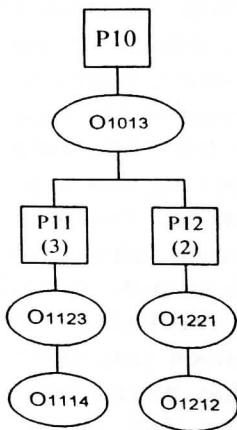


menyatakan banyaknya kapasitas tambahan yang diperlukan pada perioda t untuk menyelesaikan produk sebanyak Q_{10t} , maka

$$L_t \leq B_t \quad (4)$$

Berkaitan dengan seluruh operasi yang harus dilakukan, baik dalam proses pembuatan komponen maupun perakitannya hingga menjadi produk akhir, maka dilakukan pengaturan terhadap variabel S_{ijkmt} dan C_{ijkmt} yang masing-masing menyatakan waktu dimulai dan selesainya operasi O_{ijkm} . Perhatikan Gambar 3.3.

Pada perioda (hari) pertama, maka saat paling cepat dimulainya operasi pertama (yaitu operasi yang tidak mempunyai pendahulu) dari proses pembuatan komponen P_{ij} adalah pada waktu siap (*ready time*) dari mesin yang digunakan oleh operasi yang bersangkutan. Dengan menotasikan waktu siap ini sebagai R_m dimana $R_m \geq 0$, maka $S_{ij1m1} \geq R_m$. Pada perioda t berikutnya ($t = 2, \dots, T$) maka saat paling cepat dimulainya operasi tersebut adalah di awal masing-masing perioda yang bersangkutan. Awal dari suatu perioda ditentukan oleh kapasitas reguler dan kapasitas cadangan yang digunakan pada perioda sebelumnya.



Gambar 3.3 Contoh struktur suatu produk dan uraian operasi-operasinya

Sebagai contoh, jika pada Gambar 3.3 waktu siap mesin 4 pada perioda 1 adalah menit ke-10 setelah hari pertama dimulai,

dimana unit waktu reguler yang tersedia pada setiap perioda (hari) adalah 8 jam atau 480 menit dan pada perioda 1 dilakukan lembur selama 60 menit, maka $S_{11141} \geq 10$ dan $S_{11142} \geq 480 + 60$. Dengan demikian, untuk seluruh operasi pertama berlaku :

$$S_{ij1m1} \geq R_m \quad (5)$$

dan

$$S_{ij1mt} \geq \sum_{p=1}^{t-1} K_p + \sum_{p=1}^{t-1} L_p \quad t = 2, \dots, T \quad (6)$$

Karena operasi-operasi berikutnya dapat dimulai paling cepat pada saat operasi sebelumnya selesai, maka

$$C_{ij(k-1)mt} - S_{ijkm't} \leq 0 \quad (7)$$

m' adalah mesin yang mungkin sama atau berbeda dari mesin m .

Saat paling cepat dimulainya operasi pertama dari proses perakitan adalah ketika seluruh operasi dari komponen-komponen yang akan dirakit selesai dikerjakan. Artinya, jika P_{ib} adalah induk langsung (sub-rakit) dari komponen P_{id} dan operasi ke- a adalah operasi terakhir dalam proses pembuatan P_{id} , maka

$$C_{idamt} - S_{ib1m't} \leq 0 \quad (8)$$

Pada Gambar 3.3 di atas, $C_{1123t} - S_{1013t} \leq 0$ dan $C_{1221t} - S_{1013t} \leq 0$.

Operasi terakhir dari proses perakitan produk akhir yang dilakukan pada perioda t harus selesai paling lambat pada akhir perioda yang bersangkutan, sehingga :

$$C_{i0amt} \leq \sum_{p=1}^t K_p + \sum_{p=1}^t L_p \quad t = 1, \dots, T \quad (9)$$

Jika operasi ke- k yang dilakukan di mesin m untuk memproses satu unit P_{ij} membutuhkan waktu selama t_{ijkm} dengan waktu set-up su_m , maka waktu yang dibutuhkan untuk membuat Q_{ij} unit pada perioda t adalah

$$C_{ijkmt} - S_{ijkmt} = su_m + (Q_{ijt} * t_{ijkm}) \quad (10)$$

Akhirnya, karena tidak ada dua operasi yang dapat diproses bersamaan pada suatu mesin m tertentu, maka jika α adalah bilangan positif besar dan operasi-operasi yang bersaing dalam menggunakan mesin m tersebut adalah operasi ke- k untuk P_{ij}