 Des 2000 | 30 Jan 2001 |
|       | -Tangga                       | 2  | 01 Feb 2001 | 13 Feb 2001 |
|       | -Beton praktis                | 4  | 19 Mar 2001 | 11 Apr 2001 |
| 3.2.4 | Pekerjaan pas.& plesteran     |    |             |             |
|       | -Pas.batu kali                | 8  | 23 Nov 2000 | 17 Mar 2001 |
|       | -Pas.bata merah               | 1  | 19 Mar 2001 | 25 Mar 2001 |
|       | -Plest.bata merah             | 5  | 02 Apr 2001 | 03 Mei 2001 |
|       | -Plest.Beton                  | 6  | 29 Feb 2001 | 05 Apr 2001 |
|       | -Siar dalam turap             | 3  | 29 Feb 2001 | 15 Mar 2001 |
| 3.2.5 | Pekerjaan saluran air hujan   | 2  | 09 Apr 2001 | 22 Apr 2001 |
| 3.2.6 | Pekerjaan lain-lain           |    |             |             |
|       | - <i>Waterproofing</i>        | 5  | 11 Jan 2001 | 06 Mar 2001 |
| 2.3.0 | <b>Ground floor dan stage</b> |    |             |             |
| 3.3.1 | Pekerjaan beton               |    |             |             |
|       | -Voet plat + sloof            | 2  | 04 Des 2000 | 14 Des 2000 |
|       | -Balok dan plat struktur      | 5  | 08 Jan 2001 | 08 Feb 2001 |
|       | -Kolom + kolom pipih          | 5  | 18 Jan 2001 | 17 Feb 2001 |
|       | -Tangga                       | 5  | 08 Feb 2001 | 09 Mar 2001 |
|       | -Perteb. Kol.+beton praktis   | 5  | 11 Apr 2001 | 09 Mei 2001 |
| 3.3.2 | Pekerjaan pas.& plesteran     |    |             |             |
|       | -Pas.batu kali                | 10 | 08 Feb 2001 | 18 Apr 2001 |
|       | -Rolling & penutup teras      | 4  | 08 Mar 2001 | 29 Mar 2001 |
|       | -Pas.bata merah               | 4  | 27 Mar 2001 | 18 Apr 2001 |
|       | -Plest.bata merah             | 5  | 25 Apr 2001 | 23 Mei 2001 |
|       | -Plest.Beton                  | 6  | 27 Mar 2001 | 03 Mei 2001 |
|       | -Siar dalam turap             | 1  | 26 Feb 2001 | 04 Mar 2001 |
| 3.3.3 | Pekerjaan saluran air hujan   | 1  | 23 Apr 2001 | 29 Apr 2001 |
| 3.3.4 | Pekerjaan lain-lain           |    |             |             |
|       | - <i>Cross ventilation</i>    | 2  | 24 Jun 2001 | 01 Jul 2001 |
| 2.4.0 | <b>Lantai I</b>               |    |             |             |
| 3.4.1 | Pekerjaan beton               |    |             |             |
|       | -Balok+plat struk+lisplang    | 6  | 01 Feb 2001 | 08 Mar 2001 |

