

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Perencanaan Waktu

Perencanaan waktu merupakan langkah awal untuk melaksanakan suatu proyek konstruksi. Dari hasil analisis didapat :

- a. Waktu rencana proyek menurut data lapangan : 232 hari (**Lampiran 16** *Gantt Chart* proyek).
- b. Waktu perencanaan proyek menggunakan *Microsoft Project* : 191 hari (**Lampiran 2**)

Dari data di atas, terdapat selisih waktu sebesar $232 \text{ hari} - 191 \text{ hari} = 41$ hari, hal ini berarti :

Penyusunan waktu atau *time schedule* dengan menggunakan *Microsoft Project* lebih cepat dibandingkan dengan cara manual atau cara yang digunakan oleh proyek menurut data di lapangan.

Hal ini dimungkinkan karena fasilitas yang dimiliki oleh *Microsoft Project*. Salah satu fasilitas yang ada yaitu hubungan kegiatan yang menggunakan *constraint* yang terdiri dari *Start to Start (SS)*, *Start to Finish (SF)*, *Finish to Start (FS)* dan *Finish to Finish (FF)*.

Dengan keempat *constraint* tersebut, penyusunan jadual lebih mudah dan kerangka jadual menjadi kesatuan yang utuh dari keseluruhan jadual proyek. Selain itu dengan adanya empat *constraint* tersebut, memungkinkan untuk melakukan variasi terhadap hubungan pekerjaan sehingga dapat memperpendek waktu pelaksanaan tanpa harus merubah durasi pekerjaan.

Contoh : Pekerjaan **Beton Kolom Struktur Lt.I**, dengan rincian :

1. Pekerjaan pembesian, durasi 7 hari (A)
2. Pekerjaan bekisting, durasi 7 hari (B)
3. Pekerjaan pengecoran, durasi 2 hari (C)

Jika pekerjaan tersebut dilakukan berurutan yaitu setelah pembesian dilanjutkan dengan bekisting dan terakhir pengecoran, berarti pekerjaan A,B,C memiliki hubungan FS (*Finish to Start*), maka pekerjaan **Beton Kolom Struktur Lt.I** akan diselesaikan dalam waktu 16 hari.

Dengan merubah hubungan pekerjaan antara pekerjaan A dan B dari FS menjadi SS + 2 hari (*Start to Start*) yaitu pekerjaan B dapat dilaksanakan bersamaan dengan pekerjaan A, setelah pekerjaan A berlangsung selama 2 hari. Maka sebagai penentu akhir dari kedua pekerjaan tersebut yaitu pekerjaan B dengan total waktu penyelesaian pekerjaan A dan B selama 9 hari. Dengan demikian, pekerjaan **Beton Kolom Struktur Lt.I** akan dapat diselesaikan dalam waktu 11 hari setelah pekerjaan B selesai dan dilanjutkan dengan pekerjaan C.

Dari uraian di atas, terdapat selisih waktu selama 5 hari dan ini baru hanya untuk satu pekerjaan.

Jadi, dengan fasilitas yang ada pada *Microsoft Project* memungkinkan untuk menyusun rencana pelaksanaan proyek lebih cepat yaitu dengan melakukan variasi terhadap hubungan pekerjaan dengan menggunakan *constraint* tanpa mengubah durasi pekerjaan dan kerangka jadwal menjadi kesatuan yang utuh dari keseluruhan jadwal proyek.

5.2. Pengendalian Waktu

Dari rencana awal, selanjutnya dilakukan pengendalian terhadap waktu proyek dengan *Crash Program*. Dari hasil analisis :

- a. Waktu rencana proyek menggunakan *Microsoft Project* : 191 hari (**Lampiran 2**)
- b. Waktu rencana proyek setelah dilakukan pengendalian dengan merubah *constraint* : 162 hari (**Lampiran 10**)

Terdapat beberapa cara pengendalian waktu dengan *Crash Program*, yaitu diantaranya :

1. Dengan merubah *constraint*, hal ini akan memperpendek jadwal pelaksanaan proyek dengan konsekuensi untuk tiap item pekerjaan memiliki durasi tetap, jumlah tenaga kerja tetap dan biaya juga tetap.
2. Dengan merubah durasi item pekerjaan, yaitu memperpendek jadwal proyek dengan merubah atau mempersingkat durasi item pekerjaan. Hal ini akan menambah jumlah tenaga kerja, berarti akan menambah biaya pengeluaran.

