

Lampiran 2 Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)

Perhitungan mundur yaitu untuk mengetahui waktu atau tanggal akhir, pada perhitungan mundur dapat memulai dan mengakhiri masing-masing kegiatan tanpa harus menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan dari hasil perhitungan maju. Hitungan mundur dimulai dari ujung paling kanan (hari terakhir penyelesaian proyek) suatu jaringan kerja.

Perhitungan mundur untuk pekerjaan proyek pembangunan masjid Aisyiyah adalah sebagai berikut :

Kegiatan Q2	$LF = 192$ $LS = LF(Q2) - \text{Durasi}Q2 = 192 - 12 = 180$
Kegiatan Q1	$LS = LS(Q2) - SS_{Q2-Q1} = 180 - 0 = 180$ $LF = LS(Q1) + \text{Durasi}Q1 = 180 + 12 = 192$
Kegiatan P6	$LF = LS(B2) + FS_{B2-P6} = 12 + 12 = 24$ $LS = LS(P6) - \text{Durasi}P6 = 24 - 12 = 12$
Kegiatan P5	$LF = LS(Q2) - FS_{Q2-P5} = 180 + (-12) = 192$ $LS = LF(P5) - \text{Durasi}P5 = 192 - 12 = 180$
Kegiatan P4	$LS = LS(P5) - SS_{P5-P4} = 180 - 0 = 180$ $LF = LS(P4) + \text{Durasi}P4 = 180 + 12 = 192$
Kegiatan P3	$LS = LS(P4) - SS_{P4-P3} = 180 - 0 = 180$ $LF = LS(P3) + \text{Durasi}P3 = 180 + 12 = 204$
Kegiatan P2	$LS = LS(P3) - SS_{P3-P2} = 180 - 6 = 174$ $LF = LS(P2) + \text{Durasi}P2 = 174 + 12 = 188$
Kegiatan P1	$LS = LS(P2) - SS_{P4-P3} = 174 - 0 = 174$ $LF = LS(P1) + \text{Durasi}P1 = 174 + 12 = 188$
Kegiatan O2	$LF = LS(Q1) - FS_{Q1-O2} = 180 - 0 = 180$ $LS = LF(O2) - \text{Durasi}O2 = 180 + 12 = 192$
Kegiatan O1	$LF = LS(O2) - FS_{O2-O1} = 192 - 0 = 192$ $LS = LF(O1) - \text{Durasi}O1 = 192 - 12 = 180$
Kegiatan N2	diperoleh dengan membandingkan hasil dari : $LF = LS(Q1) - FS_{Q1-O2} = 204 - 54 = 126$

	$LF = LS(P1) + SS_{Q1-O2} = 198 + 18 = 216$
	Sehingga diambil nilai LF terkecil yaitu $LF = 126$
	$LS = LF(N2) - DurasiN2 = 126 - 18 = 108$
Kegiatan N1	$LF = LS(N2) + FS_{N2-N1} = 108 + 12 = 120$
	$LS = LF(N2) - DurasiN1 = 120 - 12 = 108$
Kegiatan M6	$LF = LS(Q2) + FS_{Q2-M6} = 192 + 6 = 204$
	$LS = LF(M6) - DurasiM6 = 204 - 6 = 198$
Kegiatan M5	$LS = LS(M6) - SS_{M6-M5} = 198 - 0 = 198$
	$LF = LS(M5) + DurasiM5 = 198 + 6 = 204$
Kegiatan M4	$LF = LS(M5) + FS_{M5-M4} = 198 + 6 = 204$
	$LS = LF(M4) - DurasiM4 = 204 - 12 = 192$
Kegiatan M3	$LF = LS(M5) + FS_{M5-M3} = 198 + 12 = 210$
	$LS = LF(M3) - DurasiM3 = 210 - 12 = 198$
Kegiatan M2	$LF = LS(M5) + FS_{M5-M2} = 198 + 6 = 204$
	$LS = LF(M2) - DurasiM2 = 204 - 6 = 198$
Kegiatan M1	diperoleh dengan membandingkan hasil dari :
	$LS = LS(M2) - SS_{M1-M1} = 198 - 0 = 198$
	$LS = LS(M3) - SS_{M3-M1} = 198 - 0 = 198$
	$LS = LS(M4) - SS_{M4-M1} = 192 - 0 = 192$
	Sehingga diambil nilai LS terkecil yaitu $LS = 192$
	$LF = LS(M1) + DurasiM1 = 192 + 6 = 198$
Kegiatan L9	$LF = LS(M1) - FS_{M1-L9} = 192 - 6 = 186$
	$LS = LF(L9) - DurasiL9 = 186 - 6 = 180$
Kegiatan L8	$LF = LS(N1) + FS_{N1-L8} = 108 + 72 = 180$
	$LS = LF(L8) - DurasiL8 = 180 - 6 = 174$
Kegiatan L7	$LF = LS(L8) + FS_{L8-L7} = 174 + 6 = 180$
	$LS = LF(L7) - DurasiL7 = 180 - 6 = 174$
Kegiatan L6	$LF = LS(L7) + FS_{L7-L6} = 174 + 6 = 180$
	$LS = LF(L6) - DurasiL6 = 180 - 6 = 174$
Kegiatan L5	$LF = LS(L6) + FS_{L6-L5} = 174 + 6 = 180$
	$LS = LF(L5) - DurasiL5 = 180 - 6 = 174$