| 1     | 2                           | 3 | 4           | 5            |
|-------|-----------------------------|---|-------------|--------------|
|       | -Kolom+kolom pipih+sirip    | 7 | 01 Feb 2001 | 15 Mar 2001  |
|       | -Tangga                     | 9 | 22 Mar 2001 | 20 Mei 2001  |
|       | -Perteb. Kol.+beton praktis | 5 | 03 Mei 2001 | 01 Juni 2001 |
| 3.4.2 | Pekerjaan pas.& plesteran   |   |             |              |
|       | -Pas.bata merah             | 4 | 03 Mei 2001 | 24 Mei 2001  |
|       | -Plest.bata merah           | 6 | 30 Mei 2001 | 05 Jun 2001  |
|       | -Plest.beton                | 6 | 06 Jun 2001 | 12 Jul 2001  |
| 3.4.3 | Pekerjaan saluran air hujan | 1 | 30 Apr 2001 | 06 Mei 2001  |
| 3.4.4 | Pekerjaan lain-lain         |   |             |              |
|       | - <i>Waterproofing</i>      | 3 | 21 Feb 2001 | 08 Mar 2001  |
|       | - <i>Cross ventilation</i>  | 2 | 24 Jun 2001 | 01 Jul 2001  |
|       |                             |   |             |              |
| 2.5.0 | <b>Lantai II</b>            |   |             |              |
| 3.5.1 | Pekerjaan beton             |   |             |              |
|       | -Balok+plat struk+lispiang  | 7 | 12 Feb 2001 | 28 Mar 2001  |
|       | -Kolom+kolom pipih+sirip    | 7 | 22 Feb 2001 | 05 Apr 2001  |
|       | -Tangga                     | 4 | 15 Mar 2001 | 08 Apr 2001  |
|       | -Perteb. Kol.+beton praktis | 4 | 24 Mei 2001 | 17 Jun 2001  |
| 3.5.2 | Pekerjaan pas.& plesteran   |   |             |              |
|       | -Pas.bata merah             | 5 | 24 Mei 2001 | 24 Jun 2001  |
|       | -Plest.bata merah           | 4 | 27 Jun 2001 | 20 Jul 2001  |
|       | -Plest.beton                | 5 | 14 Mei 2001 | 17 Jun 2001  |
| 3.5.3 | Pekerjaan saluran air hujan | 1 | 07 Mei 2001 | 13 Mei 2001  |
| 3.5.4 | Pekerjaan lain-lain         |   |             |              |
|       | - <i>Cross ventilation</i>  | 2 | 24 Jun 2001 | 01 Jul 2001  |
|       |                             |   |             |              |
| 2.6.0 | <b>Lantai III</b>           |   |             |              |
| 3.6.1 | Pekerjaan beton             |   |             |              |
|       | -Balok+plat struktur        | 7 | 05 Mar 2001 | 18 Apr 2001  |
|       | -Kol.+kol pipih+sirip jend. | 7 | 16 Mar 2001 | 25 Apr 2001  |
|       | -Tangga                     | 4 | 02 Apr 2001 | 28 Apr 2001  |
|       | -Perteb.kol.+beton praktis  | 5 | 28 Mei 2001 | 29 Jun 2001  |
| 3.6.2 | Pekerjaan pas.& plesteran   |   |             |              |
|       | -Pas.bata merah             | 4 | 08 Jun 2001 | 29 Jun 2001  |
|       | -Plest.bata merah           | 6 | 21 Jun 2001 | 26 Jul 2001  |
|       | -Plest beton                | 6 | 21 Jun 2001 | 24 Jul 2001  |
| 3.6.3 | Pekerjaan saluran air hujan | 1 | 14 Mei 2001 | 20 Mei 2001  |
| 3.6.4 | Pekerjaan lain-lain         |   |             |              |
|       | - <i>Cross ventilation</i>  | 2 | 24 Jun 2001 | 01 Jul 2001  |
|       |                             |   |             |              |
| 2.7.0 | <b>Lantai IV</b>            |   |             |              |
| 3.7.1 | Pekerjaan beton             |   |             |              |
|       | -Balok+plat struktur        | 7 | 22 Mar 2001 | 06 Mei 2001  |