Dengan hanya merubah *constraint*, pelaksanaan proyek dapat dipercepat dari 191 hari menjadi 162 hari. Dan jika dilanjutkan dengan merubah durasi, maka waktu pelaksanaan proyek akan lebih cepat dari 162 hari. Tetapi hal ini perlu pertimbangan, karena dengan merubah atau memperpendek durasi, maka akan memerlukan tenaga kerja tambahan dan hal ini memungkinkan untuk menambah biaya yang akan dikeluarkan.

Dengan penggunaan variasi dari *constraint* hubungan pekerjaan, akan dimungkinkan penyusunan waktu atau jadual lebih efektif dan efisien.

Yang dimaksud dengan efektif dan efisien di sini adalah jadual pelaksanaan pekerjaan lebih padat dan waktu luang yang tersedia menjadi lebih sedikit sehingga ada pekerjaan yang berubah menjadi kritis. Perubahan pekerjaan non-kritis menjadi kritis dapat dilihat dengan membandingkan **Lampiran 2** dan **Lampiran 10** (pekerjaan kritis dicetak miring).

Dengan adanya perubahan pekerjaan dari non-kritis menjadi kritis akibat dilakukannya pengendalian, maka perlu penanganan yang serius terhadap sumber daya, baik tenaga kerja maupun material.

Pada pekerjaan non-kritis, jika terjadi keterlambatan akibat sumber daya tersebut, maka masih bisa diatasi dengan menggeser pekerjaan tersebut atau tindakan penundaan terhadap suatu pekerjaan sehingga tidak mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek secara keseluruhan. Namun jika keterlambatan itu terjadi pada pekerjaan kritis, maka akan mempengaruhi pelaksanaan proyek bahkan bisa mengakibatkan proyek gagal.

Oleh sebab itu pada pekerjaan kritis, perlu penanganan yang intensif terhadap sumber daya, antara lain :

1. Pada penanganan sumber daya manusia atau tenaga kerja, perlu dijaga agar mutu pekerjaan tetap stabil dan produktivitas tidak menurun.
2. Pada penanganan material, harus dijaga agar ketersediaan bahan tetap ada dan pengadaannya tidak terlambat.

Dengan merubah *constraint*, waktu pelaksanaan proyek dipercepat dari 191 hari menjadi 162 hari (dengan konsekwensi jumlah tenaga kerja tetap, durasi item pekerjaan tetap) akan mengakibatkan perubahan terhadap biaya proyek, yaitu biaya *overhead* yang meliputi biaya transportasi tenaga kerja, penyewaan kantor untuk proyek, listrik, air, telepon untuk kantor proyek dan biaya lain yang tidak berhubungan langsung dengan pekerjaan fisik proyek.

Dari hasil analisis, biaya proyek pada rencana awal yaitu Rp 931.207.785,- (**Lampiran 13**) dengan waktu proyek 191 hari dan dengan hitungan manual selanjutnya memasukkan hasil hitungan tersebut pada tahap pengendalian dan biaya proyek pada tahap pengendalian sebesar Rp 916.065.305,- (**Lampiran 14**) dengan waktu proyek 162 hari, maka adanya penurunan biaya proyek setelah dilakukannya pengendalian sebesar Rp 15.142.480,- atau sekitar 1,48 % dengan waktu proyek (191 – 162) hari = 29 hari lebih cepat atau sekitar 15 %.

Jadi dengan menggunakan *Microsoft Project*, pengendalian proyek menjadi lebih mudah. Penggunaan *constraint* dengan melakukan variasi terhadap hubungan pekerjaan masih memungkinkan untuk memperpendek jadual proyek

sehingga waktu proyek menjadi lebih optimal dan hal ini akan mengoptimalkan juga penggunaan biaya proyek.

