

BAB IV

STUDI KASUS

4.1 Uraian Umum

Berkaitan dengan urutan-urutan pekerjaan yang telah ditentukan, maka setiap alokasi waktu dari masing-masing kegiatan akan dihubungkan kedalam suatu jaringan ketergantungan kerja. Salah satu metode yang diangkat dalam penelitian ini adalah metode diagram preseden (*Precedence Diagram Method*). Telah diketahui dengan adanya empat konstrain dalam metode ini memungkinkan antar kegiatan saling bertumpang tindih sehingga waktu penyelesaian proyek menjadi lebih singkat. Tentu saja ini merupakan kelebihan metode diagram preseden dibandingkan beberapa metode penjadwalan lainnya seperti *Critical Path Method* (CPM) dan *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) yang hanya terdiri dari satu jenis konstrain saja. Dalam penelitian ini, sebuah metode yang relatif baru yang disebut dengan metode rantai kritis juga bernasib sama dengan beberapa metode pendahulunya yang hanya terfokus dengan satu jenis hubungan ketergantungan atau konstrain yaitu *Finish to Start* (FS). Walaupun begitu, metode tersebut memiliki mekanisme tersendiri dalam mengantisipasi keterlambatan yaitu dengan menempatkan sejumlah penyangga waktu pada jaringan kerja. Dalam penelitian ini, empat konstrain pada PDM menjadi salah satu pertimbangan dalam membentuk metode rantai kritis.

4.2 Penelitian ini dilakukan dengan cara studi kasus pada Proyek Pembangunan Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia yang terletak di jalan Kaliurang km.14,4 Yogyakarta.

Pri

anta

4.2. Data Studi Kasus

Data yang diperlukan berupa data primer dan sekunder diperoleh dari Proyek Pembangunan Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia. Data tersebut berupa data umum proyek, *time schedule*, daftar pekerjaan proyek beserta durasi, data *volume* keterlambatan proyek dan hubungan ketergantungannya beserta diagram jaringan kerja (*Network Diagram*).

4.2.

yan

beb

yan

4.2.1 Data Umum Proyek

4.3

a. Nama proyek : Pembangunan Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia

4.3

b. Deskripsi proyek : Gedung Laboratorium tiga lantai dan satu *basement*

beb

c. Lokasi proyek : Jalan kaliurang km.14,4 Kampus Terpadu

1.

Universitas Islam Indonesia

2.

d. Tanggal mulai : 18 Mei 2002

3.

e. Hari kerja : Senin – Sabtu

4.

f. Jam kerja : 08.00 – 16.00 (8 jam perhari)

5.

g. Hari libur : Minggu dan hari libur nasional

6.

h. Biaya proyek : Rp. 9.022.000.000,00

7.

8.

4.2.2 Time Schedule

Jadwal pelaksanaan Proyek Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia Yogyakarta berupa kurva S dan data PDM dari program *Primavera Project Planner* (P3) yang berisi durasi tiap pekerjaan dan hubungan antar kegiatan.

4.2.3 Volume Keterlambatan

Proyek laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia hingga tanggal yang ditetapkan berakhir ternyata mengalami keterlambatan waktu sampai beberapa hari. Keterlambatan tersebut diakibatkan oleh adanya beberapa kegiatan yang belum selesai dikerjakan berupa volume sisa dari masing-masing pekerjaan.

4.3 Analisis Data PDM

4.3.1 Paket Pekerjaan Proyek

Pekerjaan Proyek Pembangunan Laboratorium Terpadu UII terbagi atas beberapa pekerjaan utama secara garis besar terlihat dibawah ini.

1. Pekerjaan Batu kali.
2. Pekerjaan Beton.
3. Pekerjaan Bata dan Plesteran.
4. Pekerjaan Keramik.
5. Pekerjaan *Plafond* dan Partisi.
6. Pekerjaan Kaca dan Alumunium.
7. Pekerjaan Pintu Spesial.
8. Pekerjaan *Railing*.

1 (lanjutan) Daf

an

Pas. Keram
Pas. Batu e
Pas. Pelapi
Pas. Keram
PEK. PLAF
Pek. Plafon
Pek. Partisi
PEK. KAC/
Pek.kaca &
PEK. PINTI
Pek.pintu s
PEK. RAIL
Railing tang
PEK. CAT
Cat plafon
Cat dinding
Cat kolom i
Cat dinding
PEK. SANI
Pas.wastaf
Pas.urinoir
Pas.closef
Pas.kran Lt
Pas.cermin
PEK. SITE
Saluran kel
Saluran kel
Saluran dal
Saluran dal
Turap luar
Turap dalam
Pas.turap c
Pas.turap u
PEK. LANI
Finishing ta
Beton kans
Paving bloc
Grass bloc
Railing sete
Perkerasan
PEK. PAGI
Pagar BRC
PEKERJAA
Balok dan L
Pelat Tangg

