

4.3. PENJADUALAN UNTUK PERIODE II

Pada penjadualan untuk periode II akan digunakan order – order dari tanggal 8 – 13 Januari 2004, dengan jumlah *job* (pekerjaan) sebanyak 21 *job* dan jumlah mesin sebanyak 4 buah. Untuk lebih jelasnya data – data tersebut adalah sebagai berikut :

$$n = 21, m = 4$$

Tabel 4.18 Pekerjaan pada periode II

J_i	J12	J13	J14	J15	J16	J17	J18	J19	J20	J21	J22
p_i (jam)	62.3	3.8	8.3	4.9	3.9	10.2	9.7	40	39.4	13.1	6
J_i	J23	J24	J25	J26	J27	J28	J29	J30	J31	J31	
p_i (jam)	51.9	17.2	30.9	7.2	7.7	16	9.7	11.5	4.6	2.5	

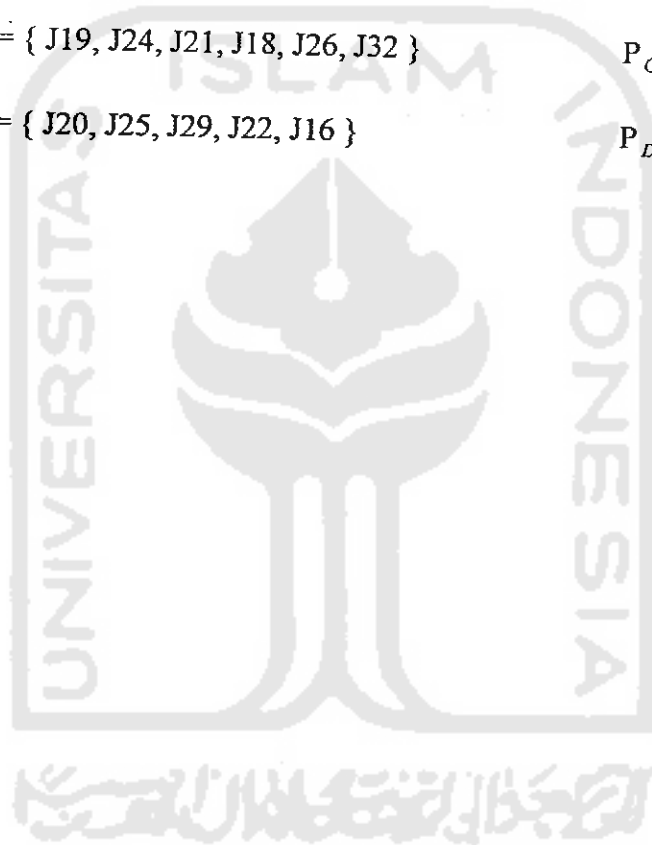
Dari algoritma 1, didapatkan pengelompokan pekerjaan pada setiap mesin yang telah diurutkan secara LPT (Teorema III Rachamadugu) sebagai berikut :

$$M_A = \{ J_{12}, J_{30}, J_{14}, J_{15}, J_{13} \} \quad P_A = 90.8 \text{ jam}$$

$$M_B = \{ J_{23}, J_{28}, J_{17}, J_{27}, J_{31} \} \quad P_B = 90.4 \text{ jam}$$

$$M_C = \{ J_{19}, J_{24}, J_{21}, J_{18}, J_{26}, J_{32} \} \quad P_C = 89.7 \text{ jam}$$

$$M_D = \{ J_{20}, J_{25}, J_{29}, J_{22}, J_{16} \} \quad P_D = 89.9 \text{ jam}$$



A.1. Penjadualan Menggunakan $\alpha = 1$ & $\beta = 1$

Setelah diurutkan secara LPT, maka perlu ditentukan *start time* optimal (S^*) pada setiap mesin.

$$\frac{\alpha}{(\alpha + \beta)} \times P_A = 45.40 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha + \beta)} \times P_B = 45.20 \text{ jam}$$

$$\frac{\alpha}{(\alpha + \beta)} \times P_C = 44.85 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha + \beta)} \times P_D = 44.95 \text{ jam}$$

Tabel 4.20 Penentuan S^* pada setiap mesin

M	k	J_i	p_i	Kumulatif	Posisi
A	5	J13	3.8	3.8	Tardy
	4	J15	4.9	8.7	Tardy
	3	J14	8.3	17	Tardy
	2	J30	11.5	28.5	Tardy
	1	J12	62.3	90.8	Tardy, j^*
$S^* = 90 - 62.3 = 27.7 \text{ jam}$					
B	5	J31	4.6	4.6	Tardy
	4	J27	7.7	12.3	Tardy
	3	J17	10.2	22.5	Tardy
	2	J28	16	38.5	Tardy
	1	J23	51.9	90.4	Tardy, j^*
$S^* = 90 - 51.9 = 38.1 \text{ jam}$					
C	6	J32	2.5	2.5	Tardy
	5	J26	7.2	9.7	Tardy
	4	J18	9.7	19.4	Tardy
	3	J21	13.1	32.5	Tardy
	2	J24	17.2	49.7	Tardy, j^*
	1	J19	40	89.7	Early
$S^* = 90 - 17.2 - 40 = 32.8 \text{ jam}$					
D	5	J16	3.9	3.9	Tardy
	4	J22	6	9.9	Tardy
	3	J29	9.7	19.6	Tardy
	2	J25	30.9	50.5	Tardy, j^*
	1	J20	39.4	89.9	Early
$S^* = 90 - 30.9 - 39.4 = 19.7 \text{ jam}$					

Peta Gantt untuk penjadualan periode II dengan $\alpha = \beta = 1$ ini, dapat dilihat pada gambar 4.8.

$$\text{Nilai fungsi tujuan : } \text{Min} : Z_m = \sum_{i=1}^n \alpha \cdot (d - C_i)^+ + \beta \cdot (C_i - d)^+$$

Tabel 4.21 Penghitungan nilai fungsi tujuan

M	J _i	p _i	C _i	(d - C _i) ⁺	$\alpha(d - C_i)^+$	(C _i - d) ⁺	$\beta(C_i - d)^+$
A	J13	3.8	118.5	0	0	28.5	28.5
	J15	4.9	114.7	0	0	24.7	24.7
	J14	8.3	109.8	0	0	19.8	19.8
	J30	11.5	101.5	0	0	11.5	11.5
	J12	62.3	90	0	0	0	0
Σ				0	0	Σ	84.5
B	J31	4.6	128.5	0	0	38.5	38.5
	J27	7.7	123.9	0	0	33.9	33.9
	J17	10.2	116.2	0	0	26.2	26.2
	J28	16	106	0	0	16	16
	J23	51.9	90	0	0	0	0
Σ				0	0	Σ	114.6
C	J32	2.5	122.5	0	0	32.5	32.5
	J26	7.2	120	0	0	30	30
	J18	9.7	112.8	0	0	22.8	22.8
	J21	13.1	103.1	0	0	13.1	13.1
	J24	17.2	90	0	0	0	0
	J19	40	72.8	17.2	17.2	0	0
Σ				17.2	17.2	Σ	98.4
D	J16	3.9	109.6	0	0	19.6	19.6
	J22	6	105.7	0	0	15.7	15.7
	J29	9.7	99.7	0	0	9.7	9.7
	J25	30.9	90	0	0	0	0
	J20	39.4	59.1	30.9	30.9	0	0
Σ				30.9	30.9	Σ	45.0
$\Sigma \alpha(d - C_i)^+ = 48.1 \text{ Rp.jam}$					$\Sigma \beta(C_i - d)^+ = 342.6 \text{ Rp.jam}$		
Nilai Fungsi Tujuan : $z = 390.7 \text{ Rp.jam}$							

Due date Minimum

Due date minimum ini didapatkan dengan cara menggeser *start time* optimal (S^*) yang minimum dari seluruh mesin, pada $t = 0$.

