

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

1.1 Analisis Data penelitian

Data penelitian kami diambil dari Proyek Pekerjaan Pembuatan Badan Jalan Kereta Api Lintas Kroya – Kutoarjo Km.438+600 Sampai Dengan Km. 446+800 Antara Gombang – Soka, data ini mendapatkan dengan cara wawancara dengan pelaksana proyek. Data penelitian yang di peroleh antara lain:

1. Gambar Proyek,
2. Penjadwalan dengan kurva S
3. Kelompok kerja
4. Durasi paling mungking
5. Target waktu penyelesaian

Proyek Pekerjaan Pembuatan Badan Jalan Kereta Api Lintas Kroya – Kutoarjo Km. 438+600 sampai dengan Km. 446+800 Antara Gombang – Soka berjarak 8.2km. durasi pekerjaan yang di pakai acuan untuk pengolahan data sesuai dengan yang ada dilapangan, diproyek ini ada beberapa hal yang mempengaruhi penundaan pekerjaan seperti faktor iklim yang tidak menentu, material datang terlambat, desain yang berubah dan tidak segera di setuju. Hasil wawancara yang dilakukan dengan pelaksana proyek dapat dilihat pada tabel 5.1 sebagai berikut.

Tabel 5.1 Data Jumlah Pekerja, Durasi Pekerjaan dan *Buffer Time*

No	Jenis pekerjaan	Jumlah Pekerja (org)	Durasi Pekerjaan (hari)	Penundaan Pekerjaan (hari)
1	pekerjaan persiapan	10	42	5
2	pekerjaan konstruksi tubuh baan	10	49	5
3	pekerjaan drainase	10	7	0
4	pekerjaan penahan tanah(retaining wall)	10	14	0
5	pekerjaan penahan lain (menanam pohon dan rumput)	10	7	0
6	pekerjaan box culvert 438+820,439+206,439+890,442+500, 443+780,444+950,445+115,445+550,445+600,446+410	10	42	2
7	pekerjaan channel dan penahan balas	10	7	0
8	pekerjaan stasiun karanganyar 438+998	10	40	7
9	pekerjaan pemagaran stasiun karanganyar 438+998	10	4	0
10	pekerjaan stasiun sruweng 443+084	10	40	7
11	pekerjaan pemagaran sruweng 443+084	10	4	0
12	pekerjaan perlintasan sebidang	15	21	0
13	pekerjaan pembongkaran trek	10	14	0
14	pekerjaan pemasangan trek	10	50	5
15	pekerjaan pembongkaran jembatan 443+301	3	7	0
16	pekerjaan tanah	10	7	0
17	pekerjaan struktur abutment jembatan baru jalur baru	10	14	0
18	pekerjaan perkuatan pangkal	3	4	0
19	pekerjaan bored pile jalur baru	10	7	0
20	pekerjaan perlindungan pier/abutmen	10	14	0
21	pekerjaan penahan tanah (retaining wall)	15	14	0
22	pekerjaan pemasangan jembatan	15	21	0
23	pekerjaan penyelesaian	5	4	0
24	pekerjaan pembersihan sisa pekerjaan	10	7	0

1.2 Analisis *Data Line Of Balance* (LOB)

Analisis data penjadwalan ulang atau *scheduling* dalam Proyek Pekerjaan Pembuatan Badan Jalan Kereta Api Lintas Kroya – Kutoarjo Km. 438+600 Sampai Dengan Km. 446+800 Antara Gombang – Soka, Jawa Tengah, menggunakan keseimbangan operasi. Yaitu setiap pekerjaan dilakukam kinerja yang terus menerus dan saling berurutan (*successor*). Selain itu, susunan pekerjaan pada LOB tidak boleh saling memotong atau mendahului (*predecessor*).

Penelitian ini akan merencanakan penjadwalan ulang dari km 438+600 sampai 446+800. Pekerjaan proyek ini ada 3 pekerjaan yang tidak linier.