| 1     | 2                           | 3 | 4           | 5           |
|-------|-----------------------------|---|-------------|-------------|
|       | -Kolom+kolom pipih+sirip    | 8 | 30 Mar 2001 | 19 Mei 2001 |
|       | -Perteb.kol.+beton praktis  | 4 | 14 Jun 2001 | 07 Jul 2001 |
| 3.7.2 | Pekerjaan pas.& plesteran   |   |             |             |
|       | -Pas.bata merah             | 5 | 07 Jun 2001 | 07 Jul 2001 |
|       | -Plest.bata merah           | 5 | 21 Jun 2001 | 22 Jul 2001 |
|       | -Plest.beton                | 6 | 21 Jun 2001 | 26 Jul 2001 |
| 3.7.3 | Pekerjaan saluran air hujan | 2 | 21 Mei 2001 | 03 Jun 2001 |
| 3.7.4 | Pekerjaan lain-lain         |   |             |             |
|       | -Tangga besi                | 3 | 26 Jun 2001 | 15 Jul 2001 |
|       | -Cross ventilation          | 2 | 24 Jun 2001 | 01 Jul 2001 |
| 2.8.0 | <b>Lantai atap</b>          |   |             |             |
| 3.8.1 | Pekerjaan beton             |   |             |             |
|       | -Balok+plat struktur        | 6 | 11 Apr 2001 | 16 Mei 2001 |
|       | -Kolom+kolom pipih          | 4 | 21 Apr 2001 | 09 Mei 2001 |
| 3.8.2 | Pekerjaan pas.& plesteran   |   |             |             |
|       | -Pas.bata merah             | 3 | 18 Jun 2001 | 04 Jul 2001 |
|       | -Plest.bata merah           | 5 | 28 Jun 2001 | 28 Jul 2001 |
|       | -Plest.beton                | 5 | 06 Jun 2001 | 04 Jul 2001 |
| 3.8.3 | Pekerjaan rangka atap       | 5 | 10 Mei 2001 | 10 Jun 2001 |
| 3.8.4 | Pekerjaan penutup atap      | 8 | 04 Jun 2001 | 25 Jul 2001 |
| 3.8.5 | Pekerjaan saluran air hujan | 3 | 04 Jun 2001 | 24 Jun 2001 |
| 3.8.6 | Pekerjaan cat               | 8 | 04 Jun 2001 | 29 Jul 2001 |
| 3.8.7 | Pekerjaan penangkal petir   | 7 | 04 Jun 2001 | 20 Jul 2001 |
| 3.8.8 | Pekerjaan lain-lain         |   |             |             |
|       | -Waterproofing              | 2 | 11 Jun 2001 | 24 Jun 2001 |
|       | -Tangga besi                | 3 | 25 Jun 2001 | 15 Jul 2001 |
|       | -Cross ventilation          | 2 | 24 Jun 2001 | 01 Jul 2001 |

Tabel 5.1.2 Perencanaan Pengendalian Waktu *Level-2*

| KODE  | LOKASI              | DURASI<br>(minggu) | START       | FINISH      |
|-------|---------------------|--------------------|-------------|-------------|
| 2.1.0 | Pekerjaan umum      | 41                 | 24 Okt 2000 | 19 Agt 2001 |
| 2.2.0 | <i>Basement</i>     | 27                 | 09 Nov 2000 | 03 Mei 2001 |
| 2.3.0 | <i>Ground floor</i> | 27                 | 04 Des 2000 | 15 Jul 2001 |
| 2.4.0 | Lantai I            | 27                 | 02 Feb 2001 | 15 Jul 2001 |
| 2.5.0 | Lantai II           | 22                 | 12 Feb 2001 | 19 Jul 2001 |
| 2.6.0 | Lantai III          | 21                 | 05 Mar 2001 | 26 Jul 2001 |
| 2.7.0 | Lantai IV           | 22                 | 22 Mar 2001 | 26 Jul 2001 |
| 2.8.0 | Lantai atap         | 19                 | 10 Apr 2001 | 29 Jul 2001 |