$$S^*_{\min} = S^* D = 19.7 \text{ jam}$$

Due date minimum :

$$d_{\min} = 90 - 19.7 = 70.3 \text{ jam}$$

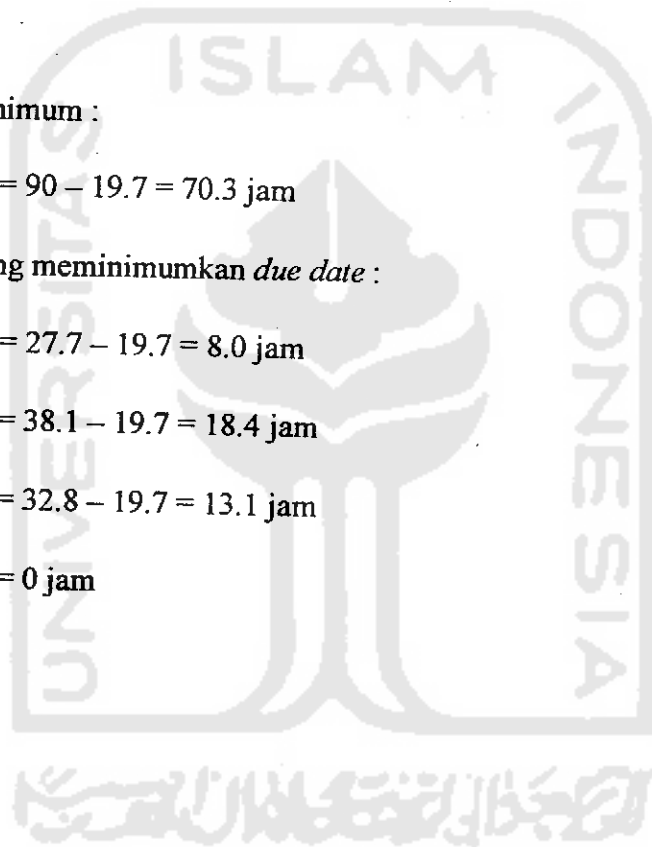
Start time yang meminimumkan *due date* :

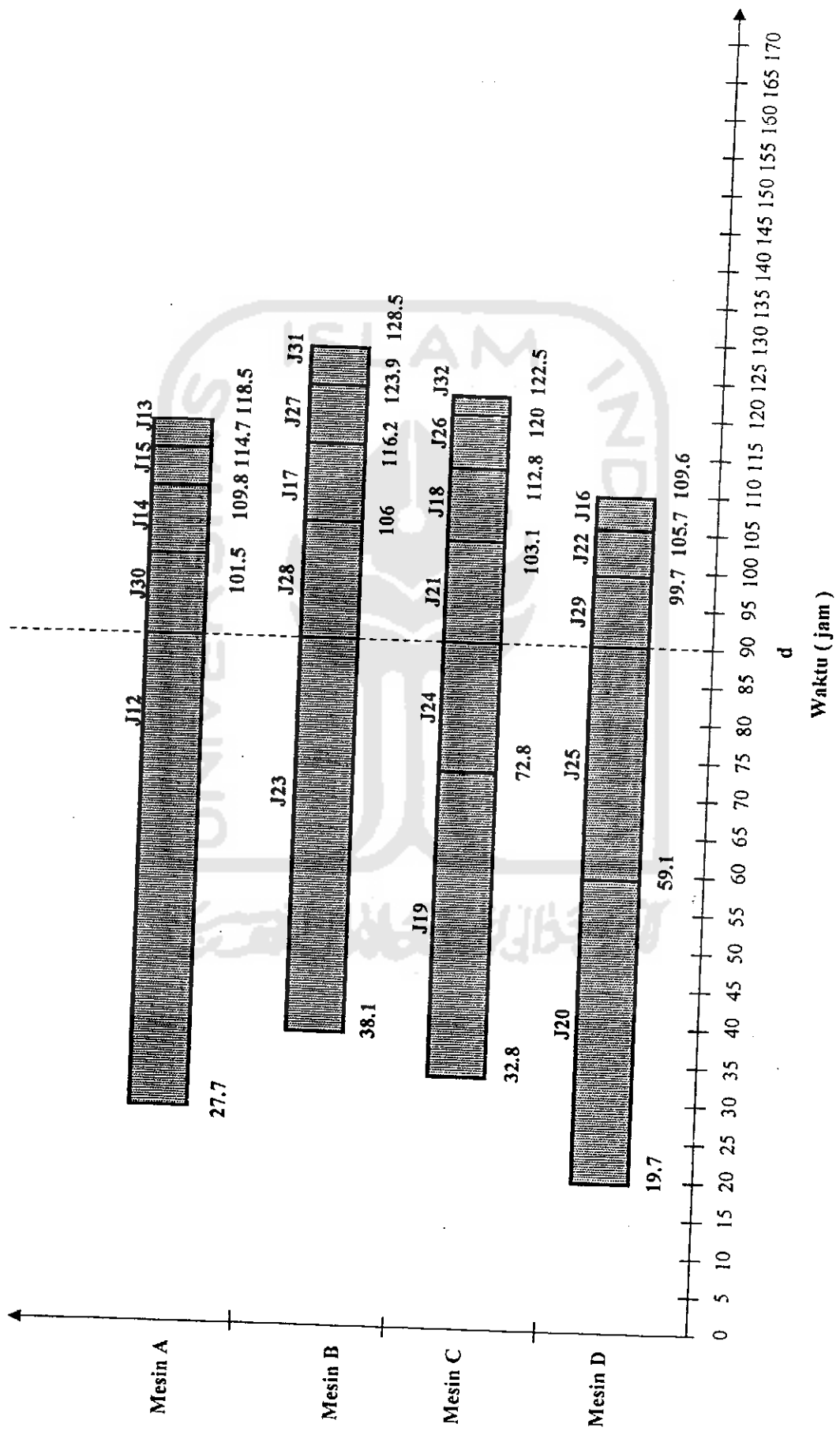
$$S^* A = 27.7 - 19.7 = 8.0 \text{ jam}$$

$$S^* B = 38.1 - 19.7 = 18.4 \text{ jam}$$

$$S^* C = 32.8 - 19.7 = 13.1 \text{ jam}$$

$$S^* D = 0 \text{ jam}$$





Gambar 4.8 Jadual Periode II Menggunakan Algoritma 1 dengan $\alpha = \beta = 1$

A.2. Penjadualan Menggunakan $\alpha = 1$ & $\beta = 2$

Setelah diurutkan secara LPT, maka perlu ditentukan *start time* optimal (S^*) pada setiap mesin.

$$\begin{aligned} \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_A &= 30.27 \text{ jam} & \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_B &= 30.13 \text{ jam} \\ \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_C &= 29.90 \text{ jam} & \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_D &= 29.97 \text{ jam} \end{aligned}$$

Tabel 4.22 Penentuan S^* pada setiap mesin

M	k	J_i	p_i	Kumulatif	Posisi
A	5	J13	3.8	3.8	<i>Tardy</i>
	4	J15	4.9	8.7	<i>Tardy</i>
	3	J14	8.3	17	<i>Tardy</i>
	2	J30	11.5	28.5	<i>Tardy</i>
	1	J12	62.3	90.8	<i>Tardy, j*</i>
$S^* = 90 - 62.3 = 27.7 \text{ jam}$					
B	5	J31	4.6	4.6	<i>Tardy</i>
	4	J27	7.7	12.3	<i>Tardy</i>
	3	J17	10.2	22.5	<i>Tardy</i>
	2	J28	16	38.5	<i>Tardy, j*</i>
	1	J23	51.9	90.4	<i>Early</i>
$S^* = 90 - 19 - 51.9 = 22.1 \text{ jam}$					
C	6	J32	2.5	2.5	<i>Tardy</i>
	5	J26	7.2	9.7	<i>Tardy</i>
	4	J18	9.7	19.4	<i>Tardy</i>
	3	J21	13.1	32.5	<i>Tardy, j*</i>
	2	J24	17.2	49.7	<i>Early</i>
	1	J19	40	89.7	<i>Early</i>
$S^* = 90 - 13.1 - (17.2 + 40) = 19.7 \text{ jam}$					
D	5	J16	3.9	3.9	<i>Tardy</i>
	4	J22	6	9.9	<i>Tardy</i>
	3	J29	9.7	19.6	<i>Tardy</i>
	2	J25	30.9	50.5	<i>Tardy, j*</i>
	1	J20	39.4	89.9	<i>Early</i>
$S^* = 90 - 30.9 - 39.4 = 19.7 \text{ jam}$					

Due date Minimum

Due date minimum ini didapatkan dengan cara menggeser *start time* optimal (S^*) yang minimum dari seluruh mesin, pada $t = 0$.