Kegiatan L4	$LF = LS(L5) + FS_{L5-L4} = 174 + 6 = 180$ $LS = LF(L4) - DurasiL4 = 180 - 6 = 174$
Kegiatan L3	$LF = LS(L4) - FS_{L4-L3} = 174 - 0 = 174$ $LS = LF(L3) - DurasiL3 = 174 - 12 = 162$
Kegiatan L2	$LF = LS(L3) + FS_{L3-L2} = 162 + 6 = 168$ $LS = LF(L2) - DurasiL2 = 168 - 6 = 162$
Kegiatan L1	$LF = LS(L2) + FS_{L2-L1} = 162 + 6 = 168$ $LS = LF(L1) - DurasiL1 = 168 - 6 = 162$
Kegiatan K1	$LF = LS(L1) - FS_{L1-K1} = 162 - 0 = 162$ $LS = LF(K1) - DurasiK1 = 162 - 12 = 150$
Kegiatan J2	$LF = LS(L1) + FS_{L1-J2} = 162 + 18 = 180$ $LS = LF(J2) - DurasiJ2 = 180 - 18 = 162$
Kegiatan J1	diperoleh dengan membandingkan hasil dari : $LF = LS(J2) - FS_{J2-J1} = 162 - 12 = 150$ $LF = LS(K1) - FS_{K1-J1} = 150 - 12 = 138$ Sehingga diambil nilai LF terkecil yaitu $LF = 138$ $LS = LF(J1) - DurasiJ1 = 138 - 24 = 114$
Kegiatan I1	$LF = LS(Q2) + FS_{Q2-I1} = 192 + 6 = 198$ $LS = LF(I1) - DurasiI1 = 198 - 6 = 192$
Kegiatan H4	$LS = LS(I1) + SS_{I1-H4} = 192 + 12 = 204$ $LF = LS(H4) + DurasiH4 = 204 + 12 = 216$
Kegiatan H3	$LS = LS(H4) - SS_{H4-H3} = 204 - 0 = 204$ $LF = LS(H3) + DurasiH3 = 204 + 12 = 216$
Kegiatan H2	$LF = LS(H3) - FS_{H3-H2} = 204 - 6 = 198$ $LS = LF(H2) - DurasiH2 = 198 - 12 = 186$
Kegiatan H1	$LS = LS(H2) - SS_{H2-H1} = 186 - 0 = 186$ $LF = LS(H1) + DurasiH1 = 186 + 12 = 198$
Kegiatan G4	$LF = LS(H3) + FS_{H3-G4} = 204 + 12 = 216$ $LS = LF(G4) - DurasiG4 = 216 - 12 = 204$
Kegiatan G3	$LS = LS(G4) - SS_{G4-G3} = 204 - 0 = 204$ $LF = LS(G3) + DurasiG3 = 204 + 12 = 216$