| 1     | 2                         | 3           | 4           |
|-------|---------------------------|-------------|-------------|
| 2.3.0 | <b>Ground floor</b>       |             |             |
| 3.3.1 | Pekerjaan beton           | 517.944.346 |             |
| 3.3.2 | Pekerjaan pas.& plesteran | 78.725.260  |             |
| 3.3.3 | Pekerjaan sal. air hujan  | 5.120.000   |             |
| 3.3.4 | Pekerjaan lain-lain       | 240.000     |             |
|       |                           |             | 602.029.606 |
| 2.4.0 | <b>Lantai I</b>           |             |             |
| 3.4.1 | Pekerjaan beton           | 650.739.348 |             |
| 3.4.2 | Pekerjaan pas.& plesteran | 34.857.650  |             |
| 3.4.3 | Pekerjaan sal. air hujan  | 4.608.000   |             |
| 3.4.4 | Pekerjaan lain-lain       | 27.612.150  |             |
|       |                           |             | 717.817.148 |
| 2.5.0 | <b>Lantai II</b>          |             |             |
| 3.5.1 | Pekerjaan beton           | 482.716.467 |             |
| 3.5.2 | Pekerjaan pas.& plesteran | 31.652.500  |             |
| 3.5.3 | Pekerjaan sal. air hujan  | 4.608.000   |             |
| 3.5.4 | Pekerjaan lain-lain       | 240.000     |             |
|       |                           |             | 519.216.967 |
| 2.6.0 | <b>Lantai III</b>         |             |             |
| 3.6.1 | Pekerjaan beton           | 493.244.133 |             |
| 3.6.2 | Pekerjaan pas.& plesteran | 35.693.170  |             |
| 3.6.3 | Pekerjaan sal. air hujan  | 5.120.000   |             |
| 3.6.4 | Pekerjaan lain-lain       | 240.000     |             |
|       |                           |             | 534.297.303 |
| 2.7.0 | <b>Lantai IV</b>          |             |             |
| 3.7.1 | Pekerjaan beton           | 586.937.325 |             |
| 3.7.2 | Pekerjaan pas.& plesteran | 50.915.820  |             |
| 3.7.3 | Pekerjaan sal. air hujan  | 6.439.500   |             |
| 3.7.4 | Pekerjaan lain-lain       | 4.120.000   |             |
|       |                           |             | 648.412.645 |
| 2.8.0 | <b>Lantai atap</b>        |             |             |
| 3.8.1 | Pekerjaan beton           | 197.337.231 |             |
| 3.8.2 | Pekerjaan pas.& plesteran | 11.547.200  |             |
| 3.8.3 | Pekerjaan rangka atap     | 373.404.500 |             |
| 3.8.4 | Pekerjaan penutup atap    | 133.599.250 |             |
| 3.8.5 | Pekerjaan sal. air hujan  | 11.573.000  |             |
| 3.8.6 | Pekerjaan cat             | 28.784.750  |             |
| 3.8.7 | Pekerjaan penangkal petir | 50.000.000  |             |
| 3.8.8 | Pekerjaan lain-lain       | 39.194.550  |             |
|       |                           |             | 845.440.481 |



| 1     | 2                        | 3       | 4          | 5         | 6           |
|-------|--------------------------|---------|------------|-----------|-------------|
|       |                          |         |            | 1.721,548 | 38.734.830  |
| 2.4.0 | Lantai I                 |         |            |           |             |
|       | - Pekerjaan beton        | 68,003  | 1.530.067  |           |             |
|       | - Pek. pas. & plesteran. | 535,546 | 12.049.785 |           |             |
|       | - Pekerjaan lain-lain    | 233,950 | 5.263.875  |           |             |
|       |                          |         |            | 837,499   | 18.843.727  |
| 2.5.0 | Lantai II                |         |            |           |             |
|       | - Pekerjaan beton        | 69,159  | 1.556.077  |           |             |
|       | - Pek. pas. & plesteran. | 486,298 | 10.941.705 |           |             |
|       |                          |         |            | 555,457   | 12.497.782  |
| 2.6.0 | Lantai III               |         |            |           |             |
|       | - Pekerjaan beton        | 73,789  | 1.660.252  |           |             |
|       | - Pek. pas. & plesteran. | 547,104 | 12.309.840 |           |             |
|       |                          |         |            | 620,893   | 13.970.092  |
| 2.7.0 | Lantai IV                |         |            |           |             |
|       | - Pekerjaan beton        | 96,541  | 2.172.172  |           |             |
|       | - Pek. pas. & plesteran. | 790,748 | 17.791.830 |           |             |
|       |                          |         |            | 887,289   | 19.964.002  |
| 2.8.0 | Lantai Atap              |         |            |           |             |
|       | - Pek. pas. & plesteran. | 185,956 | 4.184.010  |           |             |
|       | - Pekerjaan lain-lain    | 321,150 | 7.225.875  |           |             |
|       |                          |         |            | 507,106   | 11.409.885  |
|       |                          |         |            | 6.414,328 | 144.322.380 |