9. Pekerjaan Cat.

10. Pekerjaan Sanitair.

11. Pekerjaan *Site Engineering*.12. Pekerjaan *Landscaping*.

13. Pekerjaan Pagar.

14. Pekerjaan MEE.

15. Pekerjaan Atap.

16. Pekerjaan Lain-lain.

17. Pekerjaan Pemeliharaan.

Tabel 4.1 Daftar pekerjaan proyek beserta durasi & satuan pekerjaan

No Kegiatan	Jenis Kegiatan	Satuan Pekerjaan	Durasi <hari>
	PEK. STRUKTUR SEBELUMNYA		
10A	Struktur Lt.B & Lt.1	-	-
	PEK. BATU KALI		
20	Pasangan Batu Kali Menerus	m ³	10
	PEK. BETON LT BASEMENT		
40	Balok dan <i>Luifel</i> Jendela Lt Basement	m ³	21
60	Pelat Tangga Lt Basement	m ³	21
50	Balok Lantai Lt Basement	m ³	21
460	<i>Moulding gate</i> Lt Basement	m ³	48
30	Balok dan Pelat <i>Luifel</i> Selasar Lt Base	m ³	14
	PEK. BATA & PLESTERAN		
760	Lantai Rabat Beton Lt Basement	m ²	7
10	pasangan <i>Rolaag</i> Lt Basement	m ³	7
390	Pasangan Dinding Bata Lt Basement	m ²	25
430	Skelet Lt Basement	m ²	22
400	Plesteran Dinding Bata Lt Basement	m ²	40
410	Plesteran Beton Lt Basement	m ²	45
420	Sponengan Lt Basement	m ¹	31
450	Tali air it Basement	m ¹	31
440	Pelat meja kerja it b	m ³	20
	PEK. KERAMIK LT BASEMENT		
710	Pas. Keramik Dinding Lt Basement	m ²	20
730	Pas. Keramik meja kerja Lt Basement	m ²	20

Tabel 4.1 (lanjutan) Daftar pekerjaan proyek beserta durasi & satuan pekerjaan

No Kegiatan	Jenis Kegiatan	Satuan Pekerjaan	Durasi <hari>
700	Pas. Keramik Lantai Lt Basement	m ²	90
750	Pas. Batu alam Lt Basement	m ²	25
740	Pas. Pelapis dinding teraso Lt.B	m ²	25
720	Pas. Keramik tangga it Basement	m ²	20
PEK. PLAFOND DAN PARTISI			
920	Pek. Plafond it Basement	m ²	30
930	Pek. Partisi Lt. Basement	m ²	23
PEK. KACA DAN ALUMINIUM			
950	Pek kaca & aluminium pintu jendela Lt. B	unit	60
PEK. PINTU SPESIAL			
940	Pek.pintu spesial	set	39
PEK. RAILING			
990	Railing tangga Lt .Basement	m ¹	20
PEK. CAT			
1050	Cat <i>plafond</i> ,pelat lantai, dan balok Lt.B	m ²	80
1070	Cat dinding interior Lt.Basement	m ²	56
1080	Cat kolom it.basement	m ²	20
1060	Cat dinding eksterior Lt.basement	m ²	20
PEK. SANITAIR			
1210	Pas.wastafel Lt.basement	bh	14
1220	Pas.urinoir Lt.Basement	bh	15
1230	Pas.closest Lt.Basement	bh	14
1240	Pas.kran Lt.Basement	bh	10
1250	Pas.cermin toilet Lt.Basement	bh	7
PEK. SITE ENGINEERING			
1410	Saluran keliling site terbuka	m ¹	25
1420	Saluran keliling site tertutup	m ¹	25
1430	Saluran dalam site terbuka	m ¹	20
1440	Saluran dalam site tertutup	m ¹	20
1450	Turap luar	m ¹	25
1460	Turap dalam	m ¹	25
1540	Pas.turap depan	m ³	14
1550	Pas.turap utara dan barat	m ³	14
PEK. LANDSCAPING			
1470	Finishing tangga lingkak	m ²	20
1480	Beton kansten	m ¹	30
1490	Paving block	m ²	30
1500	Grass block	m ²	30
1510	Railing setapak lingkak	m ¹	14
1520	Perkerasan setapak lingkak	m ²	20
PEK. PAGAR			
1560	Pagar BRC	m ¹	54
PEKERJAAN BETON LT.1			
90	Balok dan Luifel Jendela Lt. 1	m ³	14
110	Pelat Tangga Lt. 1	m ³	15

