Pertemuan ke 8
METODA BAGAN BALOK (BARCHART)

Diperkenalkan oleh H.L.Gant pada tahun 1917. Bagan balok disusun dengan maksud mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan yang terdiri dari waktu mulai, waktu penyelesaian dan saat pelaporan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun bagan balok adalah :

a. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu kegiatan pekerjaan: volume pekerjaan / produktivitas. Dalam hal ini produktivitas diartikan sebagai :
   - volume/ jumlah pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh 1 atau lebih regu kerja dalam 1 hari kerja
   - volume/jumlah pekerjaan yang dapat diselesaikan oleh 1 atau lebih alat (+ crew) dalam 1 hari kerja.

b. Urutan pelaksanaan pekerjaan : apakah kegiatan – kegiatan pekerjaan harus dilaksanakan secara seri, atau dapat dilaksanakan secara pararel secara keseluruhan atau sebagian.

c. Karena sifat alamiah bahan, apakah ada kegiatan pekerjaan yang memerlukan tenggang waktu (float), sebelum kegiatan pekerjaan berikutnya dapat dilaksanakan.

Contoh : gudang dengan struktur baja 42 m x 30 m;

- jarak antar kolom 6 m, bentang 30 m;
- pondasi kolom utama : pelat setempat beton bertulang;
- pondasi dinding ps.batu bata : pasangan batu kali;
- penutup atap : zinc aluminium.

Keterangan :

1. Pekerjaan Persiapan, diperkirakan 2 minggu.
2. Pekerjaan Tanah / Penimbunan dan Pemadatan
   Tanah urug didatangkan dari luar proyek dengan dump truck,
   kapasitas 1 dump truck → 10m^3 tanah gembur,
   perhari 10 dumsp truck →10 x 10 = 100 m^3,
   volume tanah →1260 : 0,6(koef.pemadatan) = 2100 m^3
   waktu yang diperlukan → 2100 : 100 = 21 hari;
   Penyebaran tanah dengan motor grader; sedangkan pemadatan dengan sheep foot roller.

Pekerjaan penyebaran dan pemadatan tanah dilakukan pada tenggang waktu antara kedatangan dump truck, kecuali untuk bagian lapis terakhir (+1 hari).
Jadi waktu yang diperlukan = 21 + 1 = 22 hari
Spare waktu bila ada halangan dan lain-lain = 4 hari +
= 26 hari

Pekerjaan penimbunan dan pemadatan, tidak perlu menunggu sampai seluruh pekerjaan persiapan selesai.

Tabel 8.1 : CONTOH RENCANA ANGGARAN BIAYA UNTUK PEKERJAAN STRUKTUR

Uraian Pekerjaan	Unit	Vol.	Harga Sat. (Rp.)	Harga (Rp.)	Jml. Harga (Rp.)
Pekerjaan Persiapan :					
1. Pemagaran, direksi kegiatan, kantor untuk gudang pemborong.		L.S		5.200.000	
2. Pengukuran untuk pematokan.		L.S		1.000.000	
3. Mobilisasi peralatan.		L.S.		2.000.000	
					8.200.000
Pekerjaan Tanah :					
1. Penimbunan dan pemadatan.	M^3	1260	10.000	12.600.000	
2. Galian lubang pondasi.	M^3	240	9.000	2.160.000	
3. Timbunan kembali.	M^3	160	4.500	720.000	
					15.480.000
Pekerjaan Pondasi :					
1. Pondasi pelat setempat.	M^3	8	500.000	4.000.000	
2. Pek. Sloof dan balok koppel.	M^3	17	500.000	8.500.000	
3. Pondasi batu kali.	M^3	55	80.000	4.400.000	
					17.300.000
Pekerjaan Konstruksi Baja :					
1. Kolom dan rafter.	Kg	25200	2.500	63.000.000	
2. Gording, trekstang, ikatan angin.	Kg	7500	2.500	18.750.000	
					81.750.000
				Jumlah Biaya Langsung	122.730.000
				Overhead + Risk 10%	12.273.000
				Keuntungan 10%	+ 12.273.000
					147.276.000
				PPN 6%	+ 8.836.560
				Jumlah Biaya =	156.112.560

3. Pekerjaan galian lubang pondasi
   Dikerjakan secara manual oleh 15 tukang gali;
   Kapasitas per hari 10 m^3; volume pekerjaan 240 m^3;
   Waktu yang diperlukan = 240 : 10 = 24 hari + 4 hari (spare waktu)= 28 hari.