5.2.1 Logika Ketergantungan

Pada Proyek Pekerjaan Pembuatan Badan Jalan Kereta Api Lintas Kroya – Kutoarjo Km. 438+600 Sampai Dengan Km. 446+800 Antara Gombang – Soka dari hasil wawancara dengan *project manager* terdapat pekerjaan yang bisa di kerjakan secara bersamaan, karena tidak terdapat hubungan yang mengganggu pekerjaan yang sifatnya linier, sehingga pekerjaan bisa di lakukan secara bersamaan dan membentuk klompok kerja yang sangat berpengaruh pada pekerjaan untuk berikutnya. Logika penggabungan pekerjaan dapat dilihat Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Logika Penggabungan Pekerjaan

No	identifikasi jenis pekerjaan per segmen	Durasi	Predecessor	Successor	kelompok kerja
1	pekerjaan persiapan	42	-	pekerjaan konstruksi tubuh baan	1
2	pekerjaan konstruksi tubuh baan	49	pekerjaan persiapan	pekerjaan drainase	2
3	pekerjaan drainase	7	pekerjaan konstruksi tubuh baan	pekerjaan penahan tanah (retaining wall)	3
4	pekerjaan penahan tanah (retaining wall)	14	pekerjaan drainase	Pekerjaan box culvert 438+820,439+206, 439+890,442+500,443+780, 444+950,445+115,445+550, 445+600,446+410	4
	pekerjaan penahan lain (menanam pohon dan rumput)	7			
5	pekerjaan box culvert 438+820,439+206, 439+890,442+500,443+780,444+950, 445+115,445+550,445+600,446+410	42	pekerjaan penahan tanah (retaining wall)	pekerjaan channel dan penahan balas	5
6	pekerjaan channel dan penahan balas	7	pekerjaan box culvert 438+820, 439+206,439+890, 442+500,443+780, 444+950,445+115, 445+550,445+600,446+410	pekerjaan stasiun karanganyar 438+998	6
7	pekerjaan stasiun karanganyar 438+998	40	pekerjaan channel dan penahan balas	pekerjaan perlintasan sebidang	7
	pekerjaan pemagaran stasiun karanganyar 438+998	4			
	pekerjaan stasiun sruweng 443+084	40			
	pekerjaan pemagaran sruweng 443+084	4			
8	pekerjaan perlintasan sebidang	21	pekerjaan stasiun karanganyar 438+998	pekerjaan pembongkaran trek	8
9	pekerjaan pembongkaran trek	14	pekerjaan perlintasan sebidang	pekerjaan pembongkaran jembatan 443+301	9
	pekerjaan pemasangan trek	50			

10	pekerjaan pembongkaran jembatan 443+301	7	pekerjaan pembongkaran trek	pekerjaan penyelesaian	10
	pekerjaan tanah	7			
	pekerjaan struktur abutment jembatan baru jalur baru	14			
	pekerjaan perkuatan pangkal	4			
	pekerjaan bored pile jalur baru	7			
	pekerjaan perlindungan pier/abutmen	14			
	pekerjaan penahan tanah (retaining wall)	14			
	pekerjaan pemasangan jembatan	21			
11	pekerjaan penyelesaian	4	pekerjaan pembongkaran jembatan 443+301	-	11
	pekerjaan pembersihan sisa pekerjaan	7			