Tabel 4.1 (lanjutan) Daftar pekerjaan proyek beserta durasi & satuan pekerjaan

No Kegiatan	Jenis Kegiatan	Satuan Pekerjaan	Durasi <hari>
100	Balok Lantai Lt.1	m ³	14
130	Beton Sirip Lt.1	m ³	12
120	Listplank Sisi Luar Lt.1	m ³	15
80	Balok dan Pelat <i>Luifel</i> Selasar Lt.1	m ³	14
PEK. PAS BATA & PLESTERAN			
480	Pasangan dinding Bata Lt.1	m ²	28
490	Plesteran Dinding Bata Lt.1	m ²	30
500	Plesteran Beton Lt.1	m ²	35
520	Skelet it 1	m ¹	12
510	Sponengan it 1	m ¹	21
550	Tali air it 1	m ¹	21
530	Pelat meja kerja it 1	m ³	20
540	Pasang roster pola pelengkung	m ²	23
PEK. KERAMIK			
810	<i>Water proofing</i> it 1	m ²	15
780	Pas.keramik dinding it 1	m ²	20
800	Pas.keramik meja kerja it 1	m ²	20
770	Pas.keramik lantai it 1	m ²	91
790	Pas.keramik tangga it 1	m ²	26
PEK. PLAFOND DAN PARTISI			
1610	<i>Plafond</i> it 1	m ²	40
1620	Partisi it 1	m ²	12
PEK. KACA DAN ALUMINIUM			
960	Pak.kaca & aluminium pintu jendela it 1	unit	60
PEK. RAILING			
1000	<i>Railing</i> tangga it 1	m ¹	25
1010	<i>Railing balustrade</i> selasar it 1	m ¹	25
PEK. CAT			
1090	Cat dinding interior it 1	m ²	40
1120	Cat kolom it 1	m ²	20
1110	Cat <i>plafond</i> , pelat lantai, dan balok it 1	m ²	80
1100	Cat dinding eksterior it 1	m ²	20
PEK. SANITAIR			
1260	Pas.wastafel it 1	bh	14
1270	Pas <i>urinoir</i> it 1	bh	15
1280	Pas <i>closet</i> it 1	bh	14
1290	Pas.kran it 1	bh	10
1300	Pas.cermin toilet it 1	bh	7
PEKERJAAN BETON LT.2			
140	Pelat Lantai Lt.2	m ³	14
160	Balok Utama Lt.2	m ³	14
150	Kolom Utama Lt.2	m ³	12
180	Balok dan Pelat <i>Luifel</i> Jendela Lt.2	m ³	14
200	Pelat Tangga Lt.2	m ³	15
210	Listplank Sisi Luar Lt.2	m ³	15

Tabel 4.1 (lanjutan) Daftar pekerjaan proyek beserta durasi & satuan pekerjaan

No Kegiatan	Jenis Kegiatan	Satuan Pekerjaan	Durasi <hari>
190	Balok Lantai Lt.2	m ³	14
220	Beton Sirip Lt.2	m ³	12
170	Balok dan Pelat <i>Luifel</i> Selasar Lt.2	m ³	14
PEK. BATA & PLESTERAN LT.2			
560	Pasangan Dinding Bata Lt.2	m ²	28
570	Plesteran dinding bata it 2	m ²	30
580	Plesteran beton it 2	m ²	35
600	Skelet it 2	m ¹	12
620	Meja kerja it 2	m ³	20
590	Sponengan it 2	m ¹	21
610	Tali air it 2	m ¹	21
PEK. KERAMIK LT 2			
860	<i>Water proofing</i> Lt.2	m ²	15
830	Pasangan Keramik Dinding Lt.2	m ²	20
850	Pas.keramik meja kerja Lt.2	m ²	20
820	Pasangan Keramik Lantai Lt.2	m ²	82
840	Pasangan Keramik Tangga Lt.2	m ²	20
PEK. PLAFOND DAN PARTISI			
1630	<i>Plafond</i> it 2	m ²	30
1640	Partisi it 2	m ²	12
PEK. KACA & ALUMINIUM			
970	Pek.kaca & aluminium pintu,jendela it 2	unit	40
PEK. RAILING			
1020	<i>Railing</i> tangga it 2	m ¹	25
1030	<i>Railing balustrade</i> selasar it 2	m ¹	25
PEK. CAT			
1130	Cat dinding interior it 2	m ²	29
1160	Cat kolom it 2	m ²	20
1150	Cat <i>plafond</i> ,pelat lantai dan balok Lt 2	m ²	50
1140	Cat dinding eksterior Lt.2	m ²	20
PEK. SANITAIR			
1310	Pas.wastafel Lt.2	bh	14
1320	Pas.urinoir Lt.2	bh	15
1330	Pas.closet Lt.2	bh	14
1340	Pas.kran Lt.2	bh	10
1350	Pas.cermin toilet Lt.2	bh	7
PEKERJAAN BETON LT.3			
230	Pelat Lantai Lt.3	m ³	14
250	Balok Utama Lt.3	m ³	14
240	Kolom Utama Lt.3	m ³	12
320	Balok Ring Lt.3	m ³	12
330	Palang Beton Lt.3	m ³	12
350	<i>Luifel</i> Lt.3	m ³	12
340	Mangkok Beton Lt.3	m ³	14
270	Balok dan Pelat <i>Luifel</i> Jendela Lt.3	m ³	14