Kegiatan G2 diperoleh dengan membandingkan hasil dari :

$$LF = LS(G3) - FS_{G3-G2} = 204 - 12 = 192$$

$$LF = LS(H1) - FS_{H1-G2} = 198 - 0 = 198$$

Sehingga diambil nilai LF terkecil yaitu $LF = 192$

$$LS = LF(G2) - \text{DurasiG2} = 192 - 12 = 180$$

Kegiatan G1

$$LS = LS(G2) - SS_{G2-G1} = 180 - 0 = 180$$

$$LF = LS(G1) + \text{DurasiG1} = 180 + 12 = 192$$

Kegiatan F4

$$LF = LS(G2) + FS_{G2-F4} = 180 + 24 = 204$$

$$LS = LF(F4) - \text{DurasiF4} = 204 - 12 = 192$$

Kegiatan F3 diperoleh dengan membandingkan hasil dari :

$$LS = LS(F4) - FS_{F4-F3} = 192 - 0 = 192$$

$$LS = LS(G1) - SS_{G1-F3} = 180 - 0 = 180$$

Sehingga diambil nilai LS terkecil yaitu $LS = 180$

$$LF = LS(F3) + \text{DurasiF3} = 180 + 12 = 192$$

Kegiatan F2

$$LF = LS(F3) - FS_{F3-F2} = 180 - 0 = 180$$

$$LS = LF(F2) - \text{DurasiF2} = 180 - 12 = 168$$

Kegiatan F1

$$LF = LS(F2) + FS_{F2-F1} = 168 + 6 = 174$$

$$LS = LF(F1) - \text{DurasiF1} = 174 - 12 = 162$$

Kegiatan E2

$$LS = LS(F1) - SS_{F1-E2} = 162 - 0 = 162$$

$$LF = LS(E2) + \text{DurasiE2} = 162 + 12 = 174$$

Kegiatan E1

$$LF = LS(E2) - FS_{E2-E1} = 162 - 12 = 150$$

$$LS = LF(E1) - \text{DurasiE1} = 150 - 12 = 138$$

Kegiatan D8

$$LF = LS(F1) + FS_{F1-D8} = 162 + 24 = 186$$

$$LS = LF(D8) - \text{DurasiD8} = 186 - 24 = 162$$

Kegiatan D7

$$LS = LS(D8) - SS_{D8-D7} = 162 - 0 = 162$$

$$LF = LS(D7) + \text{DurasiD7} = 162 + 24 = 186$$

Kegiatan D6 diperoleh dengan membandingkan hasil dari :