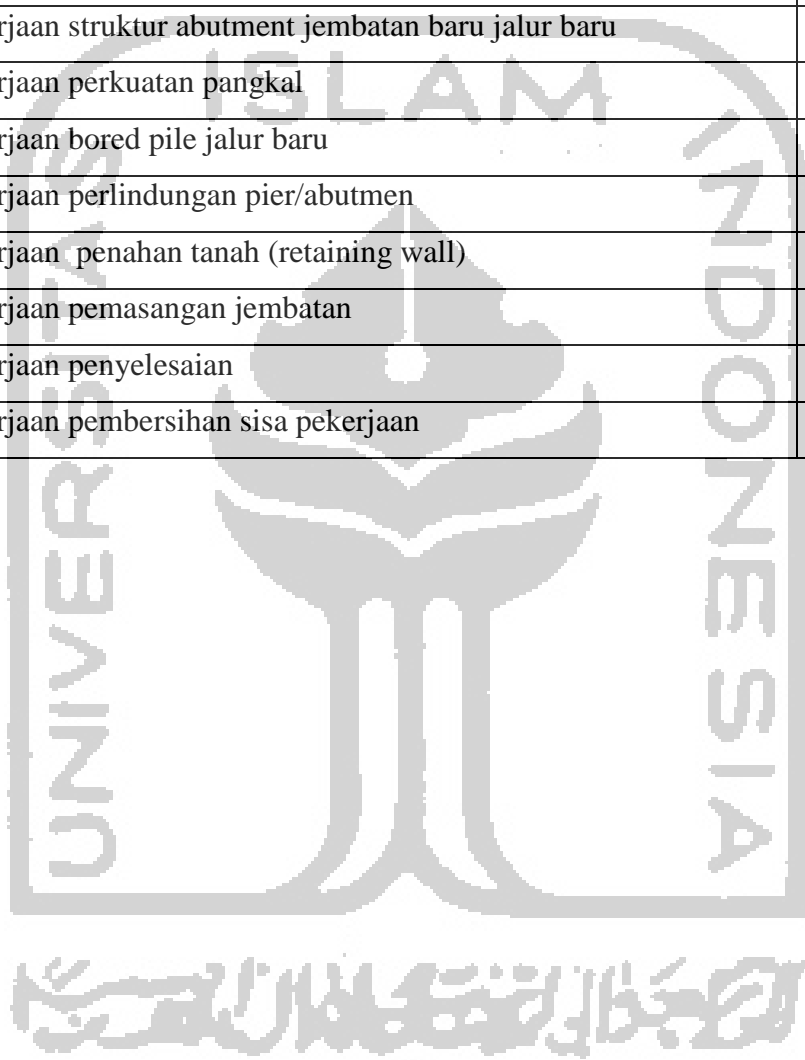
5.2.2 Daftar jenis pekerjaan

Item pekerjaan dan durasi dapat diperoleh berdasarkan pengolahan data dari logika ketergantungan. Rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 rekapitulasi kelompok kerja dan durasi pekerjaan

No	Identifikasi Jenis Pekerjaan Per Segmen	Perkiraan Durasi Pekerjaan (Hari)
1	pekerjaan persiapan	42
2	pekerjaan konstruksi tubuh baan	49
3	pekerjaan drainase	7
4	pekerjaan penahan tanah (retaining wall)	14
	pekerjaan penahan lain (menanam pohon dan rumput)	7
5	Pekerjaan box culvert 438+820,439+206,439+890, 442+500,443+780,444+950,445+115,445+550,445+600,446+410	42
6	pekerjaan channel dan penahan balas	7
7	pekerjaan stasiun karanganyar 438+998	40
	pekerjaan pemagaran stasiun karanganyar 438+998	4
	pekerjaan stasiun sruweng 443+084	40

	pekerjaan pemagaran sruweng 443+084	4
8	pekerjaan perlintasan sebidang	21
9	pekerjaan pembongkaran trek	14
	pekerjaan pemasangan trek	50
10	pekerjaan pembongkaran jembatan 443+301	7
	pekerjaan tanah	7
	pekerjaan struktur abutment jembatan baru jalur baru	14
	pekerjaan perkuatan pangkal	4
	pekerjaan bored pile jalur baru	7
	pekerjaan perlindungan pier/abutmen	14
	pekerjaan penahan tanah (retaining wall)	14
	pekerjaan pemasangan jembatan	21
11	pekerjaan penyelesaian	4
	pekerjaan pembersihan sisa pekerjaan	7



5.2.3 Pembuatan Jadwal Dengan Metode LOB

Pada pembuatan jadwal dengan dengan metode LOB terdapat beberapa variable yang harus dihitung. Data yang diperlukan untuk penjadwalan ulang sebagai berikut.

1. Jumlah jam kerja per hari = 8 jam
2. Hari kerja = 7 hari
3. Jumlah jam kerja per minggu = 56 jam
4. Target pekerjaan unit = 20 segmen sepanjang 8,2 Km
5. Target pekerjaan perminggu = 0.25 segmen

Berdasarkan dari data di atas maka, dapat di ambil salah satu contoh pada pekerjaan persiapan sebagai berikut.