Tabel 4.1 (lanjutan) Daftar pekerjaan proyek beserta durasi & satuan pekerjaan

No Kegiatan	Jenis Kegiatan	Satuan Pekerjaan	Durasi <hari>
290	Pelat Tangga Lt.3	m ³	15
280	Balok Lantai Lt.3	m ³	14
300	Listplank Sisi Luar Lt.3	m ³	15
260	Balok dan Pelat Luifel Selasar Lt.3	m ³	14
310	Beton Sirip Lt.3	m ³	12
PEK. BATA & PLESTERAN			
690	Meja kerja Lt.3	m ³	20
630	Pasangan dinding bata Lt.3	m ²	21
670	Skelet it 3	m ¹	12
640	Plesteran dinding bata Lt.3	m ²	30
660	Sponengan it 3	m ¹	21
680	Tali air it 3	m ¹	21
650	Plesteran Beton it 3	m ²	20
PEK. KERAMIK			
910	Waterproofing it 3	m ²	15
880	Pas.keramik dinding it 3	m ²	20
900	Pas.keramik meja kerja it 3	m ²	20
870	Pas.keramik lantai it 3	m ²	30
890	Pas.keramik tangga it 3	m ²	20
PEK. PLAFOND DAN PARTISI			
1650	Plafond it 3	m ²	20
1660	Partisi it 3	m ²	12
PEK. KACA DAN ALUMINIUM			
980	Pek.kaca dan aluminium pintu,jendela it 3	unit	35
PEK. RAILING			
1040	Railing balustrade selasar it 3	m ¹	20
PEK. CAT			
1180	Cat dinding eksterior it 3	m ²	54
1190	Cat plafond,pelat lantai dan balok it 3	m ²	40
1170	Cat dinding interior it 3	m ²	29
1200	Cat kolom it 3	m ²	20
PEK. SANITAIR			
1360	Pas.wasthafel it 3	bh	14
1370	Pas.urinoir it 3	bh	15
1380	Pas.closeit it 3	bh	14
1390	Pas.kran it 3	bh	10
1400	Pas.cermin toilet it 2	bh	7
PEKERJAAN ATAP			
360	Kuda-kuda Baja	kg	50
370	Gording	m ³	15
380	Usuk,Reng dan Genteng	m ²	15
PEK. LAIN-LAIN			
1530	Anti rayap	ls	120
1570	Gallery	m ³	68
1590	Ground water reservoir	m ³	22

Tabel 4.1 (lanjutan) Daftar pekerjaan proyek beserta durasi & satuan pekerjaan

No Kegiatan	Jenis Kegiatan	Satuan Pekerjaan	Durasi <hari>
1580	Water reservoir	m ²	22
1600	Septiktanc dan peresapan	titik	20
	AKHIR PROYEK		
1670	Proyek selesai	-	-

Sumber: Data *Primavera Project Planner* (P3) Proyek Pembangunan Laboratorium terpadu UII di Yogyakarta

4.3.2 Identifikasi Hubungan Antar Kegiatan

Tabel 4.2 Hubungan antar kegiatan

No Kegiatan	Successor	Constraints	Lag
10A	20,40,140	FS,FS,FS	0
20	10,60,760,1530	FS,SS,SS,SS	0,(+4),0,0
40	90	FF	(+12)
60	110	FF	(+12)
50	100	FF	(+12)
460	1070	FS	0
30	80	FS	0
760	700	FS	0
10	390	FS	0
390	50,400,410,430	FF,SS,SS,FF	0,(+6),(+6),0
430	400	SS	(+3)
400	440.700.710.1050.1000	FF,SS,FS,FS	0,(+48),(-25),(+20)
410	420.450.1080	FF,FF,SS	0,0,(+14)
420	950	FS	0
450	1670	FS	0
440	730	FS	0
710	1670	FS	0
730	710	FF	(-25)
700	720,740,770,820	FF,FF,FF,FF	0,(-6),0,0
750	1670	FS	0
740	1670	FS	0
720	990	FF	0
920	930.1210.1220.1230.1240 1250.1610.	FS,FS,FS,FS,FS, FS,SS	0,(+2),(+2),(+2),(+2), (+2),(+6)