$$LF = LS(D7) - FS_{D7-D6} = 162 - 0 = 162$$

$$LF = LS(E1) + SS_{M3-M1} + \text{Durasi D6} = 138 + 6 + 18 = 162$$

$$LF = LS(J1) + f_{Sj1-d6} = 114 + 6 = 120$$

Sehingga diambil nilai LF terkecil yaitu $LF = 120$

$$\begin{aligned}
 & \text{LS} = \text{LF}(\text{D6}) - \text{DurasiD6} = 120 - 18 = 102 \\
 \text{Kegiatan D5} & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{D6}) - \text{FS}_{\text{D6-D5}} = 102 - 0 = 102 \\
 & \quad \text{LS} = \text{LF}(\text{D5}) - \text{DurasiD5} = 102 - 24 = 78 \\
 \text{Kegiatan D4} & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{D7}) + \text{FS}_{\text{D7-D4}} = 162 + 18 = 180 \\
 & \quad \text{LS} = \text{LF}(\text{D4}) - \text{DurasiD4} = 180 - 18 = 162 \\
 \text{Kegiatan D3} & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{D4}) - \text{FS}_{\text{D4-D3}} = 162 - 0 = 162 \\
 & \quad \text{LS} = \text{LF}(\text{D3}) - \text{DurasiD3} = 162 - 24 = 138 \\
 \text{Kegiatan D2} & \quad \text{diperoleh dengan membandingkan hasil dari :} \\
 & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{D3}) - \text{FS}_{\text{D3-D2}} = 138 - 18 = 120 \\
 & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{D5}) - \text{FS}_{\text{D5-D2}} = 78 - 18 = 60 \\
 & \quad \text{Sehingga diambil nilai LF terkecil yaitu LF} = 60 \\
 & \quad \text{LS} = \text{LF}(\text{D2}) - \text{DurasiD2} = 60 - 18 = 42 \\
 \text{Kegiatan D1} & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{D2}) + \text{FS}_{\text{D2-D1}} = 42 + 12 = 54 \\
 & \quad \text{LS} = \text{LF}(\text{D1}) - \text{DurasiD1} = 54 - 12 = 42 \\
 \text{Kegiatan C2} & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{D1}) - \text{FS}_{\text{D1-C2}} = 42 - 0 = 42 \\
 & \quad \text{LS} = \text{LF}(\text{C2}) - \text{DurasiC2} = 42 - 24 = 18 \\
 \text{Kegiatan C1} & \quad \text{diperoleh dengan membandingkan hasil dari :} \\
 & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{C2}) + \text{FS}_{\text{C2-C1}} = 18 + 18 = 36 \\
 & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{L9}) + \text{SSL}_{\text{L9-C1}} + \text{DurasiC1} = 186 + 6 + 18 = 210 \\
 & \quad \text{Sehingga diambil nilai LF terkecil yaitu LF} = 36 \\
 & \quad \text{LS} = \text{LF}(\text{C1}) - \text{DurasiC1} = 36 - 18 = 18 \\
 \text{Kegiatan B6} & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{D5}) + \text{FS}_{\text{D5-B6}} = 78 + 6 = 84 \\
 & \quad \text{LS} = \text{LF}(\text{B6}) - \text{DurasiB6} = 84 - 6 = 78 \\
 \text{Kegiatan B5} & \quad \text{LS} = \text{LS}(\text{B6}) - \text{SS}_{\text{B6-B5}} = 78 - 0 = 78 \\
 & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{B5}) + \text{DurasiB5} = 78 + 6 = 84 \\
 \text{Kegiatan B4} & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{B5}) - \text{FS}_{\text{B5-B4}} = 78 - 0 = 78 \\
 & \quad \text{LS} = \text{LF}(\text{B4}) - \text{DurasiB4} = 78 - 6 = 72 \\
 \text{Kegiatan B3} & \quad \text{LS} = \text{LS}(\text{B4}) - \text{SS}_{\text{B4-B3}} = 72 - 0 = 72 \\
 & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{B3}) + \text{DurasiB3} = 72 + 6 = 78 \\
 \text{Kegiatan B2} & \quad \text{diperoleh dengan membandingkan hasil dari :} \\
 & \quad \text{LF} = \text{LS}(\text{C1}) + \text{FS}_{\text{C1-B2}} = 18 + 6 = 24
 \end{aligned}$$

$$LF = LS(B3) - FS_{B3-C2} = 72 + 12 = 60$$

Sehingga diambil nilai LF terkecil yaitu $LF = 24$

$$LS = LF(B2) - DurasiB2 = 24 - 12 = 12$$

Kegiatan B1 $LF = LS(B2) + FS_{B2-B1} = 12 + 12 = 24$

$$LS = LF(B1) - DurasiB1 = 24 - 12 = 12$$

Kegiatan A5 $LF = LS(B1) + FS_{B1-A5} = 12 - 6 = 18$

$$LS = LF(A5) - DurasiA5 = 18 - 6 = 12$$

Kegiatan A4 $LF = LS(A5) - FS_{A5-A4} = 12 - 0 = 12$

$$LS = LF(A4) - DurasiA4 = 12 - 6 = 6$$

Kegiatan A3 diperoleh dengan membandingkan hasil dari :

$$LF = LS(B1) + FS_{B1-A3} = 12 + 6 = 18$$

$$LF = LS(P6) - SS_{P6-A3} + DurasiA3 = 12 - 0 + 6 = 18$$

Sehingga diambil nilai LF terkecil yaitu $LF = 18$

$$LS = LF(A3) - DurasiA3 = 18 - 6 = 12$$

Kegiatan A2 $LS = LS(A3) - SS_{A3-A2} = 12 - 0 = 12$

$$LF = LS(A2) + DurasiA2 = 12 + 6 = 18$$

Kegiatan A1 diperoleh dengan membandingkan hasil dari :

$$LF = LS(A2) - FS_{A2-A1} = 12 - 0 = 12$$

$$LF = LS(A4) - FS_{A4-A1} = 6 - 0 = 6$$

Sehingga diambil nilai LF terkecil yaitu $LF = 6$

$$LS = LF(A1) - DurasiA1 = 6 - 6 = 0$$

Rekapitulasi Perhitungan Mundur (*Backward Pass*) dapat dilihat pada table L.2 berikut ini :

Tabel L.2 Rekapitulasi Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)

NO	NAMA PEKERJAAN	LS	LF
A1	Pagar sementara seng gelombang 2m	0	6
A2	Pengukuran dan pemasangan bouwplank	12	18
A3	Pembuatan gudang proyek	12	18
A4	Pembersihan lokasi proyek	6	12