$$S^*_{\min} = S^* C = S^* D = 19.7 \text{ jam}$$

Due date minimum :

$$d_{\min} = 90 - 19.7 = 70.3 \text{ jam}$$

Start time yang meminimumkan *due date* :

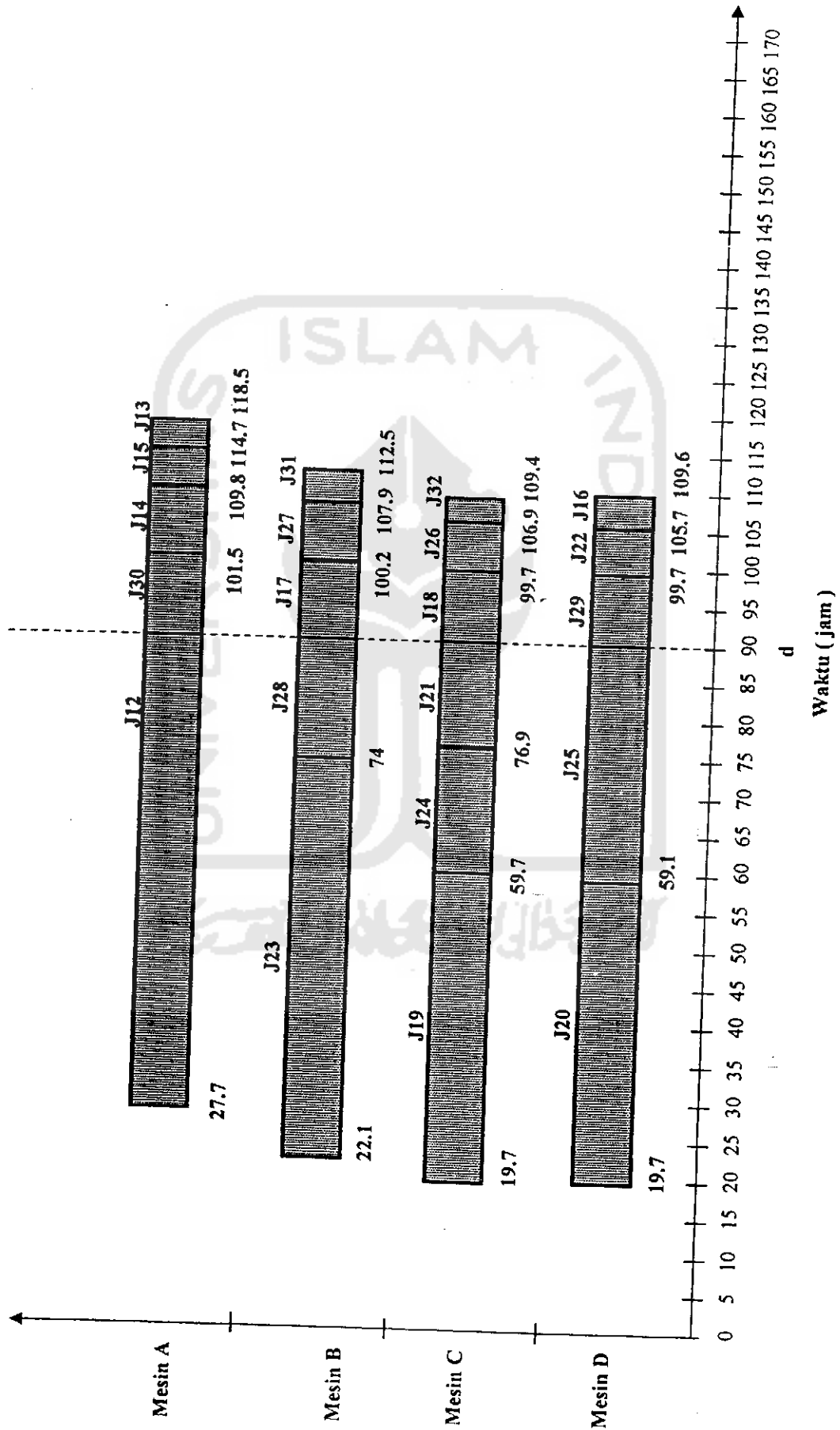
$$S^* A = 27.7 - 19.7 = 8.0 \text{ jam}$$

$$S^* B = 22.1 - 19.7 = 2.4 \text{ jam}$$

$$S^* C = 0 \text{ jam}$$

$$S^* D = 0 \text{ jam}$$





Gambar 4.9 Jadual Periode II Menggunakan Algoritma 1 dengan $\alpha = 1$ & $\beta = 2$

A.3. Penjadualan Menggunakan $\alpha = 2$ & $\beta = 1$

Setelah diurutkan secara LPT, maka perlu ditentukan *start time* optimal (S^*) pada setiap mesin.

$$\frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_A = 60.53 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_B = 60.27 \text{ jam}$$

$$\frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_C = 59.80 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_D = 59.93 \text{ jam}$$

Tabel 4.24 Penentuan S^* pada setiap mesin

M	k	J_i	p_i	Kumulatif	Posisi
A	5	J13	3.8	3.8	<i>Tardy</i>
	4	J15	4.9	8.7	<i>Tardy</i>
	3	J14	8.3	17	<i>Tardy</i>
	2	J30	11.5	28.5	<i>Tardy</i>
	1	J12	62.3	90.8	<i>Tardy, j*</i>
$S^* = 90 - 62.3 = 27.7 \text{ jam}$					
B	5	J31	4.6	4.6	<i>Tardy</i>
	4	J27	7.7	12.3	<i>Tardy</i>
	3	J17	10.2	22.5	<i>Tardy</i>
	2	J28	16	38.5	<i>Tardy</i>
	1	J23	51.9	90.4	<i>Tardy, j*</i>
$S^* = 90 - 51.9 = 38.1 \text{ jam}$					
C	6	J32	2.5	2.5	<i>Tardy</i>
	5	J26	7.2	9.7	<i>Tardy</i>
	4	J18	9.7	19.4	<i>Tardy</i>
	3	J21	13.1	32.5	<i>Tardy</i>
	2	J24	17.2	49.7	<i>Tardy</i>
	1	J19	40	89.7	<i>Tardy, j*</i>
$S^* = 90 - 40 = 50 \text{ jam}$					
D	5	J16	3.9	3.9	<i>Tardy</i>
	4	J22	6	9.9	<i>Tardy</i>
	3	J29	9.7	19.6	<i>Tardy</i>
	2	J25	30.9	50.5	<i>Tardy</i>
	1	J20	39.4	89.9	<i>Tardy, j*</i>
$S^* = 90 - 39.4 = 50.6 \text{ jam}$					

Peta Gantt untuk penjadualan periode II dengan $\alpha = 2$ & $\beta = 1$ ini, dapat dilihat pada gambar 4.10.

$$\text{Nilai fungsi tujuan : } \text{Min} : Z_m = \sum_{i=1}^n \alpha.(d - C_i)^+ + \beta.(C_i - d)^+$$

Tabel 4.25 Penghitungan nilai fungsi tujuan

M	J _i	p _i	C _i	(d - C _i) ⁺	$\alpha(d - C_i)^+$	(C _i - d) ⁺	$\beta(C_i - d)^+$
A	J13	3.8	118.5	0	0	28.5	28.5
	J15	4.9	114.7	0	0	24.7	24.7
	J14	8.3	109.8	0	0	19.8	19.8
	J30	11.5	101.5	0	0	11.5	11.5
	J12	62.3	90	0	0	0	0
				Σ	0	Σ	84.5
B	J31	4.6	128.5	0	0	38.5	38.5
	J27	7.7	123.9	0	0	33.9	33.9
	J17	10.2	116.2	0	0	26.2	26.2
	J28	16	106	0	0	16	16
	J23	51.9	90	0	0	0	0
				Σ	0	Σ	114.6
C	J32	2.5	139.7	0	0	49.7	49.7
	J26	7.2	137.2	0	0	47.2	47.2
	J18	9.7	130	0	0	40	40
	J21	13.1	120.3	0	0	30.3	30.3
	J24	17.2	107.2	0	0	17.2	17.2
	J19	40	90	0	0	0	0
				Σ	0	Σ	184.4
D	J16	3.9	140.5	0	0	50.5	50.5
	J22	6	136.6	0	0	46.6	46.6
	J29	9.7	130.6	0	0	40.6	40.6
	J25	30.9	120.9	0	0	30.9	30.9
	J20	39.4	90	0	0	0	0
				Σ	0	Σ	168.6
$\Sigma \alpha(d - C_i)^+ = 0 \text{ Rp.jam}$					$\Sigma \beta(C_i - d)^+ = 552.1 \text{ Rp.jam}$		
Nilai Fungsi Tujuan : z = 552.1 Rp.jam							