Tabel 4.2 (lanjutan) Hubungan Antar Kegiatan

No Kegiatan	Successor	Constraints	Lag
930	1670	FS	0
950	940	FF	0
940	1670	FS	0
990	1670	FS	0
1050	1080	FF	0
1070	1670	FS	0
1080	1670	FS	0
1060	1670	FS	0
1210	1670	FS	0
1220	1670	FS	0
1230	1670	FS	0
1240	1670	FS	0
1250	1670	FS	0
1410	1670	FS	0
1420	1670	FS	0
1430	1670	FS	0
1440	1470.1480.1490.1500.1510 1520.1600.	FS,FS,FS,FS,FS, FS,FS	(+12),(+12),(+12),(+12),(+12) (+12),0
1450	1670	FS	0
1460	1670	FS	0
1540	1560	FS	0
1550	1670	FS	0
1470	1670	FS	0
1480	1670	FS	0
1490	1670	FS	0
1500	1670	FS	0
1510	1670	FS	0
1520	1670	FS	0
1560	1670	FS	0
90	180.480.	FF,SS	(+12),0
110	200	FF	(+12)
100	120,130,190	FF,FF,FF	(+10),0,(+12)
130	1110	FS	0
120	1110	FS	0
80	170,260	FS,FS	0,0

ar kegiatan

Tabel 4.2(lanjutan) Hubungan antar kegiatan

Constraints	No	Successor	Constraints	Lag
	Kegiatan			
FS	480	490,500,520,530	SS,SS,FS,SS	(+6),(+6),0,(+6)
SS,SS,SS	490	1090	SS	(+12)
FS	500	510.530.540.550.960.1110	FF,FF,FS,FF,FS,SS	0,0,0,0,0,(+6)
FF	520	490	FF	(-9)
FS	510	960	FF	(+15)
FS	550	1670	FS	0
FS	530	780,800,810	FS,FS,SS	(-12),0,0
SS,FF	540	1670	FS	0
SS	810	1670	FS	0
FF,FS	780	1670	FS	0
FF	800	1670	FS	0
FS	770	790	FF	0
FF,FF	790	1000.1010.	FF,FF	0,0
FS	1610	1260.1270.1280.1290.1300	FS,FS,FS,FS,FS,	0,0,0,0,0,
FS		1620.1630.	FS,SS	0,(+6)
FF	1620	1670	FS	0
FF	960	1670	FS	0
FS,FS,FS,FS,FS	1000	1670	FS	0
FS,FS	1010	1670	FS	0
FS	1090	1120	FF	0
FS	1120	1670	FS	0
FS	1110	1670	FS	0
FS	1100	1670	FS	0
FF,FF,FF	1260	1670	FS	0
FS	1270	1670	FS	0
FF,FF,FF	1280	1670	FS	0
FS	1290	1670	FS	0
FS	1300	1670	FS	0
FS	140	150.160.	FS,FS	0,0
FS	160	150	FS	0
FS	150	230.250.1570.1580.1590	FS,FS,FS,FS,FS	0,0,0,(+12),0
FS	180	210	SS	(+12)
FS,SS,SS,SS,SS	200	560	SS	0
SS,SS,SS	210	220	FF	0
FS	190	220	FF	0
FS	220	1150	FS	0

Tabel 4.2(lanjutan) Hubungan antar kegiatan

No Kegiatan	Successor	Constraints	Lag
170	260.890.	FS,FF	0,0
560	570.600.	SS,FF	(+10),0
570	580.620.750.1130.1150	SS,SS,SS,SS,SS	(+2),(+6),(+30),(+12),(+6)
580	590.610.	FF,FF	0,0
600	1670	FS	0
620	850.860.	FS,SS	0,0
590	970	FS	0
610	1670	FS	0
860	830	FS	0
830	1670	FS	0
850	1670	FS	0
820	840.870.	FF,FF	0,0
840	1020.1030.	FF,FF	0,0
1630	1310.1320.1330.1340.1350	FS,FS,FS,FS,FS,	0,0,0,0,0,
	1640.1650.	FS,SS	0,(+12)
1640	1670	FS	0
970	1670	FS	0
1020	1670	FS	0
1030	1670	FS	0
1130	1670	FF	0
1160	1160	FS	0
1150	1670	FS	0
1140	1670	FS	0
1310	1670	FS	0
1320	1670	FS	0
1330	1670	FS	0
1340	1670	FS	0
1350	1670	FS	0
230	30,240,460,920	FS,FS,SS,FS	0,0,(+5),(+18)
250	1190	FS	0
240	270,290,320,330,340,000	FS,FS,FS,FS,FS,FS	(+12),(+12),0,0,(+4),0
320	360	SS	0
330	910	FS	0
350	1190	FS	0
340	1180	FS	(+21)