5.3. Sumber Daya

Yang dimaksud sumber daya di sini adalah sumber daya manusia atau tenaga kerja dan pada pembahasan ini dibahas mengenai pengalokasian sumber daya tersebut.

Dari hasil analisis pada **Gambar 4.5. Grafik Histogram Penggunaan Sumber Daya** terdapat :

- a. *Overlocated Resources* (penggunaan sumber daya yang melebihi batas penggunaan maksimum unit per hari) pada penggunaan **pekerja harian dan tukang batu**.
- b. Grafik histogram penggunaan sumber daya memiliki fluktuasi yang tajam.

Overlocated Resources terjadi karena adanya pembatasan terhadap penggunaan sumber daya (sumber daya terbatas) dan jadwal penggunaan sumber daya tersebut tidak hanya pada satu pekerjaan, tetapi pada beberapa pekerjaan pada hari yang sama atau lebih dari satu pekerjaan pada hari tersebut yang menggunakan sumber daya yang sama (**Gambar 4.5, Overlocated Resources** untuk : **tukang batu** pada tanggal 9-17 Agustus 2000, **pekerja harian** pada tanggal 26 Juli – 25 Agustus 2000).

Terbatasnya sumber daya (dengan konsekwensi jumlah sumber daya tetap) dan terjadi penggunaan sumber daya yang melebihi kapasitas penggunaan maksimum

unit per hari, maka kebutuhan akan sumber daya sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan pada hari tersebut tidak akan dapat dipenuhi. Hal ini akan menghambat jalannya pelaksanaan proyek.

Mengenai adanya fluktuasi yang tajam dari grafik histogram penggunaan sumber daya berarti **adanya PHK sumber daya yang tidak konstan.**

Dalam hal ini, selisih antara sumber daya yang di-PHK dengan sumber daya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pada hari berikutnya sangat besar. Untuk menyediakan jumlah tenaga kerja di lapangan dalam kondisi seperti ini sangat sulit.

Untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya tersebut, maka diadakan tindakan *leveling*. *Leveling* pada kasus ini diorientasikan pada :

- a. Batasan jumlah sumber daya manusia
- b. Fluktuasi sumber daya manusia

Yang menjadi prioritas dalam *leveling* ini adalah batasan jumlah sumber daya, karena setelah diadakan *leveling* masih adanya fluktuasi pada penggunaan sumber daya manusia, sedangkan untuk batasan jumlah sumber daya sudah memenuhi atau tidak melebihi batas penggunaan maksimum unit per hari.

Pada **Gambar 4.8** dan **Lampiran 6** merupakan grafik histogram penggunaan sumber daya setelah *leveling*.

Setelah diadakan tindakan *leveling*, penggunaan sumber daya telah memenuhi batas penggunaan maksimum unit per hari (tidak melebihi batas). Hal ini dimungkinkan karena pada tindakan *leveling*, penggunaan sumber daya akan didistribusikan dengan menggeser pekerjaan dari jadual yang padat ke jadual

yang kurang padat sehingga penggunaan sumber daya tidak melebihi batas penggunaan maksimum unit per hari.

Penggeseran pekerjaan harus diperhatikan dan dipertimbangkan hingga batas yang memungkinkan yaitu dengan memperhatikan waktu luang yang tersedia (total *slack*), jika tidak, maka penggeseran pekerjaan tersebut akan berakibat bergesernya waktu pelaksanaan

Setelah dilakukan tindakan *leveling*, fluktuasi yang tajam pada grafik histogram berkurang dan jarak antara fluktuasi yang berbeda memiliki rentang yang cukup panjang atau lama, hal ini berarti :

- a. Selisih antara sumber daya yang di-PHK dan jumlah sumber daya yang dibutuhkan untuk hari berikutnya tidak terlalu besar sehingga pengadaan sumber daya tidak terlalu sulit.
- b. Dengan adanya rentang cukup lama antara fluktuasi yang berbeda, memungkinkan pelaksana untuk pengadaan jumlah sumber daya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pada hari-hari berikutnya, dengan kata lain, pelaksana memiliki waktu untuk menyediakan sumber daya yang dibutuhkan.