Tabel 5.1.6 Perencanaan Pengendalian Material Semen Level-2

| Kode  | Lokasi       | Total Semen (zak) | Total biaya (Rp) |
|-------|--------------|-------------------|------------------|
| 2.2.0 | Basement     | 1.284,536         | 28.902.060       |
| 2.3.0 | Ground Floor | 1.721,548         | 38.734.830       |
| 2.4.0 | Lantai I     | 837,499           | 18.843.727       |
| 2.5.0 | Lantai II    | 555,457           | 12.497.782       |
| 2.6.0 | Lantai III   | 620,893           | 13.970.092       |
| 2.7.0 | Lantai IV    | 887,289           | 19.964.002       |
| 2.8.0 | Lantai Atap  | 507,106           | 11.409.885       |
|       |              | 6.414,328         | 144.322.380      |

Dari tabel 5.1.5 dan 5.1.6, kita dapat mengetahui seberapa banyak biaya anggaran yang dikeluarkan untuk pengadaan material terutama untuk semen. Selain itu kita dapat juga mengetahui berapa banyak semen yang digunakan atau dipakai untuk masing-masing pekerjaan yang ada pada tiap-tiap lantai dengan melihat diagram batang masing-masing lantai (Lampiran 7-10).

Perencanaan pengendalian material semen dengan WBS memerlukan ketelitian dalam menghitung anggaran biaya dan jumlah semen yang dibutuhkan untuk masing-masing volume pekerjaan tiap lantai. Pada proses pengendalian akan terasa lebih mudah dan terfokus.

## **5.2 Langkah Pengendalian Proyek Bangunan Gedung dengan WBS**

Dari hasil perencanaan pengendalian proyek dengan WBS yang telah disusun, maka dapat dilakukan pengendalian pelaksanaan proyek pada masing-masing lantai. Pengendalian ini dilakukan berdasarkan diagram batang dan kurva-S yang telah disusun berdasarkan *level-level* WBS, yakni berupa pengendalian waktu dan biaya. Pengendalian ini dilakukan agar pelaksanaan kegiatan proyek dapat berjalan sesuai dengan durasi dan anggaran biaya yang telah ditetapkan pada masing-masing lantai proyek, atau dapat dikatakan pelaksanaan kegiatan proyek dapat berjalan sesuai jadwal karena dikendalikan pada masing-masing item pekerjaan dan masing-masing lantai proyek.

### **5.2.1 Langkah Pengendalian Waktu**

Dari Diagram Batang dan Kurva-S telah disusun jadwal waktu pelaksanaan kegiatan yang diperlukan untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai proyek. Dalam pengendalian ini disajikan jadwal waktu pelaksanaan kegiatan yang berupa durasi setiap item pekerjaan, tanggal dimulainya pelaksanaan kegiatan dan tanggal penyelesaiannya.

Pengendalian dilakukan dari WBS *level* terendah kemudian ke *level* di atasnya, dan seterusnya sampai pada *level* tertinggi yang merupakan proyek utama (keseluruhan lantai).