1. Perhitungan jumlah jam kerja pada jenis pekerjaan per unit target mingguan

(M = jam per unit target mingguan)

$$M = \text{Jumlah pekerja} \times \text{durasi pekerjaan} \times \text{jam kerja per hari}$$

$$M = 10 \times 42 \times 8 = 3360 \text{ jam}$$

2. Perhitungan jumlah total pekerja untuk target kerja mingguan (teoritis)

(N = orang)

$$N = \frac{M \times \text{unit target mingguan}}{\text{Jam kerja per minggu}}$$

$$N = \frac{3360 \times 0.25}{56} = 15 \text{ org}$$

3. Menentukan estimasi jumlah pekerja pada kelompok kerja per jenis pekerjaan

(n = orang per kelompok)

Estimasi ditentukan berdasarkan teori LOB dan pengalaman dilapangan.

$$n = 15 \text{ org}$$

4. Menentukan jumlah kelompok kerja yang dibutuhkan (H)

H ditentukan berdasarkan teori LOB dan pengalaman dilapangan.

$$H = 3 \text{ Kelompok}$$

5. Perhitungan jumlah pekerja yang dibutuhkan dalam satu kelompok (A)

$$A = n \times H$$

$$A = 15 \times 3 = 45 \text{ org}$$

6. Perhitungan rata-rata aktual kelompok kerja yang digunakan (R)

$$R = \frac{A \times \text{Jam kerja per minggu}}{M}$$

$$R = \frac{45 \times 56}{3360} = 0.75 \text{ org}$$

7. Perhitungan waktu pengerjaan jenis pekerjaan dalam 1 unit (t)

$$t = \frac{M}{n \times \text{jumlah jam kerja per hari}}$$

$$t = \frac{3360}{15 \times 8} = 28 \text{ hari}$$

8. Perhitungan jarak waktu yang diperlukan untuk memulai pekerjaan pada segmen terakhir (T)

$$T = \frac{\text{Target pekerjaan unit} - 1}{R} \times \text{Hari kerja}$$

$$T = \frac{20 - 1}{0.75} \times 7 = 177,33 \text{ hari}$$

9. Menentukan *Buffer Time* (B)

B ditentukan berdasarkan teori LOB dan hasil wawancara dilapangan

$$B = 5 \text{ hari}$$

Dari hasil perhitungan di atas, berikut pemaparan rekapitulasi semua jenis pekerjaan menggunakan LOB dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Rekapitulasi Penjadwalan LOB

No	Jenis pekerjaan	jumlah pekerja (orang)	durasi pekerjaan (hari)	M (jam)	N (orang)	n (orang)	H (kelompok)	A (orang)	R (orang)	t (hari)	T (hari)	B (hari)
1	pekerjaan persiapan	10	42	3360	15.00	15	3	45	0.75	28.00	177.33	5
2	pekerjaan konstruksi tubuh baan	10	49	3920	17.50	10	4	40	0.57	49.00	232.75	5
3	pekerjaan drainase	10	7	560	2.50	10	1	10	1.00	7.00	133.00	0
4	pekerjaan penahan tanah(retaining wall)	10	14	1120	5.00	10	2	20	1.00	14.00	133.00	0
5	pekerjaan penahan lain (menanam pohon dan rumput)	10	7	560	2.50	10	1	10	1.00	7.00	133.00	0
6	pekerjaan box culvert 438+820,439+206,439+890, 442+500,443+780, 444+950,445+115, 445+550,445+600,446+410	10	42	3360	15.00	15	2	30	0.50	28.00	266.00	2
7	pekerjaan channel dan penahan balas	10	7	560	2.50	15	1	15	1.50	4.67	88.67	0
8	pekerjaan stasiun karanganyar 438+998	10	40	3200	14.29	15	3	45	0.79	26.67	168.89	7
9	pekerjaan pemagaran stasiun karanganyar 438+998	10	4	320	1.43	5	1	5	0.88	8.00	152.00	0
10	pekerjaan stasiun sruweng 443+084	10	40	3200	14.29	15	3	45	0.79	26.67	168.89	7
11	pekerjaan pemagaran sruweng 443+084	10	4	320	1.43	5	1	5	0.88	8.00	152.00	0
12	pekerjaan perlintasan sebidang	15	21	2520	11.25	15	2	30	0.67	21.00	199.50	0
13	pekerjaan pembongkaran trek	10	14	1120	5.00	15	2	30	1.50	9.33	88.67	0
14	pekerjaan pemasangan trek	10	50	4000	17.86	15	3	45	0.63	33.33	211.11	5
15	pekerjaan pembongkaran jembatan 443+301	15	7	168	0.75	3	1	3	1.00	7.00	133.00	0
16	pekerjaan tanah	10	7	560	2.50	15	1	15	1.50	4.67	88.67	0
17	pekerjaan struktur abutment jembatan baru jalur baru	10	14	1120	5.00	15	2	30	1.50	9.33	88.67	0
18	pekerjaan kekuatan pangkal	3	4	96	0.43	3	1	3	1.75	4.00	76.00	0
19	pekerjaan bored pile jalur baru	10	7	560	2.50	15	1	15	1.50	4.67	88.67	0
20	pekerjaan perlindungan pier/abutmen	10	14	1120	5.00	15	1	15	0.75	9.33	177.33	0
21	pekerjaan penahan tanah (retaining wall)	15	14	1680	7.50	15	2	30	1.00	14.00	133.00	0
22	pekerjaan pemasangan jembatan	15	21	2520	11.25	15	2	30	0.67	21.00	199.50	0
23	pekerjaan penyelesaian	5	4	160	0.71	10	1	10	3.50	2.00	38.00	0
24	pekerjaan pembersihan sisa pekerjaan	10	7	560	2.50	10	1	10	1.00	7.00	133.00	0