Tabel 4.2(lanjutan) Hubungan antar kegiatan

No Kegiatan	Successor	Constraints	Lag
270	630	FS	0
290	280,300,690	SS,SS,SS	(+12),(+12),0
280	310	FS	0
300	310	FF	0
260	1190	FS	0
310	1190	FS	0
690	900	FS	0
630	640.670.	SS,FF	(+6),0
670	640	SS	(+3)
640	650.1170.	FF,FS	(+6),(-8)
660	980	FF	(+15)
680	1670	FS	0
650	660.680.	FF,FF	0,0
910	880	FS	0
880	1670	FS	0
900	1670	FS	0
870	890	FF	0
890	1040	FF	0
1650	1190.1360.1370.1380.1390	FS,FS,FS,FS,FS	0,0,0,0,0,
	1400.1660.	FS,FS	0,0
1660	1670	FS	0
980	1670	FS	0
1040	1670	FS	0
1180	1060.1100.1140	FF,FF,FF	0,0,0
1190	1670	FS	0
1170	790.840.1200	FF,FF,FF	0,0,0
1200	1670	FS	0
1360	1670	FS	0
1380	1670	FS	0
1390	1670	FS	0
1400	1670	FS	0
360	370.1410.1420.1430.1440	FS,SS,SS,SS,SS,	0,0,0,0,0,
	1450.1540.1550	SS,SS,SS	0,0,0
370	380	FS	0
380	1670	FS	0

Tabel 4.2(lanjutan) Hubungan antar kegiatan

No Kegiatan	Successor	Constraints	Lag
1530	1670	FS	0
1570	1670	FS	0
1590	1670	FS	0
1580	1670	FS	0
1600	1670	FS	0
1670	-	-	-

Sumber: Data *Primavera Project Planner* (P3) Proyek Pembangunan Laboratorium terpadu UII di Yogyakarta

4.3.3 Identifikasi Jalur Kritis

Tabel 4.3 Identifikasi jalur kritis

No Kegiatan	Durasi <hari>	TF <Total Float>	Keterangan
10A	-	-	-
20	10	12	Non Kritis
40	21	53	Non Kritis
60	21	73	Non Kritis
50	21	29	Non Kritis
460	48	0	Kritis
30	14	23	Non Kritis
760	7	76	Non Kritis
10	25	12	Non Kritis
390	7	12	Non Kritis
430	22	12	Non Kritis
400	40	12	Non Kritis
410	45	45	Non Kritis
420	31	45	Non Kritis
450	31	105	Non Kritis
440	20	90	Non Kritis
710	20	115	Non Kritis
730	20	90	Non Kritis
700	90	12	Non Kritis
750	25	74	Non Kritis
740	25	18	Non Kritis
720	20	12	Non Kritis

Tabel 4.3(lanjutan) Identifikasi jalur kritis

No Kegiatan	Durasi <hari>	TF <Total Float>	Keterangan
920	30	17	Non Kritis
930	23	48	Non Kritis
950	60	45	Non Kritis
940	39	45	Non Kritis
990	20	12	Non Kritis
1050	80	54	Non Kritis
1070	56	0	Kritis
1080	20	54	Non Kritis
1060	20	14	Non Kritis
1210	14	55	Non Kritis
1220	15	54	Non Kritis
1230	14	55	Non Kritis
1240	10	59	Non Kritis
1250	7	62	Non Kritis
1410	25	82	Non Kritis
1420	25	82	Non Kritis
1430	20	87	Non Kritis
1440	20	45	Non Kritis
1450	25	82	Non Kritis
1460	25	82	Non Kritis
1540	14	39	Non Kritis
1550	14	93	Non Kritis
1470	20	55	Non Kritis
1480	30	45	Non Kritis
1490	30	45	Non Kritis
1500	30	45	Non Kritis
1510	14	61	Non Kritis
1520	20	55	Non Kritis
1560	54	39	Non Kritis
90	14	53	Non Kritis
110	15	73	Non Kritis
100	14	29	Non Kritis
130	12	39	Non Kritis
120	15	29	Non Kritis
80	14	23	Non Kritis