Penulis mengambil contoh pelaksanaan pengendalian pada lantai *basement*, yang dimulai dari *level* terendah sebagai berikut:

a. Pengendalian waktu pada *level-3* (lantai *basement*)

Pengendalian dimulai dari *level* terendah (*level-3*), pengendalian pada *level-3* di sini merupakan pengendalian teknis yang dilakukan pada setiap item pekerjaan. Pengendalian ini meliputi durasi (waktu) pada setiap item pekerjaan, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.2. Sebagai contoh pekerjaan beton untuk lantai kerja dengan durasi 3 minggu, pekerjaan ini dimulai pada tanggal 27 November 2000 dan selesai tanggal 17 Desember 2000, sehingga jika terjadi keterlambatan waktu pelaksanaan atau penyelesaian kegiatan dapat langsung dievaluasi dan dilakukan tindakan koreksi pada masing-masing item pekerjaan pada *level-3* tersebut yang lebih detail.

b. Pengendalian waktu pada *level-2* (lantai *basement*)

Pengendalian berikutnya dilakukan pada *level-2*. Pengendalian pada *level-2* di sini merupakan koordinasi pengendalian waktu berdasarkan lantai proyek, yang terdiri dari koordinasi pengendalian waktu pada *basement*, *ground floor*, lantai I, lantai II, lantai III, lantai IV, dan lantai atap, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.3. Sebagai contoh pengendalian

a. Pengendalian biaya pada *level-3 (basement)*

Pengendalian dimulai dari *level* terendah yaitu *level-3*. Pada pengendalian biaya *level-3* ini merupakan pengendalian teknis untuk mengendalikan anggaran biaya pada setiap item pekerjaan. Jika terjadi penyimpangan anggaran biaya, langsung dilakukan evaluasi dan tindakan koreksi pada elemen WBS terendah yakni item pekerjaan pada *level-3*, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.4. Sebagai contoh pada item pekerjaan beton lantai *basement* anggaran biaya yang dikeluarkan harus sebesar Rp 533.241.106,00

b. Pengendalian biaya pada *level-2 (basement)*

Pengendalian berikutnya dilakukan pada *level* yang lebih tinggi. Pengendalian pada *level-2* di sini merupakan koordinasi pengendalian biaya berdasarkan lantai yaitu, *basement*, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.5. Sebagai contoh anggaran biaya yang digunakan untuk lantai *basement* adalah sebesar Rp 695.144.436,00

Jika pada anggaran biaya yang telah disusun, ternyata terjadi penyimpangan yang berupa pengeluaran biaya yang lebih besar atau kurang dari anggaran, maka perlu dilakukan evaluasi akan kemungkinan terjadinya penyimpangan, seperti misalnya:

1. Perubahan yang tidak terduga dengan situasi lingkungan proyek.
2. Pengeluaran tak terduga yang melebihi rencana.
3. Kerusakan alat dan bahan.

### 5.2.3 Langkah Pengendalian Material Semen

Dari Diagram Batang dan Kurva-S telah disusun anggaran biaya material yang diperlukan untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai proyek. Pada pengendalian biaya ini disajikan rencana anggaran biaya material dan jumlah material (dalam hal ini semen) untuk melaksanakan setiap item pekerjaan pada masing-masing lantai.

Pengendalian dilakukan dari WBS *level* terendah kemudian ke *level* di atasnya, seterusnya sampai pada *level* tertinggi yang merupakan proyek utama.