Tabel di atas didapat waktu penegerjaan tiap jenis pekerjaan dalam 1 segmen, selanjutnya menganalisis untuk unit terakhir dengan cara menambahkan jumlah hari penundaan pada item pekerjaan tersebut. Maka dibutuhkan perhitungan untuk membuat grafik LOB menggunakan logika penambahan jumlah hari dari setiap pekerjaan ke pekerjaan lainnya yang bersifat *successor* dan *predecessor*. Contoh perhitungan penambahan jumlah durasi dari setiap pekerjaan ke pekerjaan lainnya, diambil contoh pekerjaan persiapan sebagai berikut.

1. Pekerjaan Persiapan

Diketahui :

$$t = 28 \text{ hari}$$

$$T = 177.33 \text{ hari}$$

$$B = 5 \text{ hari}$$

Segmen 1 = Di mulai pada hari pertama.

$$\begin{aligned} \text{Segmen 1} &= T + B + t \\ &= 177.33 + 5 + 28 \\ &= 210 \text{ hari (pembulatan)} \end{aligned}$$

2. Pekerjaan konstruksi tubuh baan

Diketahui :

$$t = 49 \text{ hari}$$

$$T = 232,75 \text{ hari}$$

$$B = 5 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Segmen 1} &= \text{segmen 20} - T \\ &= 286,75 - 232,75 \\ &= 54 \text{ hari (pembulatan)} \end{aligned}$$

Jadi, unit 1 pekerjaan konstruksi tubuh baan dikerjakan pada hari ke 1.

$$\begin{aligned} \text{Segmen 20} &= T + \text{segmen 1} \\ &= 232,75 + 54 \\ &= 287 \text{ hari (pembulatan)} \end{aligned}$$

Jadi untuk segmen 20 untuk pekerjaan persiapan dan konstruksi tubuh baan di kerjakan pada hari ke 287. Selanjutnya rekapitulasi untuk pekerjaan lainya untuk pekerjaan segmen 1 hingga segmen 20 dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Perhitungan Memulai Pekerjaan Segmen ke 1 Sampai 20