(lanjutan) Identifi

Tabel 4.3(lanjutan) Identifikasi jalur kritis

No	Durasi	TF	Keterangan
Kegiatan	<hari>	<Total Float>	
480	28	53	Non Kritis
490	30	96	Non Kritis
500	35	53	Non Kritis
520	12	113	Non Kritis
510	21	98	Non Kritis
550	21	113	Non Kritis
530	20	93	Non Kritis
540	23	90	Non Kritis
810	15	118	Non Kritis
780	20	105	Non Kritis
800	91	93	Non Kritis
770	20	12	Non Kritis
790	26	12	Non Kritis
1610	40	17	Non Kritis
1620	12	43	Non Kritis
960	60	53	Non Kritis
1000	25	12	Non Kritis
1010	25	12	Non Kritis
1090	80	96	Non Kritis
1120	40	96	Non Kritis
1110	20	29	Non Kritis
1100	20	14	Non Kritis
1260	14	41	Non Kritis
1270	15	40	Non Kritis
1280	14	41	Non Kritis
1290	10	45	Non Kritis
1300	7	48	Non Kritis
140	14	0	Kritis
160	14	0	Kritis
150	12	0	Kritis
180	14	65	Non Kritis
200	15	73	Non Kritis
210	15	65	Non Kritis
190	14	57	Non Kritis
220	12	57	Non Kritis
170	14	23	Non Kritis

Tabel 4.3(lanjutan) Identifikasi jalur kritis

No Kegiatan	Durasi <hari>	TF <Total Float>	Keterangan
560	28	73	Non Kritis
570	30	73	Non Kritis
580	35	92	Non Kritis
600	12	111	Non Kritis
620	20	83	Non Kritis
590	21	92	Non Kritis
610	21	92	Non Kritis
860	15	88	Non Kritis
830	20	88	Non Kritis
850	20	83	Non Kritis
820	82	12	Non Kritis
840	20	12	Non Kritis
1630	30	17	Non Kritis
1640	12	47	Non Kritis
970	40	92	Non Kritis
1020	25	12	Non Kritis
1030	25	12	Non Kritis
1130	29	88	Non Kritis
1160	20	88	Non Kritis
1150	50	57	Non Kritis
1140	20	14	Non Kritis
1310	14	45	Non Kritis
1320	15	44	Non Kritis
1330	14	45	Non Kritis
1340	10	49	Non Kritis
1350	7	52	Non Kritis
230	14	0	Non Kritis
250	14	79	Non Kritis
240	12	14	Non Kritis
320	12	27	Non Kritis
330	12	60	Non Kritis
350	12	55	Non Kritis
340	14	14	Non Kritis
270	14	18	Non Kritis
290	15	17	Non Kritis
280	14	17	Non Kritis



Tabel 4.3(lanjutan) Identifikasi jalur kritis

No Kegiatan	Durasi <hari>	TF <Total Float>	Keterangan
300	15	28	Non Kritis
260	14	23	Non Kritis
310	12	17	Non Kritis
690	20	55	Non Kritis
630	21	18	Non Kritis
670	12	18	Non Kritis
640	30	18	Non Kritis
660	21	18	Non Kritis
680	21	33	Non Kritis
650	20	18	Non Kritis
910	15	60	Non Kritis
880	20	60	Non Kritis
900	20	55	Non Kritis
870	30	12	Non Kritis
890	20	12	Non Kritis
1650	20	17	Non Kritis
1660	12	45	Non Kritis
980	35	18	Non Kritis
1040	20	12	Non Kritis
1180	54	14	Non Kritis
1190	40	17	Non Kritis
1170	29	18	Non Kritis
1200	20	18	Non Kritis
1360	14	43	Non Kritis
1370	15	42	Non Kritis
1380	14	43	Non Kritis
1390	10	47	Non Kritis
1400	7	50	Non Kritis
360	50	27	Non Kritis
370	15	27	Non Kritis
380	15	27	Non Kritis
1530	120	53	Non Kritis
1570	68	65	Non Kritis
1590	22	111	Non Kritis
1580	22	99	Non Kritis

Tabel 4.3 (lanjutan) Identifikasi jalur kritis

No	Durasi	TF	Keterangan
Kegiatan	<hari>	<Total Float>	
1600	20	67	Non Kritis
1670	-	-	-

Sumber: Data *Primavera Project Planner* (P3) Proyek Pembangunan Laboratorium terpadu UII di Yogyakarta

4.3.4 Jaringan Kerja

Diagram jaringan kerja Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia dapat dilihat pada lampiran.

4.3.5 Kegiatan-Kegiatan Kritis

Jalur ini merupakan jalur terpanjang yang dihasilkan dari hubungan ketergantungan antar kegiatan. Jalur ini menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jalur kritis terdiri dari rangkaian kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai pada kegiatan terakhir proyek.

Berdasarkan data dari table 4.3 dapat diketahui kegiatan-kegiatan kritis seperti yang terlihat di bawah ini.

1. Pelat lantai dua.
2. Balok utama lantai dua.
3. Kolom utama lantai dua.
4. Pelat lantai tiga.
5. *Moulding gate*.
6. *Cat plafond*, pelat lantai, dan balok lantai *basement*.