Lanjutan Tabel L.2 Rekapitulasi Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)

A5	Pembersihan tunggul tanaman	12	18
B1	Galian tanah sedalam 1 m	12	24
B2	Galian tanah sedalam 2,5 m	12	24
B3	Urukan tanah kembali	72	78
B4	Pemadatan tanah	72	78
B1	Galian tanah sedalam 1 m	12	24
B2	Galian tanah sedalam 2,5 m	12	24
B3	Urukan tanah kembali	72	78
B4	Pemadatan tanah	72	78
B5	Urukan pasir	78	84
B6	Urukan tanah	78	84
C1	Pasangan pondasi batu kosong	19	36
C2	Pembuatan pondasi plat beton (penulangan 150 kg/m ³ & bekisting)	19	42
D1	Pembuatan sloof beton bertulang lantai 1	42	54
D2	Pembuatan kolom beton bertulang lantai 1	42	60
D3	Pembuatan balok beton bertulang lantai 1	144	168
D4	Pembuatan tangga beton bertulang	168	186
D5	Pembuatan plat lantai beton bertulang lantai 1	78	102
D6	pembuatan kolom beton bertulang lantai 2	102	120
D7	Pembuatan balok beton bertulang lantai 2	168	192
D8	Pembuatan plat lantai beton bertulang lantai 2	168	192
E1	Pasangan bata merah lantai 1	144	156
E2	Pasangan bata merah lantai 2	168	180
F1	Plesteran lantai 1	168	180

Lanjutan Tabel L.2 Rekapitulasi Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)

F2	Acian plesteran lantai 1	174	186
F3	Plesteran lantai 2	186	198
F4	Acian plesteran lantai 2	198	210
G1	Pasangan Lantai keramik lantai 1	186	198
G2	Pasangan Lantai keramik motif lantai 1	186	198
G3	Pasangan Lantai keramik lantai 2	216	228
G4	Pasangan Lantai keramik motif lantai 2	216	228
H1	Pasangan Dinding keramik motif lantai 1	198	210
H2	Pasangan Dinding marmer lantai 1	198	210
H3	Pasangan Dinding keramik motif lantai 2	216	228
H4	Pasangan Dinding marmer lantai 2	216	228
I1	Pasangan Pintu aluminium pabrikan (pintu jadi)	204	210
J1	Pasangan nok genting metal	114	138
J2	Pasangan Secondary Skin GRC lengkap terpasang	162	180
K1	Plafon gypsum board, tebal 9 mm + rangka besi hollow	150	162
L1	Pasangan kloset duduk/monoblok	162	168
L2	Pasangan wastafel dinding	162	168
L3	Pasangan bak kontrol pasangan batu bata uk. (30 x 30) cm, tinggi 35 cm	162	174
L4	Pasangan kitchen zink/bak cuci piring stainless steel	174	180
L5	Pasangan keran diameter 3/4" atau 1/2"	174	180
L6	Pasangan keran angsa	174	180
L7	Pasangan floor drain	174	180
L8	Pasangan tempat sabun	174	180
L9	Pembuatan septic tank pasangan bata dan rembesan	186	192
M1	Pasangan pipa PVC type D diameter 3"	198	204

Lanjutan Tabel L.2 Rekapitulasi Perhitungan Mundur (*Backward Pass*)

M2	Pasangan pipa PVC type D diameter 4"	204	210
M3	Pasangan pipa PVC type AW diameter ½"	204	216
M4	Pasangan pipa PVC type AW diameter ¾"	198	210
M5	Pasangan pompa air	204	210
M6	Penyambungan pipa PDAM	204	210
N1	Pasangan pintu aluminium pabrikan (pintu jadi)	108	120
N2	Kusen jendela aluminium 2 lubang dgn 2 daun jendela	108	126
O1	Pengecatan tembok/plafon baru kualitas baik	180	192
O2	Pengecatan eksterior	180	192
P1	Pasangan Titik stop kontak	180	192
P2	Pasangan Titik lampu	180	192
P3	Pasangan Lampu SL	180	192
P4	Pasangan Lampu TL	180	192
P5	Pasangan Panel listrik	180	192
P6	Penyambungan daya listrik	12	24
Q1	Pasangan Titik waterproofing membrane	180	192
Q2	Pasangan Waterproofing coating	180	192