no	jenis pekerjaan	T	T	B	start day 1 segmen	start day 20 segmen	note	uratan kelom pok	
1	pekerjaan persiapan	28.00	177.3 3	5	0	182.33	210.33	1	
2	pekerjaan konstruksi tubuh baan	49.00	232.7 5	5	54.00	286.75	340.75	2	
3	pekerjaan drainase	7.00	133.0 0	0	61.00	194.00	201.00	3	
4	pekerjaan penahan tanah (retaining wall)	14.00	133.0 0	0	75.00	208.00	222.00	di ikuti 5	4
5	pekerjaan penahan lain (menanam pohon dan rumput)	7.00	133.0 0	0	89.00	222.00			4
6	pekerjaan box culvert 438+820,439+206,439+89 0, 442+500,443+780, 444+950,445+115 ,445+550,445+600,446+41 0	28.00	266.0 0	2	119.00	385.00	415.00	di ikuti 7	5
7	pekerjaan channel dan penahan balas	4.67	88.67	0	123.67	212.33	217.00	di ikuti 8	6
8	pekerjaan stasiun karanganyar 438+998	26.67	168.8 9	7	157.33	326.22	359.89	di ikuti 9,10,11	7
9	pekerjaan pemagaran stasiun karanganyar 438+998	8.00	152.0 0	0	207.89	359.89			7
10	pekerjaan stasiun sruweng 443+084	26.67	168.8 9	7	191.00	359.89			7
11	pekerjaan pemagaran sruweng 443+084	8.00	152.0 0	0	207.89	359.89			7
12	pekerjaan perlintasan sebidang	21.00	199.5 0	0	212.00	411.50	432.50	di ikuti 13	8
13	pekerjaan pembongkaran trek	9.33	88.67	0	221.33	310.00	319.33	di ikuti 14	9
14	pekerjaan pemasangan trek	33.33	211.1 1	5	108.22	319.33			9
15	pekerjaan pembongkaran jembatan 443+301	7.00	133.0 0	0	115.22	248.22	255.22	di ikuti 16,17,18,	10
16	pekerjaan tanah	4.67	88.67	0	166.56	255.22		19,	10
17	pekerjaan struktur abutment jembatan baru jalur baru	9.33	88.67	0	166.56	255.22		20,21,22	10
18	pekerjaan perkuatan pangkal	4.00	76.00	0	179.22	255.22			10
19	pekerjaan bored pile jalur baru	4.67	88.67	0	166.56	255.22			10
20	pekerjaan perlindungan pier/abutmen	9.33	177.3 3	0	77.89	255.22			10
21	pekerjaan penahan tanah (retaining wall)	14.00	133.0 0	0	122.22	255.22			10
22	pekerjaan pemasangan jembatan	21.00	199.5 0	0	55.72	255.22			10
23	pekerjaan penyelesaian	2.00	38.00	0	181.22	219.22	221.22	di ikuti 24	11
24	pekerjaan pembersihan sisa pekerjaan	7.00	133.0 0	0	88.22	221.22			11

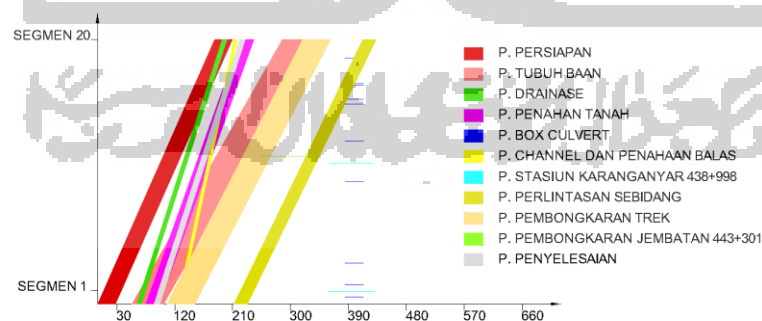
5.3 Diagram *Line Of Balance*

Berdasarkan perhitungan pada mulainya pekerjaan segmen 1 sampai segmen 20, maka membuat diagram LOB dengan merekapitulasi data melalui pekerjaan dan durasi waktu pekerjaan sesuai urutan dengan kelompok kerja. Rekapitulasi mulai pekerjaan persegmen dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Table 5.6 Rekapitulasi Mulai Pekerjaan Persegmen

Kegiatan	Durasi	Start	Start	Finish
Urutan kelompok	Jenis pekerjaan persegmen (hari)	Segmen ke 1 (hari)	Segmen ke 20 (hari)	(hari)
1	28	0	182	210
2	49	54	287	336
3	7	61	194	201
4	21	75	222	243
5	28	119	385	413
6	5	124	212	217
7	69	157	360	429
8	21	212	412	433
9	43	108	319	362
10	74	56	255	329
11	9	88	221	230

Dari Tabel 5.6 digambarkan dengan diagram LOB berupa keterangan data kuantitas (persegmen) pada sumbu vertikal dan keterangan waktu (hari) pada sumbu horizontal. Diagram LOB dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Diagram LOB

Diagram LOB terdapat perbedaan lebar diagram yang menunjukkan durasi waktu pengerjaan dari masing-masing pekerjaan tersebut, semakin lebar diagram memakan waktu pengerjaan relatif yang lebih lama sesuai Gambar 5.1. Diagram tersebut dapat dilihat ketinggian yang sama pada masing-masing pekerjaan yang menunjukkan jumlah kuantitas yang sama pada setiap pekerjaan.