4.4 Pembentukan Rantai Kritis

4.4.1 Data PDM

Dari analisis data PDM dapat diketahui jenis-jenis kegiatan proyek beserta durasi dan hubungan ketergantungannya yang selanjutnya dipergunakan sebagai bahan pengolahan untuk membentuk suatu rantai kritis. Dari lintasan kritis diketahui kegiatan-kegiatan kritis yang diperlukan untuk pembentukan penyangga CCM.

4.4.2 Perhitungan Penyangga

Ciri khas yang ada dalam suatu rantai kritis ialah penyangga (*buffers*) yang terdiri dari penyangga umpan dan penyangga proyek. Penyangga umpan adalah penyangga yang diletakkan pada setiap pertemuan jalur umpan dengan lintasan kritis. Sedangkan penyangga proyek adalah penyangga yang diletakkan pada akhir proyek. Penyangga-penyangga tersebut diperoleh dengan cara menyisihkan sebagian taksiran waktu masing-masing pekerjaan pada lintasan kritis dan lintasan bukan kritis. Dalam studi kasus ini, pemberian penyangga hanya diberikan kepada kegiatan-kegiatan yang berada pada lintasan kritis saja, sehingga nantinya hanya akan diperoleh penyangga proyek saja.

Contoh perhitungan untuk menentukan durasi baru kegiatan.

Misalnya, suatu kegiatan kritis, pelat lantai 2 memiliki durasi 14 hari.

1. Identifikasi laju umur proyek

$$\text{Rumus : } \lambda = \frac{1}{Q}$$

$$= \frac{1}{182 \text{ hari}}$$

$$= 0,0055 \text{ hari}$$

2. Identifikasi waktu kegiatan

Rumus : $P = \text{durasi kegiatan (hari)}$

$$P = 14 \text{ hari}$$

3. Identifikasi beban kerja

Rumus : $\rho_j = \lambda P$

$$\rho_j = 0,0055 \cdot 14 = 0,077$$

4. Identifikasi ekspektasi rata-rata waktu tenggang setiap pekerjaan.

Rumus : $E[W_j] = \frac{\lambda (P^2)}{2 \cdot (1 - \rho_j)}$

$$E[W_j] = \frac{0,0055 \cdot (14^2)}{2 (1 - 0,077)} = \frac{1,077}{1,846}$$

$$E[W_j] = 0,583 \text{ hari} \approx 1 \text{ hari}$$

5. Identifikasi ekspektasi rata-rata waktu setiap pekerjaan.

Rumus : $E[T] = E[W_j] + P$

$$E[T] = 14 \text{ hari} + 1 \text{ hari} = 15 \text{ hari}$$

Jadi, taksiran durasi yang baru untuk pekerjaan pelat lantai 2 adalah 15 hari.
Perhitungan yang sama dilakukan untuk masing-masing pekerjaan yang berada

pada lintasan kritis sehingga diperoleh waktu taksiran baru yang selanjutnya akan dipergunakan untuk menentukan penyangga proyek.

4.4.3 Penyusunan Ulang Rantai Kritis

Sebuah lintasan yang telah diberi penyangga baik penyangga proyek, penyangga umpan ataupun penyangga sumber berarti telah dilakukan penjadwalan menurut metode rantai kritis. Pada penelitian ini, oleh karena data jadwal proyek diperoleh dalam bentuk *file* program *Primavera Project Planner* maka analisis data awal dilakukan dengan program tersebut. Setelah melalui perhitungan *Algoritma Zijm* diperoleh *Project Buffer* (penyangga proyek) yang kemudian akan ditempatkan pada jaringan kerja sebelumnya untuk membentuk jaringan kerja yang baru. Penyusunan ulang tersebut dilakukan dengan menggunakan program *Primavera Project Planner* seperti yang terlihat pada lampiran 3.

4.4.4 Menentukan Rantai Kritis

Berdasarkan penyusunan ulang jadwal proyek hasil metode rantai kritis diperoleh beberapa kegiatan yang merupakan rantai kritis. Rantai kritis adalah rangkaian terpanjang ketergantungan antar kegiatan menurut konstrain waktu dan sumber. Dari penelitian ini diperoleh kegiatan-kegiatan kritis yang juga merupakan kegiatan-kegiatan pada lintasan kritis, perbedaannya adalah kegiatan-kegiatan tersebut menjadi rantai kritis setelah penempatan penyangga proyek.

Kegiatan-kegiatan yang termasuk rantai kritis adalah :

1. pelat lantai dua,
2. balok utama lantai dua,

3. kolom utama lantai dua,
4. pelat lantai tiga,
5. *moulding gate*,
6. cat *plafond*, pelat lantai, dan balok lantai *basement*.