Due date Minimum

Due date minimum ini didapatkan dengan cara menggeser *start time* optimal (S^*) yang minimum dari seluruh mesin, pada $t = 0$.

$$S^*_{\min} = S^* A = 27.2 \text{ jam}$$

Due date minimum :

$$d_{\min} = 90 - 27.7 = 62.3 \text{ jam}$$

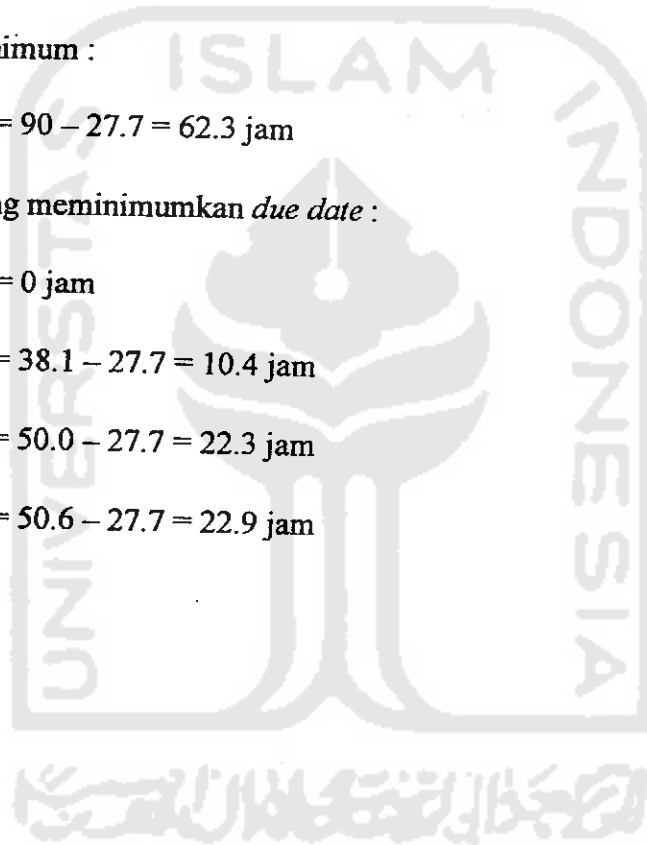
Start time yang meminimumkan *due date* :

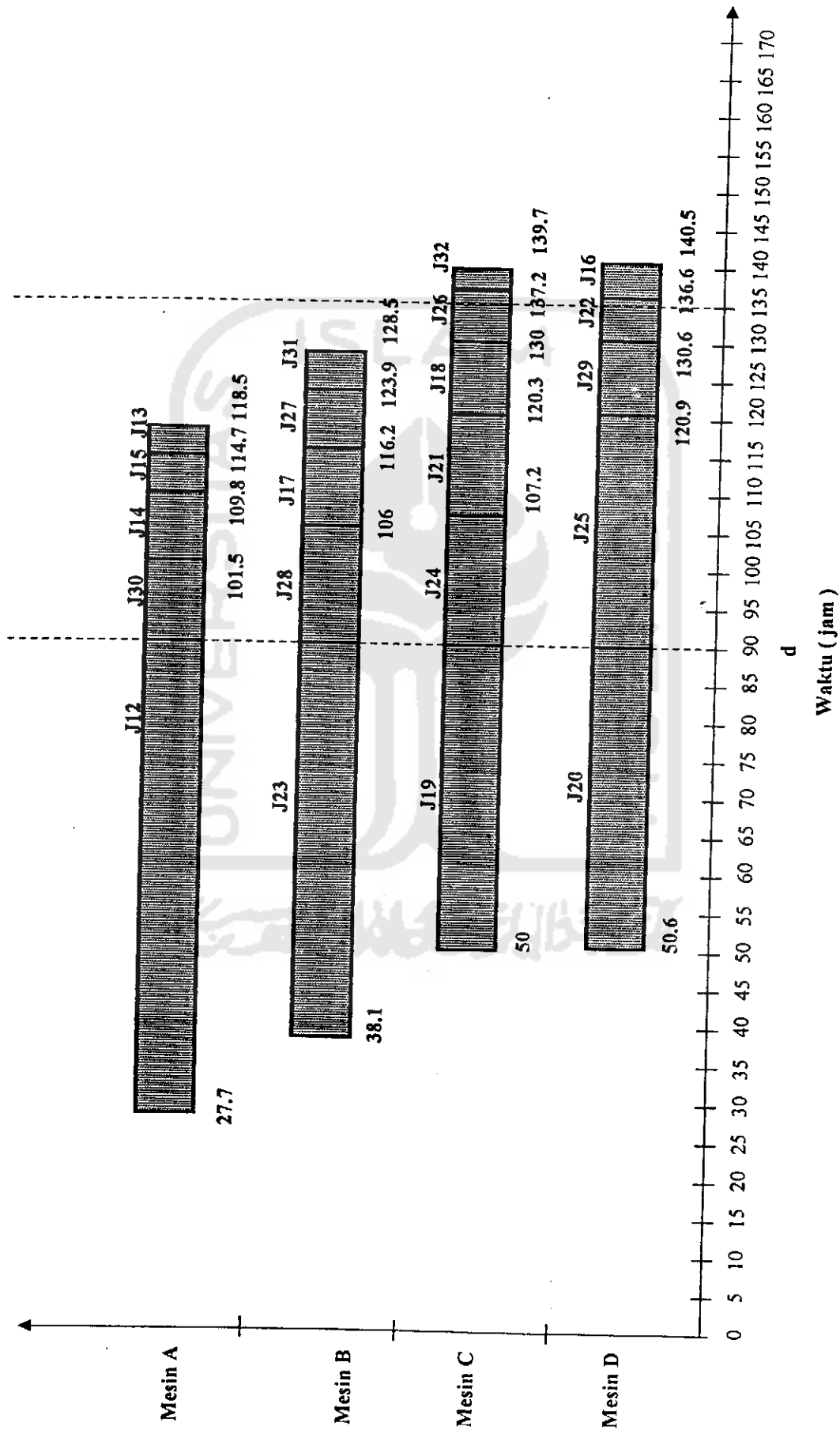
$$S^* A = 0 \text{ jam}$$

$$S^* B = 38.1 - 27.7 = 10.4 \text{ jam}$$

$$S^* C = 50.0 - 27.7 = 22.3 \text{ jam}$$

$$S^* D = 50.6 - 27.7 = 22.9 \text{ jam}$$





Gambar 4.10 Jadwal Periode II Menggunakan Algoritma 1 dengan $\alpha = 2$ & $\beta = 1$

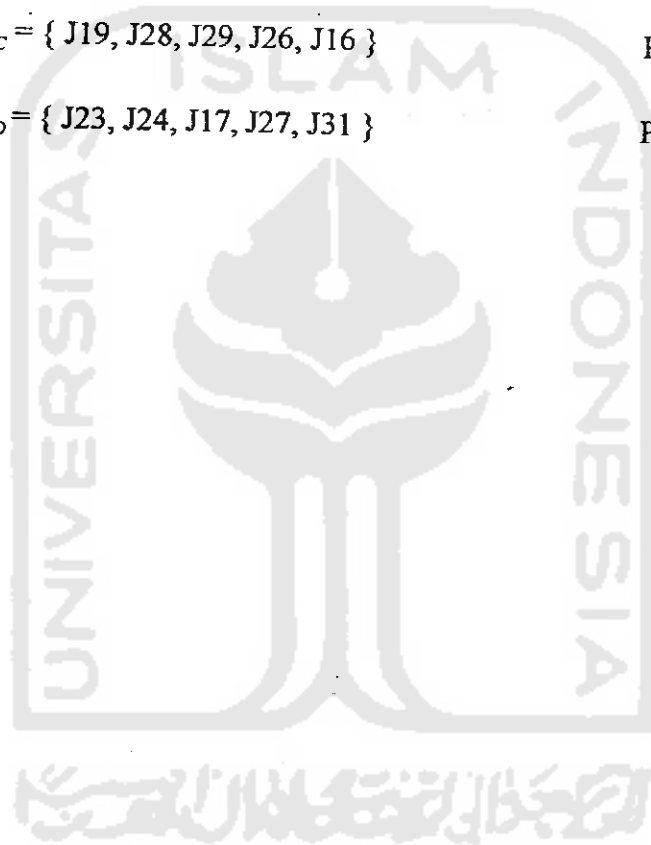
Dari algoritma 2, didapatkan pengelompokan pekerjaan pada setiap mesin yang telah diurutkan secara LPT (Teorema III Rachamadugu) sebagai berikut :

$$M_A = \{ J_{12}, J_{25}, J_{30}, J_{14}, J_{15}, J_{32} \} \quad P_A = 120.4 \text{ jam}$$

$$M_B = \{ J_{20}, J_{21}, J_{18}, J_{22}, J_{13} \} \quad P_B = 72.0 \text{ jam}$$

$$M_C = \{ J_{19}, J_{28}, J_{29}, J_{26}, J_{16} \} \quad P_C = 76.8 \text{ jam}$$

$$M_D = \{ J_{23}, J_{24}, J_{17}, J_{27}, J_{31} \} \quad P_D = 91.6 \text{ jam}$$