5.4. Percepatan Pada Metode LOB

Berdasarkan Gambar 5.1, diperkirakan waktu penyelesaian untuk Proyek Pembuatan Badan Jalan Kereta Api Lintas Kroya – Kutoarjo Km. 438+600 Sampai Dengan Km. 446+800 Antara Gombong – Soka, Jawa Tengah, akan selesai dalam waktu 554 hari. Namun harus dilakukan percepatan dan penundaan karena terdapat grafik segmen pekerjaan yang saling berpotongan dan jeda waktu antara pekerjaan sebelumnya ke pekerjaan sesudahnya, dimana diantara jenis pekerjaan tiap segmen tidak mengganggu antara pekerjaan sebelum dan sesudahnya sehingga tidak terdapat situasi *successor* dan *predecessor*.

Agar dapat mengetahui durasi waktu penundaan dan percepatannya, maka dilakukan *trial* penundaan pada mulainya pekerjaan setiap segmen berdasarkan pengamatan pada diagram yang terdapat durasi dan perpotongan antara jenis pekerjaan adalah sebagai berikut.

1. Adanya jeda waktu antara pekerjaan persiapan dengan pekerjaan konstruksi tubuh baan.
2. Pekerjaan konstruksi tubuh baan saling berpotongn dengan pekerjaan drainase
3. Pekerjaan drainase saling berpotongan dengan pekerjaan tubuh baan.
4. Pekerjaan penahan tanah (*retaining wall*) saling berpotongan deengan pekerjaan channel dan penahan balas.
5. Pekerjaan box culvert 438+820, 439+206, 439+890, 442+500, 443+780, 444+950, 445+115, 445+550, 445+600, 446+410 bukan pekerjaan yang linier jadi bisa di kerjaan awal atau sesuai dengan jadwal pekerjaan, maka dari itu jika berpotongan dengan pekerjaan yang lain tidak akan mengganggu.
6. Pada pekerjaan channel dan penahan balas saling berpotongan dengan pembongkaran trek .

7. Pekerjaan stasiun karanganyar 438+998 bukan pekerjaan linier jadi bisa dikerjakan di awal atau sesuai jadwal, maka dari itu jika berpotongan dengan pekerjaan yang lain tidak akan mengganggu.
8. Pekerjaan perlintasan sebidang tidak berpotongan akan tetapi setelah banyak dilakukan perepatan dan penundaan, pekerjaan perlintasan sebidang saling berpotongan dengan pekerjaan channel dan penahan balas.
9. Pekerjaan pembongkaran trek saling berpotongan dengan pekerjaan tubuh baan.
10. Pekerjaan pembongkaran jembatan 443+301 bukan pekerjaan linier jadi bisa dikerjakan di awal atau sesuai jadwal, maka dari itu jika berpotongan dengan pekerjaan lain tidak akan saling mengganggu.
11. Pekerjaan penyelesaian saling berpotongan dengan pekerjaan penahan tanah (*retaining wall*).

Hasil pengamatan diagram diatas maka dapat dilakukan *trial* percepatan dan penundaan pada diagram yang mengalami jeda waktu yang berpotongan antar jenis pekerjaan tersebut.

5.4.1 Trial Percepatan Pada Metode LOB

Setelah diketahui terdapat jeda waktu antara diagram pekerjaan tersebut yang merupakan *predecessor* dan *successor*, maka dilakukannya *trial* percepatan untuk memulai pekerjaan pada diagram tersebut.

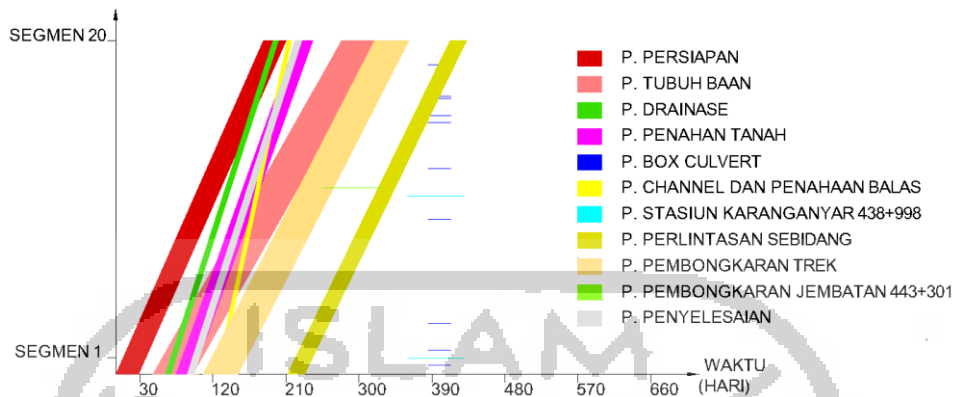
Menentukan durasi waktu *trial* percepatan, perlunya memperhatikan lebar diagram. Dengan mengacu lebar diagramnya, maka ditentukannya perkiraan waktu percepatannya tepat sehingga dengan mudah menentukan angka percobaan percepatan pengerjaan yang dilakukan. Adapun *trial* percepatan pada metode LOB adalah sebagai berikut.