Penulis mengambil contoh pelaksanaan pengendalian biaya dan jumlah material pada *basement*, yang dimulai dari *level* terendah sebagai berikut:

a. Pengendalian material semen pada *level-3 (basement)*

Pengendalian dimulai dari *level* terendah yaitu *level-3*. Pada pengendalian material semen *level-3* ini merupakan pengendalian teknis untuk mengendalikan anggaran biaya dan jumlah material semen pada setiap item pekerjaan. Jika terjadi penyimpangan anggaran biaya dan jumlah material semen, langsung dilakukan evaluasi dan tindakan koreksi pada elemen WBS terendah yakni item pekerjaan pada *level-3*, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.5. Sebagai contoh pada item pekerjaan beton lantai *basement* jumlah semen yang dibutuhkan adalah 280,344 zak dengan anggaran biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 6.307.740,00

b. Pengendalian biaya pada *level-2 (basement)*

Pengendalian berikutnya dilakukan pada *level* yang lebih tinggi. Pengendalian pada *level-2* di sini merupakan koordinasi pengendalian biaya material dan

jumlah material berdasarkan lantai yaitu, *basement*, dengan tabel pengendalian dapat dilihat pada tabel 5.1.6. Sebagai contoh jumlah semen yang dibutuhkan adalah 1.284,537 zak dan anggaran biaya material semen yang digunakan untuk lantai *basement* adalah sebesar Rp 28.902.060,00

Jika pada anggaran biaya material semen dan jumlah semen yang telah disusun ternyata terjadi penyimpangan yang berupa pengeluaran biaya yang lebih besar atau kurang dari anggaran, maka perlu dilakukan evaluasi akan kemungkinan terjadinya penyimpangan.

### **5.3 Pengendalian Proyek Bangunan Gedung Tanpa WBS**

Pengendalian waktu dan biaya di lapangan pada proyek Pembangunan Gedung Utama tahap I Universitas Sanata Dharma dilakukan tanpa mengelompokkan lingkup kegiatan proyek untuk tiap-tiap lantainya, tetapi hanya dengan menggunakan satu Kurva-S total yang meliputi keseluruhan lantai proyek, sehingga akan menyulitkan dalam mengetahui prestasi kerja proyek tersebut .

#### **5.3.1 Pengendalian Waktu Tanpa WBS**

Pengendalian waktu dengan hanya menggunakan satu Kurva-S total, sulit untuk dilakukannya evaluasi untuk mengetahui lokasi terjadinya keterlambatan pekerjaan, karena satu Kurva-S total menggambarkan lingkup pekerjaan proyek yang luas. Pengendalian waktu dengan WBS dapat dilakukan dengan mudah yaitu dengan melakukan penelusuran dimulai dari kurva *level* tertinggi ke *level* dibawahnya, seterusnya sampai *level* terendah dengan melihat penyimpangan grafik Kurva-S yang terbesar. Dari sini akan dapat diketahui di mana lokasi

terlalu awal ataupun terlambat dalam penyediaannya. Perencanaan pengendalian material semen dengan WBS membantu mengetahui berapa banyak jumlah semen yang diperlukan untuk setiap item pekerjaan tiap lantai. Perencanaan pengendalian material semen tanpa WBS hanya mengetahui kebutuhan semen secara menyeluruh pada tiap lantai (Lampiran 5 dan 6).

tidak terlalu awal ataupun terlambat dalam penyediaannya di lapangan.

- b. Perencanaan pengendalian material semen menggunakan sistem WBS akan membantu mengetahui berapa banyak jumlah atau kebutuhan semen yang diperlukan dan digunakan untuk setiap item pekerjaan tiap lantai.

## 6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis terhadap perencanaan pengendalian berdasarkan analisis yang telah dilakukan adalah bahwa pada penulisan tugas akhir ini penulis merencanakan pengendalian proyek berdasarkan penjabaran WBS, penjabaran dilakukan berdasarkan pada lokasi proyek yaitu pada lantainya sampai pada *level-3*.

Penjabaran WBS dapat pula dilakukan variasi penjabaran proyek tidak berdasarkan pada lokasinya tetapi pada komponen penyusun proyek, kegiatan yang disub-kontrakkan, *output* proyek dan sebagainya. Untuk menghasilkan perencanaan yang lebih detail dan terperinci maka perencanaan penjabaran dapat dilakukan sampai dengan *level* yang lebih rendah, misalnya *level-4* atau lebih sesuai dengan kompleksitas proyek.