4. Pekerjaan Pondasi Pelat Setempat :
   Urutan pekerjaan :
   a. urugan pasir padat setebal 10 cm
   b. pembuatan lantai kerja setebal 5 cm dari beton (1 pc : 3 pasir : 5 split)
   c. pemasangan baja tulangan (pemotongan tulangan dan pembengkokan dapat dilakukan terlebih dahulu).
      volume baja tulangan : 800 kg,
      1 regu tukang besi dapat mengerjakan kurang lebih 150 kg/hari; Jadi → waktu yang diperlukan = 800 : 150 ≈ 6 hari;
   d. pemasangan acuan stump kolom;
   e. pengecoran stump kolom;

   Seluruhnya diperkirakan dapat diselesaikan dalam waktu 14 hari.
   Mengingat bahwa pekerjaan ini baru bisa dimulai setelah sebagian pekerjaan galian dan berakhir setelah seluruh galian selesai, maka pekerjaan ini akan membutuhkan waktu ± 20 hari.
   Jadi ada tenggang waktu ± 6 hari

5. Pekerjaan Konstruksi Baja

Pekerjaan pembuatan elemen-elemen struktur berupa pemotongan pemasangan *endplate* dan *base plate*; pembuatan lubang-lubang baut; pembuatan anker dan lain-lain dikerjakan di workshop.
Volume pekerjaan kolom dan rafter = 25200 kg.
Kapasitas kerja workshop yang sedang adalah 2000 – 3000 kg/hari.
Waktu yang dibutuhkan pekerjaan di workshop = ± 12 hari.
Waktu untuk transport dari workshop ke site = ± 7 hari
Pemasangan di lapangan :

- Pemasangan kolom baja, jumlah 14 buah → waktu 14 hari.
- Pemasangan balok (rafter), jumlah 7 buah → waktu 14 hari.
- Pemasangan gording, trekstang dan ikatan angin :
  Volume pekerjaan = 7500 kg; kapasitas pelaksanaan kurang lebih 300 kg/hari → Jadi waktu = ± 15 hari.

Berdasarkan jadwal induk tersebut, dapat dikembangkan jadwal-jadwal yang lain untuk menunjang kelancaran pelaksanaan proyek :

1. *Jadwal Penyediaan Bahan*
   Dari jadwal induk diketahui bahwa pada tanggal 7 April akan dimulai pekerjaan pondasi pelat setempat. Maka sebelum tanggal tersebut, misalnya paling lambat tanggal 5 April sudah harus tersedia bahan-bahan untuk pekerjaan tersebut.
2. *Jadwal Penyediaan Alat Terutama Alat Berat*
   Menurut jadwal induk tanggal 7 Maret akan dimulai pekerjaan penimbunan dan pemadatan tanah, maka pada tanggal tersebut sudah harus tersedia alat-alat yang diperlukan seperti beberapa buah dump truck, motor grader atau buldozer untuk menyebarkan tanah, sheepfoot roller lengkap dengan traktor penariknya untuk mendatangkan tanah.
3. *Sumber Daya Manusia*
   Penyediaan sumber daya manusia dengan berbagai keahlian sesuai jenis kegiatan pekerjaan harus dijadwalkan berdasarkan jadwal induk tersebut.
4. *Kurva "S"*
   Kurva yang menggambarkan kemajuan pekerjaan dalam bentuk bobot pekerjaan yang telah diselesaikan sampai dengan waktu tertentu dibagi bobot total pekerjaan atau biaya yang telah dikeluarkan sampai dengan waktu tertentu dibagi biaya total x 100%. Misalnya pada 1 April, pekerjaan yang telah diselesaikan adalah :