B.1. Penjadualan Menggunakan $\alpha = 1$ & $\beta = 1$

Setelah diurutkan secara LPT, maka perlu ditentukan *start time* optimal (S^*) pada setiap mesin.

$$\frac{\alpha}{(\alpha + \beta)} \times P_A = 60.20 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha + \beta)} \times P_B = 36.00 \text{ jam}$$

$$\frac{\alpha}{(\alpha + \beta)} \times P_C = 38.40 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha + \beta)} \times P_D = 45.80 \text{ jam}$$

Tabel 4.27 Penentuan S^* pada setiap mesin

M	k	J_i	p_i	Kumulatif	Posisi
A	6	J32	2.5	2.5	Tardy
	5	J15	4.9	7.4	Tardy
	4	J14	8.3	15.7	Tardy
	3	J30	11.5	27.2	Tardy
	2	J25	30.9	58.1	Tardy
	1	J12	62.3	120.4	Tardy, j^*
$S^* = 90 - 62.3 = 27.7 \text{ jam}$					
B	5	J13	3.8	3.8	Tardy
	4	J22	6	9.8	Tardy
	3	J18	9.7	19.5	Tardy
	2	J21	13.1	32.6	Tardy
	1	J20	39.4	72	Tardy, j^*
$S^* = 90 - 39.4 = 50.6 \text{ jam}$					
C	5	J16	3.9	3.9	Tardy
	4	J26	7.2	11.1	Tardy
	3	J29	9.7	20.8	Tardy
	2	J28	16	36.8	Tardy
	1	J19	40	76.8	Tardy, j^*
$S^* = 90 - 40 = 50 \text{ jam}$					
D	5	J31	4.6	4.6	Tardy
	4	J27	7.7	12.3	Tardy
	3	J17	10.2	22.5	Tardy
	2	J24	17.2	39.7	Tardy
	1	J23	51.9	91.6	Tardy, j^*
$S^* = 90 - 51.9 = 38.1 \text{ jam}$					

Peta Gantt untuk penjadualan periode II dengan $\alpha = \beta = 1$ ini, dapat dilihat pada gambar 4.11.

$$\text{Nilai fungsi tujuan : } \text{Min : } Z_m = \sum_{i=1}^n \alpha.(d - C_i)^+ + \beta.(C_i - d)^+$$

Tabel 4.28 Penghitungan nilai fungsi tujuan

M	J _i	p _i	C _i	(d - C _i) ⁺	$\alpha(d - C_i)^+$	(C _i - d) ⁺	$\beta(C_i - d)^+$
A	J32	2.5	148.1	0	0	58.1	58.1
	J15	4.9	145.6	0	0	55.6	55.6
	J14	8.3	140.7	0	0	50.7	50.7
	J30	11.5	132.4	0	0	42.4	42.4
	J25	30.9	120.9	0	0	30.9	30.9
	J12	62.3	90	0	0	0	0
Σ				0		Σ	237.7
B	J13	3.8	122.6	0	0	32.6	32.6
	J22	6	118.8	0	0	28.8	28.8
	J18	9.7	112.8	0	0	22.8	22.8
	J21	13.1	103.1	0	0	13.1	13.1
	J20	39.4	90	0	0	0	0
Σ				0		Σ	97.3
C	J16	3.9	126.8	0	0	36.8	36.8
	J26	7.2	122.9	0	0	32.9	32.9
	J29	9.7	115.7	0	0	25.7	25.7
	J28	16	106	0	0	16	16
	J19	40	90	0	0	0	0
Σ				0		Σ	111.4
D	J31	4.6	129.7	0	0	39.7	39.7
	J27	7.7	125.1	0	0	35.1	35.1
	J17	10.2	117.4	0	0	27.4	27.4
	J24	17.2	107.2	0	0	17.2	17.2
	J23	51.9	90	0	0	0	0
Σ				0		Σ	119.4
$\Sigma \alpha(d - C_i)^+ = 48.1 \text{ Rp.jam}$					$\Sigma \beta(C_i - d)^+ = 565.8 \text{ Rp.jam}$		
Nilai Fungsi Tujuan : z = 565.8 Rp.jam							

Due date Minimum

Due date minimum ini didapatkan dengan cara menggeser *start time* optimal (S^*) yang minimum dari seluruh mesin, pada $t = 0$.

$$S^*_{\min} = S^* A = 27.7 \text{ jam}$$

Due date minimum :

$$d_{\min} = 90 - 27.7 = 62.3 \text{ jam}$$

Start time yang meminimumkan *due date* :

$$S^* A = 0 \text{ jam}$$

$$S^* B = 50.6 - 27.7 = 22.9 \text{ jam}$$

$$S^* C = 50.0 - 27.7 = 22.3 \text{ jam}$$

$$S^* D = 38.1 - 27.7 = 10.4 \text{ jam}$$



B.2. Penjadualan Menggunakan $\alpha = 1$ & $\beta = 2$

Setelah diurutkan secara LPT, maka perlu ditentukan *start time* optimal (S^*) pada setiap mesin.

$$\frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_A = 40.13 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_B = 24.00 \text{ jam}$$

$$\frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_C = 25.60 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_D = 30.53 \text{ jam}$$

Tabel 4.29 Penentuan S^* pada setiap mesin

M	k	J_i	p_i	Kumulatif	Posisi
A	6	J32	2.5	2.5	Tardy
	5	J15	4.9	7.4	Tardy
	4	J14	8.3	15.7	Tardy
	3	J30	11.5	27.2	Tardy
	2	J25	30.9	58.1	Tardy, j^*
	1	J12	62.3	120.4	Early
$S^* = 90 - 30.9 - 62.3 = -3.2 = 0 \text{ jam}$					
B	5	J13	3.8	3.8	Tardy
	4	J22	6	9.8	Tardy
	3	J18	9.7	19.5	Tardy
	2	J21	13.1	32.6	Tardy, j^*
	1	J20	39.4	72	Early
$S^* = 90 - 13.1 - 39.4 = 37.5 \text{ jam}$					
C	5	J16	3.9	3.9	Tardy
	4	J26	7.2	11.1	Tardy
	3	J29	9.7	20.8	Tardy
	2	J28	16	36.8	Tardy, j^*
	1	J19	40	76.8	Early
$S^* = 90 - 16 - 40 = 34 \text{ jam}$					
D	5	J31	4.6	4.6	Tardy
	4	J27	7.7	12.3	Tardy
	3	J17	10.2	22.5	Tardy
	2	J24	17.2	39.7	Tardy, j^*
	1	J23	51.9	91.6	Early
$S^* = 90 - 17.2 - 51.9 = 20.9 \text{ jam}$					

Peta Gantt untuk penjadualan periode II dengan $\alpha = 1$ & $\beta = 2$ ini, dapat dilihat pada gambar 4.12.

$$\text{Nilai fungsi tujuan : } \text{Min} : Z_m = \sum_{i=1}^n \alpha \cdot (d - C_i)^+ + \beta \cdot (C_i - d)^+$$