Contoh :

Pada penggunaan **Pekerja Harian**, terjadi *overlocated resources* dari tanggal 26 Juli'00 hingga tanggal 25 Agustus'00 sebelum *leveling*. Setelah dilakukan *leveling*, *overlocated resources* dapat diatasi dan fluktuasi pada grafik tidak begitu tajam. Tindakan *leveling* menggeser batas penggunaan pekerja harian pada tanggal 23 Sept'00 menjadi tanggal 16 Oktober'00. Hal ini dapat dilihat dengan membandingkan grafik histogram pekerja harian pada **Gambar 4.5.4** dan

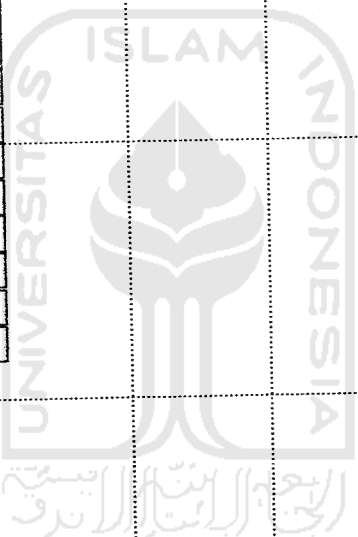
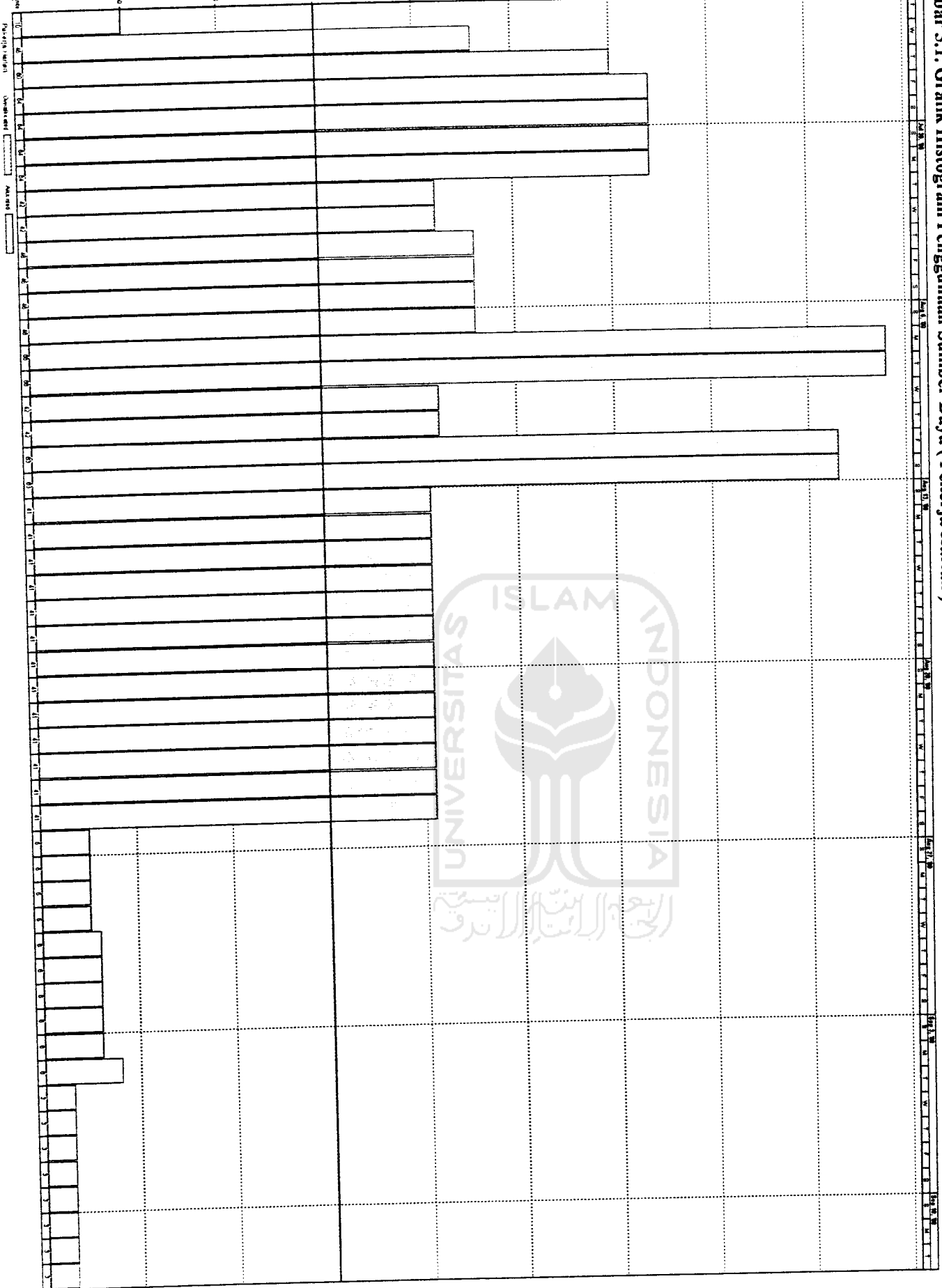
Gambar 4.8.4. Adapun pekerjaan yang mengalami penggeseran antara lain pekerjaan **Plester + acian Lt.1** pada tanggal 28Juli'00 menjadi tanggal 1 Agustus'00, pekerjaan lain dapat dilihat dengan membandingkan **Gambar 4.5** dan **Gambar 4.8**. Mengenai waktu rencana penyelesaian proyek tidak mengalami perubahan yaitu tetap pada tanggal 5 November'00.