   100% pek. persiapan → biaya = 8.200.000
   75% pek. penimbunan & pemadatan,
   → biaya = 0,75 x 12.600.000 = 9.450.000
   25% pekerjaan galian lb.pondasi,
   → biaya = 0,25 x 2.160.000 = 540.000
   \+
   Jumlah = Rp.18.190.000,-

   Bobot pekerjaan $= \frac{18.190.000}{122.730.000} \times 100 = 14{,}8\%$

   Rp 122.730.000,- → total biaya langsung

   Pada tanggal 1 Mei, pekerjaan yang telah diselesaikan adalah : 100% pekerjaan persiapan, 100% pekerjaan penimbunan dan pemadatan, 100% pekerjaan galian lubang pondasi, 100% pekerjaan pelat setempat, 67% pekerjaan pondasi batu kali dan 33% pekerjaan sloof dan koppel balok.
   Jumlah biaya = Rp 32.713.000,-

Bobot = $\frac{32.713.000}{122.730.000} \times 100\% = 26{,}65\%$

Pekerjaan konstruksi baja yang masih dilakukan di workshop tidak boleh dihitung.

Pada tanggal 1 Juni, pekerjaan yang telah diselesaikan adalah : 100% pekerjaan (1 s/d 11) dan 20% pekerjaan no.12.
Jumlah biaya = Rp. 107.730.000,-

Bobot = $\frac{107.730.000}{122.730.000} \times 100\% = 87.8\%$

Pada tanggal 15 Juni, seluruh pekerjaan selesai → Bobot 100%

Fungsi Bar chart untuk pengendalian waktu pelaksanaan.

Selama pekerjaan berlangsung, kemajuan tiap jenis pekerjaan yang nyata dicapai, di plot dengan warna merah. Apabila kemajuan nyata kurang dari jadwal rencana, berarti pekerjaan diselesaikan lebih cepat. Apabila kemajuan nyata lebih dari jadwal rencana berarti pekerjaan lambat.

Fungsi kurva "S" untuk pengendalian biaya dan waktu.

Dibuat kurva berdasarkan kemajuan pekerjaan yang nyata. Dicapai pada suatu waktu dengan membandingkan bobot pada kurva rencana dapat diketahui apakah biaya yang sudah dikeluarkan sampai dengan waktu tersebut, kurang atau melebihi biaya rencana.

Keuntungan Metode Bagan Balok antara lain :

1. Mudah dibuat dan dipahami.
2. Sangat berfaedah sebagai alat perencanaan dan pengendalian waktu.
3. Apabila digabung dengan kurva "S" bermanfaat untuk alat pengendalian biaya.

Kerugian Metode Bagan Balok diantaranya :

1. Tidak menunjukkan secara spesifik hubungan ketergantungan antara satu kegiatan dengan yang lain, sehingga sulit untuk mengetahui dampak yang diakibatkan oleh keterlambatan satu kegiatan terhadap jadwal keseluruhan proyek.
2. Sukar mengadakan perbaikan atau pembaharuan (updating), karena umumnya harus dilakukan dengan membuat bagan balok baru, padahal tanpa adanya pembaharuan segera menjadi "kuno" dan menurun daya gunanya.
3. Untuk proyek berukuran besar dan sedang, lebih-lebih yang bersifat kompleks, penggunaan bagan balok akan menghadapi kesulitan menyusun sedemikian

banyak jumlah kegiatan yang bisa mencapai ribuan dan memiliki keterkaitan sendiri, sehingga mengurangi kemampuan penyajian secara sistematis.

CONTOH BAR CHART JADWAL INDUK PROYEK GUDANG

No	Waktu / Jenis Pekerjaan	Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		Bulan ke 1				2				3				4				5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pek. persiapan																				
2.	Pek. penimbunan & pemadatan																				
3.	Galian lubang pondasi																				
4.	Pondasi pelat setempat																				
5.	Pondasi batu kali																				
6.	Sloof dan balok kopel																				
7.	Timbunan kembali																				
	Pekerjaan Konstruksi Baja																				
8.	Persiapan di Workshop																				
9.	Pengangkutan ke site																				
10.	Pemasangan kolom																				
11.	Pemasangan rafter																				
12.	Pemasangan gording, trekstang, dan ikatan angin																				