Tabel 4.30 Penghitungan nilai fungsi tujuan

M	J _i	p _i	C _i	(d - C _i) ⁺	$\alpha(d - C_i)^+$	(C _i - d) ⁺	$\beta(C_i - d)^+$
A	J32	2.5	120.4	0	0	30.4	60.8
	J15	4.9	117.9	0	0	27.9	55.8
	J14	8.3	113	0	0	23	46
	J30	11.5	104.7	0	0	14.7	29.4
	J25	30.9	93.2	0	0	3.2	6.4
	J12	62.3	62.3	27.7	27.7	0	0
Σ					27.7	Σ	198.4
B	J13	3.8	109.5	0	0	19.5	39
	J22	6	105.7	0	0	15.7	31.4
	J18	9.7	99.7	0	0	9.7	19.4
	J21	13.1	90	0	0	0	0
	J20	39.4	76.9	13.1	13.1	0	0
Σ					13.1	Σ	89.8
C	J16	3.9	110.8	0	0	20.8	41.6
	J26	7.2	106.9	0	0	16.9	33.8
	J29	9.7	99.7	0	0	9.7	19.4
	J28	16	90	0	0	0	0
	J19	40	74	16	16	0	0
Σ					16	Σ	94.8
D	J31	4.6	112.5	0	0	22.5	45
	J27	7.7	107.9	0	0	17.9	35.8
	J17	10.2	100.2	0	0	10.2	20.4
	J24	17.2	90	0	0	0	0
	J23	51.9	72.8	17.2	17.2	0	0
Σ					17.2	Σ	101.2
$\Sigma \alpha(d - C_i)^+ = 74 \text{ Rp.jam}$					$\Sigma \beta(C_i - d)^+ = 484.2 \text{ Rp.jam}$		
Nilai Fungsi Tujuan : z = 558.2 Rp.jam							

Due date Minimum

Due date minimum ini didapatkan dengan cara menggeser *start time* optimal (S^*) yang minimum dari seluruh mesin, pada $t = 0$.

$$S^*_{\min} = S^* A = 0 \text{ jam}$$

Due date minimum :

$$d_{\min} = 90 - 0 = 90 \text{ jam}$$

Start time yang meminimumkan *due date* :

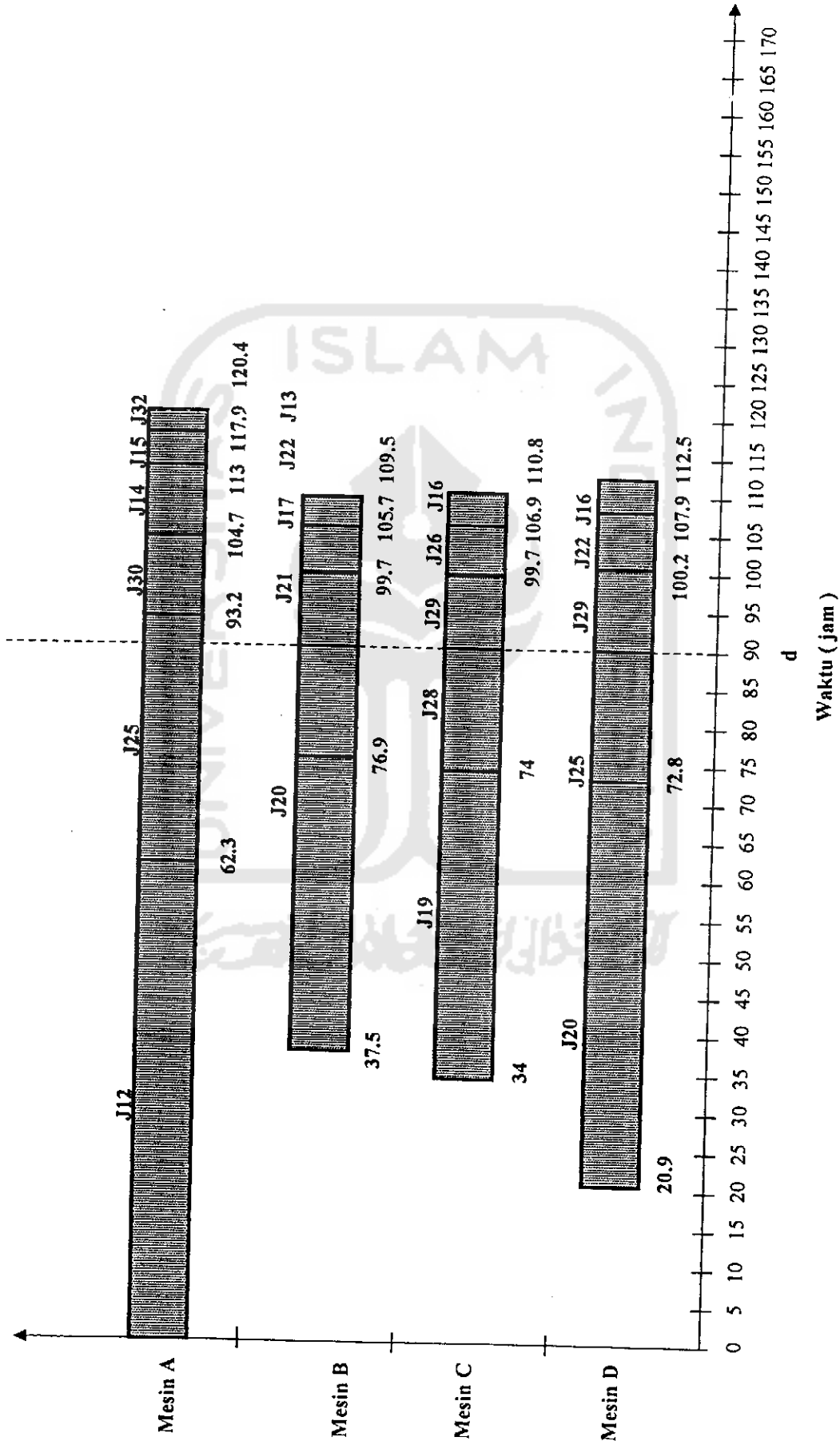
$$S^* A = 0 \text{ jam}$$

$$S^* B = 37.5 - 0 = 37.5 \text{ jam}$$

$$S^* C = 34.0 - 0 = 34.0 \text{ jam}$$

$$S^* D = 20.9 - 0 = 20.9 \text{ jam}$$





Gambar 4.12 Jadwal Periode II Menggunakan Algoritma 2 dengan $\alpha = 1$ & $\beta = 2$

B.3. Penjadualan Menggunakan $\alpha = 2$ & $\beta = 1$

Setelah diurutkan secara LPT, maka perlu ditentukan *start time* optimal (S^*) pada setiap mesin.

$$\frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_A = 80.27 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_B = 48.00 \text{ jam}$$

$$\frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_C = 51.20 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_D = 61.07 \text{ jam}$$

Tabel 4.31 Penentuan S^* pada setiap mesin

M	k	J_i	p_i	Kumulatif	Posisi
A	6	J32	2.5	2.5	Tardy
	5	J15	4.9	7.4	Tardy
	4	J14	8.3	15.7	Tardy
	3	J30	11.5	27.2	Tardy
	2	J25	30.9	58.1	Tardy
	1	J12	62.3	120.4	Tardy, j^*
$S^* = 90 - 62.3 = 27.7 \text{ jam}$					
B	5	J13	3.8	3.8	Tardy
	4	J22	6	9.8	Tardy
	3	J18	9.7	19.5	Tardy
	2	J21	13.1	32.6	Tardy
	1	J20	39.4	72	Tardy, j^*
$S^* = 90 - 39.4 = 50.6 \text{ jam}$					
C	5	J16	3.9	3.9	Tardy
	4	J26	7.2	11.1	Tardy
	3	J29	9.7	20.8	Tardy
	2	J28	16	36.8	Tardy
	1	J19	40	76.8	Tardy, j^*
$S^* = 90 - 40 = 50 \text{ jam}$					
D	5	J31	4.6	4.6	Tardy
	4	J27	7.7	12.3	Tardy
	3	J17	10.2	22.5	Tardy
	2	J24	17.2	39.7	Tardy
	1	J23	51.9	91.6	Tardy, j^*
$S^* = 90 - 51.9 = 38.1 \text{ jam}$					

Due date Minimum

Due date minimum ini didapatkan dengan cara menggeser *start time* optimal (S^*) yang minimum dari seluruh mesin, pada $t = 0$.