Berikut ini, ditampilkan bagian grafik histogram **pekerja harian** yang mengalami *overlocated resources* dan grafik histogram **pekerja harian** setelah dilakukan *leveling*.

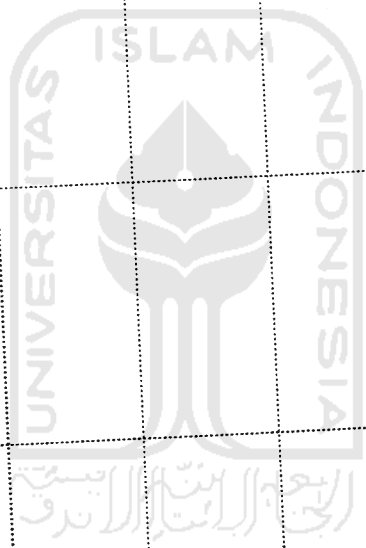
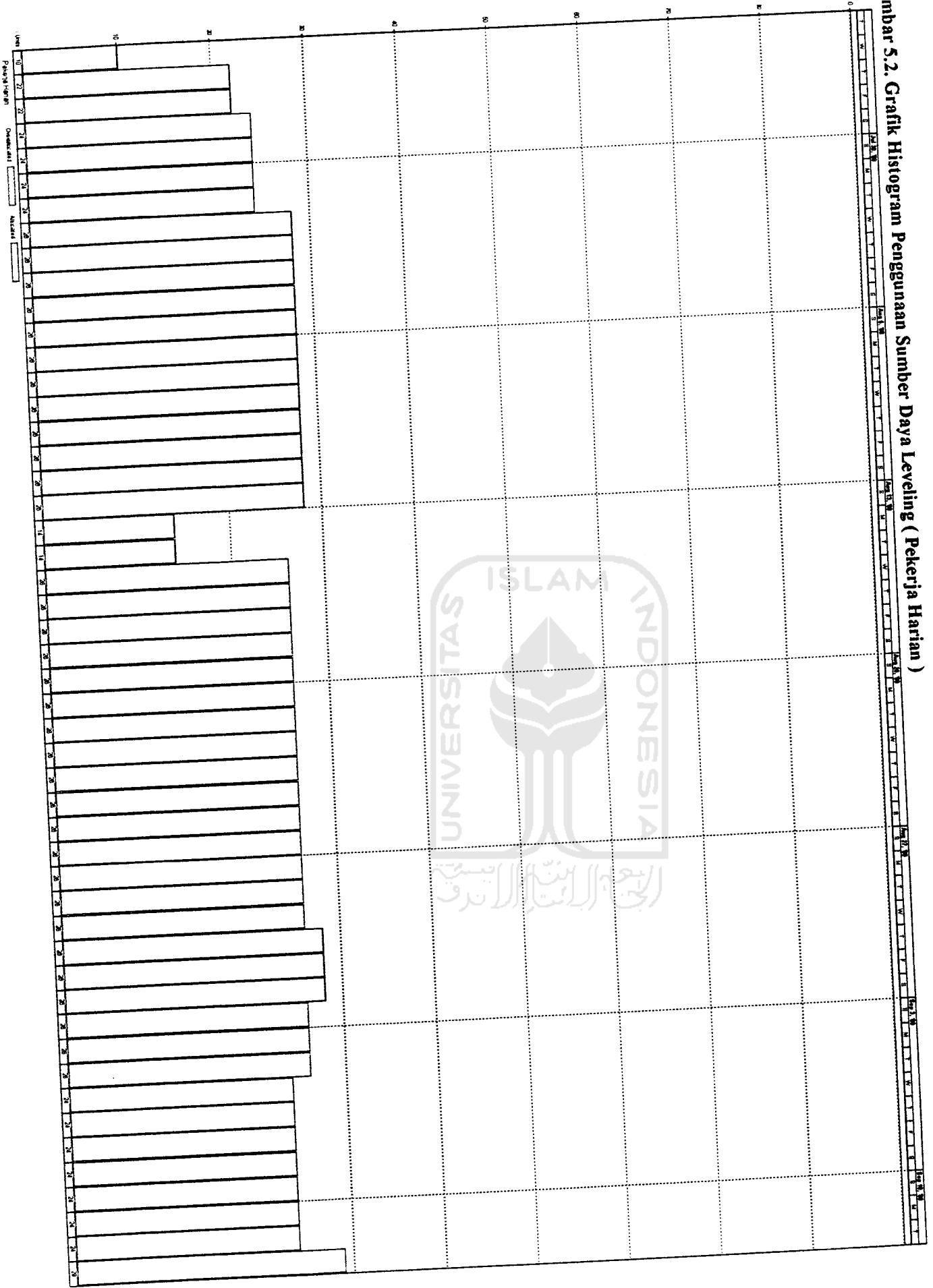
Pada bagian tersebut, grafik histogram yang dihasilkan menunjukkan adanya *overlocated resources* karena adanya pembatasan sumber daya dan setelah dilakukan tindakan *leveling* grafik histogram yang dihasilkan tidak rata atau masih adanya fluktuasi. Hal ini dikarenakan, dalam *leveling*, *Microsoft Project* tidak langsung memindahkan diagram *overlocated resources* tersebut pada diagram yang memiliki kumulatif yang kecil, tetapi tergantung pada item pekerjaan yang menggunakan sumber daya tersebut dengan mempertimbangkan *slack* yang ada.

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada **Gambar 5.1** dan **Gambar 5.2** berikut ini :

Gambar 5.1. Grafik Histogram Penggunaan Sumber Daya (Pekerja Harian)



Gambar 5.2. Grafik Histogram Penggunaan Sumber Daya Leveling (Pekerja Harian)



Oleh sebab itu, dengan menggunakan *Microsoft Project* pengalokasian sumber daya akan menjadi lebih mudah, pengaturan dan pemerataan sumber daya dapat ditangani dengan cermat. Hal ini akan mengoptimalkan pengalokasian sumber daya pada proyek, sehingga kendala akibat sumber daya akan dapat diatasi dan proyek akan dapat dilaksanakan sesuai jadual yang diharapkan.