$$S^*_{\min} = S^* A = 27.7 \text{ jam}$$

Due date minimum :

$$d_{\min} = 90 - 27.7 = 62.3 \text{ jam}$$

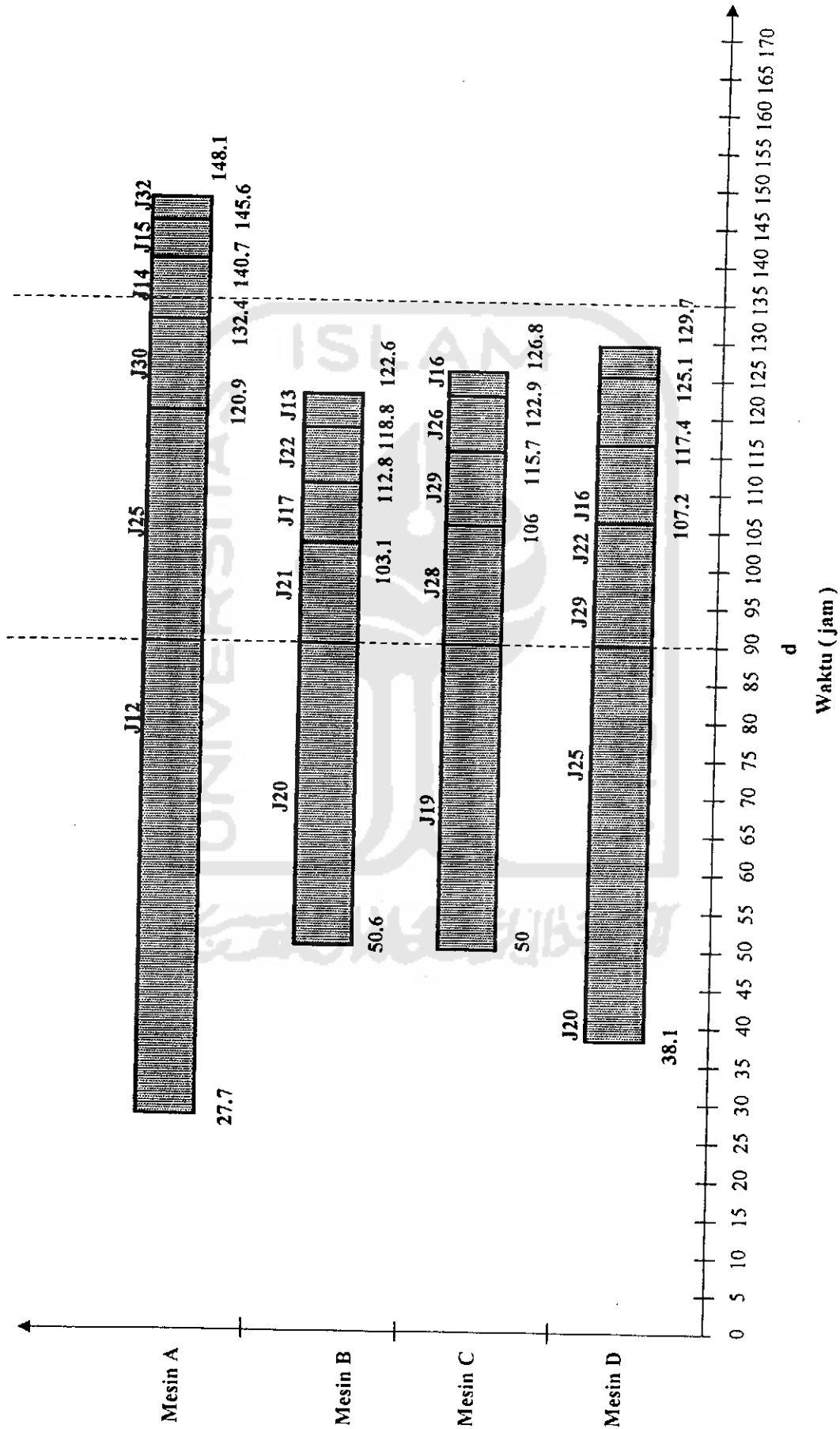
Start time yang meminimumkan *due date* :

$$S^* A = 0 \text{ jam}$$

$$S^* B = 50.6 - 27.7 = 22.9 \text{ jam}$$

$$S^* C = 50.0 - 27.7 = 22.3 \text{ jam}$$

$$S^* D = 38.1 - 27.7 = 10.4 \text{ jam}$$



Gambar 4.13 Jadwal Periode II Menggunakan Algoritma 2 dengan $\alpha = 2$ & $\beta = 1$

4.4. PENJADUALAN UNTUK PERIODE III

Pada penjadualan untuk periode III akan digunakan order – order dari tanggal 15 – 20 Januari 2004, dengan jumlah *job* (pekerjaan) sebanyak 15 *job* dan jumlah mesin sebanyak 4 buah. Untuk lebih jelasnya data – data tersebut adalah sebagai berikut :

$$n = 15, m = 4$$

Tabel 4.33 Pekerjaan pada periode III

J_i	J33	J34	J35	J36	J37	J38	J39	J40
p_i (jam)	8.4	21.7	55.7	34.3	1.1	14.1	6	3
J_i	J41	J42	J43	J44	J45	J46	J47	
p_i (jam)	1.4	3	3.8	0.5	1.9	5.6	1.8	

A. Pengelompokan Pekerjaan Menggunakan Algoritma 1

Langkah pengelompokannya adalah sebagai berikut :

1. Urutkan seluruh tugas dengan aturan LPT.
2. Ambil *job* satu per satu dari urutan LPT dan jadwalkan pada mesin, dengan beban kerja tersingkat. Bila terdapat mesin dengan beban yang sama, pilih salah satu sembarang.
3. Lakukan langkah 2 hingga semua *job* telah dikelompokkan.

Tabel 4.34 Pengelompokan pekerjaan menggunakan algoritma 1

J_i	p_i (jam)	Beban pada mesin			
		A	B	C	D
J35	55.7	55.7	-	-	-
J36	34.3	-	34.3	-	-
J34	21.7	-	-	21.7	-
J38	14.1	-	-	-	14.1
J33	8.4	-	-	-	22.5
J39	6	-	-	27.7	-
J46	5.6	-	-	-	28.1
J43	3.8	-	-	31.5	-
J40	3	-	-	-	31.1
J42	3	-	-	-	34.1
J45	1.9	-	-	33.4	-
J47	1.8	-	-	35.2	-
J41	1.4	-	-	-	35.5
J37	1.1	-	35.4	-	-
J44	0.5	-	-	35.7	-

Dari algoritma 1, didapatkan pengelompokan pekerjaan pada setiap mesin yang telah diurutkan secara LPT (Teorema III Rachamadugu) sebagai berikut :

$$M_A = \{ J35 \} \quad P_A = 55.7 \text{ jam}$$

$$M_B = \{ J36, J37 \} \quad P_B = 35.4 \text{ jam}$$

$$M_C = \{ J34, J39, J43, J45, J47, J44 \} \quad P_C = 35.7 \text{ jam}$$

$$M_D = \{ J38, J33, J46, J40, J42, J41 \} \quad P_D = 35.5 \text{ jam}$$

A.1. Penjadualan Menggunakan $\alpha = 1$ & $\beta = 1$

Setelah diurutkan secara LPT, maka perlu ditentukan *start time* optimal (S^*) pada setiap mesin.

$$\frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_A = 27.85 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_B = 17.70 \text{ jam}$$

$$\frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_C = 17.85 \text{ jam} \qquad \frac{\alpha}{(\alpha+\beta)} \times P_D = 17.75 \text{ jam}$$

Tabel 4.35 Penentuan S^* pada setiap mesin

M	k	J_i	p_i	Kumulatif	Posisi
A	1	J35	55.7	55.7	<i>Tardy, j*</i>
$S^* = 90 - 55.7 = 34.3 \text{ jam}$					
B	2	J37	1.1	1.1	<i>Tardy</i>
	1	J36	34.3	35.4	<i>Tardy, j*</i>
$S^* = 90 - 34.3 = 55.7 \text{ jam}$					
C	6	J44	0.5	0.5	<i>Tardy</i>
	5	J47	1.8	2.3	<i>Tardy</i>
	4	J45	1.9	4.2	<i>Tardy</i>
	3	J43	3.8	8	<i>Tardy</i>
	2	J39	6	14	<i>Tardy</i>
	1	J34	21.7	35.7	<i>Tardy, j*</i>
$S^* = 90 - 21.7 = 68.3 \text{ jam}$					
D	6	J41	1.4	1.4	<i>Tardy</i>
	5	J42	3	4.4	<i>Tardy</i>
	4	J40	3	7.4	<i>Tardy</i>
	3	J46	5.6	13	<i>Tardy</i>
	2	J33	8.4	21.4	<i>Tardy, j*</i>
	1	J38	14.1	35.5	<i>Early</i>
$S^* = 90 - 8.4 - 14.1 = 67.5 \text{ jam}$					

Peta Gantt untuk penjadualan periode III dengan $\alpha = \beta = 1$ ini, dapat dilihat pada gambar 4.14.

$$\text{Nilai fungsi tujuan : } \text{Min} : Z_m = \sum_{i=1}^n \alpha \cdot (d - C_i)^+ + \beta \cdot (C_i - d)^+$$

Tabel 4.36 Penghitungan nilai fungsi tujuan

M	J _i	p _i	C _i	(d - C _i) ⁺	α(d - C _i) ⁺	(C _i - d) ⁺	β(C _i - d) ⁺
A	J35	55.7	90	0	0	0	0
	Σ				0	Σ	0
B	J37	1.1	91.1	0	0	1.1	1.1
	J36	34.3	90	0	0	0	0
Σ				0	Σ	1.1	
C	J44	0.5	104	0	0	14	14
	J47	1.8	103.5	0	0	13.5	13.5
	J45	1.9	101.7	0	0	11.7	11.7
	J43	3.8	99.8	0	0	9.8	9.8
	J39	6	96	0	0	6	6
	J34	21.7	90	0	0	0	0
Σ				0	Σ	55	
D	J41	1.4	103	0	0	13	13
	J42	3	101.6	0	0	11.6	11.6
	J40	3	98.6	0	0	8.6	8.6
	J46	5.6	95.6	0	0	5.6	5.6
	J33	8.4	90	0	0	0	0
	J38	14.1	81.6	8.4	8.4	0	0
Σ				8.4	Σ	38.8	
Σ α(d - C _i) ⁺ = 8.4 Rp.jam					Σ β(C _i - d) ⁺ = 95.3 Rp.jam		
Nilai Fungsi Tujuan : z = 103.7 Rp.jam							

Due date Minimum

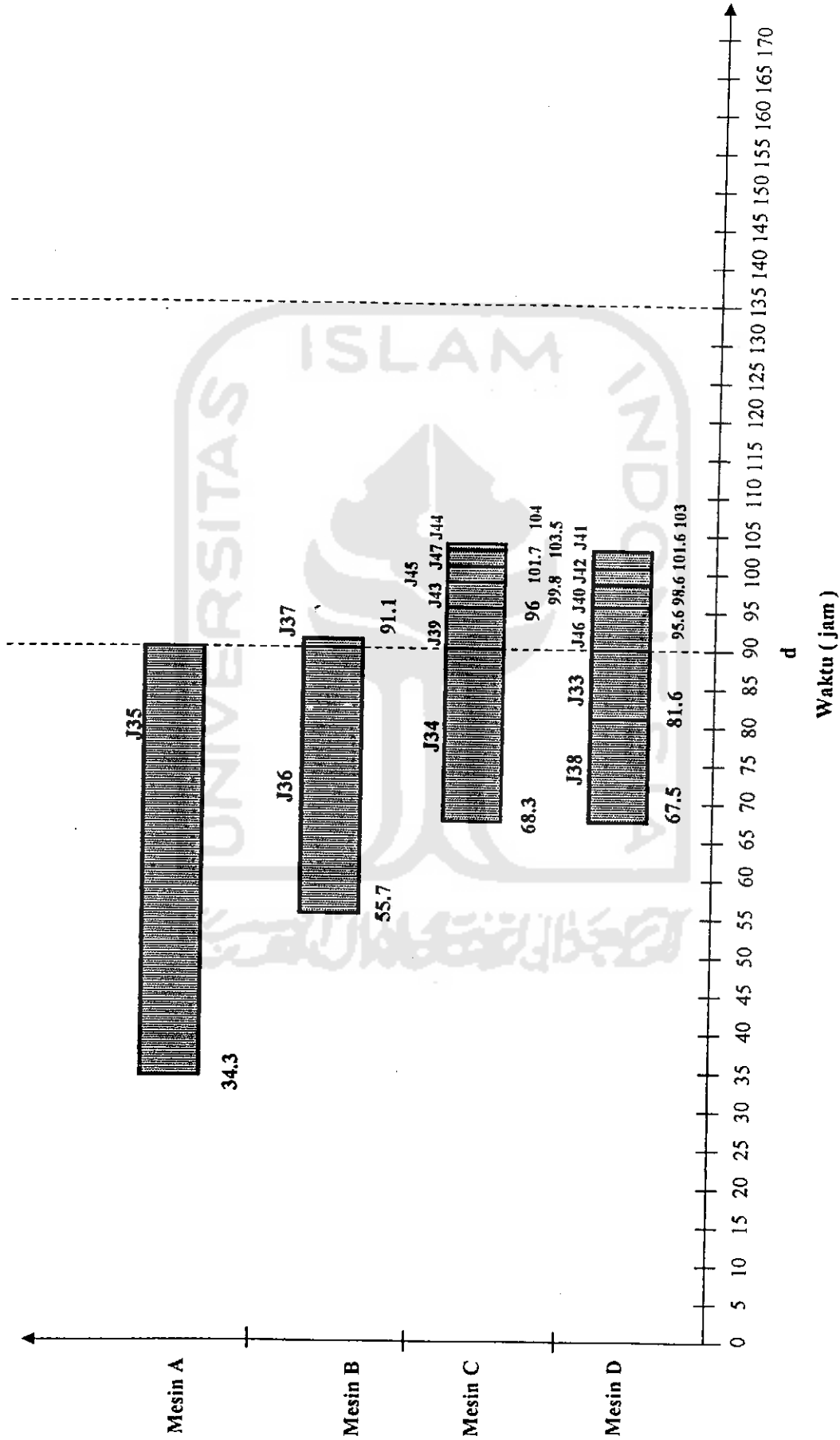
Due date minimum ini didapatkan dengan cara menggeser *start time* optimal (S^*)

yang minimum dari seluruh mesin, pada $t = 0$.

$$S^*_{\min} = S^* A = 34.3 \text{ jam}$$

Due date minimum :

$$d_{\min} = 90 - 34.3 = 55.7 \text{ jam}$$



Gambar 4.14 Jadwal Periode III Menggunakan Algoritma 1 dengan $\alpha = \beta = 1$

$$\text{Nilai fungsi tujuan : Min : } Z_m = \sum_{i=1}^n \alpha.(d - C_i)^+ + \beta.(C_i - d)^+$$

Tabel 4.38 Penghitungan nilai fungsi tujuan

M	J _i	p _i	C _i	(d - C _i) ⁺	α(d - C _i) ⁺	(C _i - d) ⁺	β(C _i - d) ⁺
A	J35	55.7	90	0	0	0	0
				Σ	0	Σ	0
B	J37	1.1	91.1	0	0	1.1	2.2
	J36	34.3	90	0	0	0	0
				Σ	0	Σ	2.2
C	J44	0.5	98	0	0	8	16
	J47	1.8	97.5	0	0	7.5	15
	J45	1.9	95.7	0	0	5.7	11.4
	J43	3.8	93.8	0	0	3.8	7.6
	J39	6	90	0	0	0	0
	J34	21.7	84	6	6	0	0
				Σ	6	Σ	50
D	J41	1.4	97.4	0	0	7.4	14.8
	J42	3	96	0	0	6	12
	J40	3	93	0	0	3	6
	J46	5.6	90	0	0	0	0
	J33	8.4	84.4	5.6	5.6	0	0
	J38	14.1	76	14	14	0	0
				Σ	19.6	Σ	85
Σ α(d - C _i) ⁺ = 19.6 Rp.jam					Σ β(C _i - d) ⁺ = 85 Rp.jam		
Nilai Fungsi Tujuan : z = 104.6 Rp.jam							

Due date Minimum

Due date minimum ini didapatkan dengan cara menggeser *start time* optimal (S^*) yang minimum dari seluruh mesin, pada $t = 0$.

$$S_{\min}^* = S^* A = 34.3 \text{ jam}$$

Due date minimum :

$$d_{\min} = 90 - 34.3 = 55.7 \text{ jam}$$