1. Trial Percepatan Pada Metode LOB

Pada pekerjaan konstruksi tubuh baan masih memiliki jeda waktu 26 hari antar jenis pekerjaan. Setelah dilihat dari diagramnya, maka berikut ini beberapa *trial* percepatan yang dilakukan.

a. Percepatan selama 8 hari

Percepatan pekerjaan dilakukan selama 8 hari, maka dihasilkan diagram yang dapat dilihat pada Gambar 5.2.

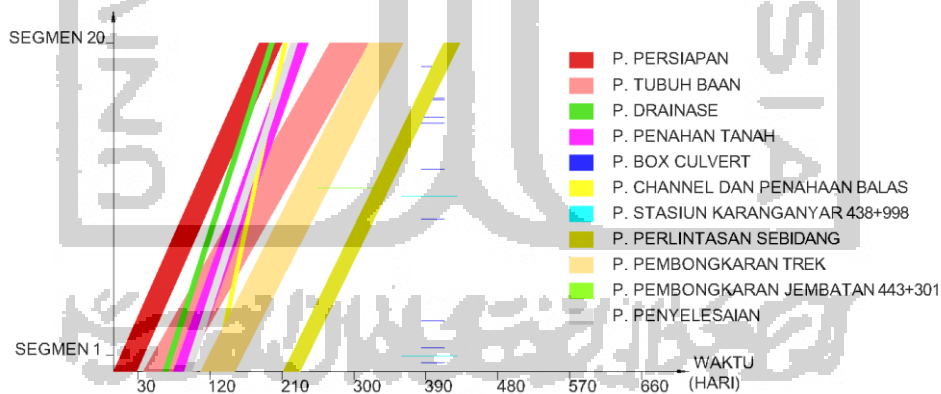


Gambar 5.2 Trial Percepatan Selama 8 Hari

Dari Gambar 5.2, diketahui terjadinya jeda waktu antara diagram sehingga *trial* percepatan harus dilakukan kembali.

b. Percepatan selama 9 hari

Percepatan yang dilakukan selama 9 hari, maka didepan diagramnya seperti pada Gambar 5.3.

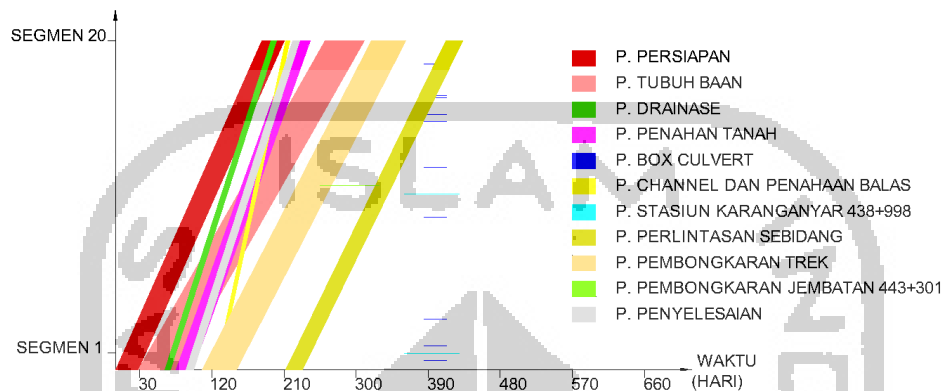


Gambar 5.3 Trial Percepatan Selama 9 Hari

Dari Gambar 5.3, diketahui terjadinya jeda waktu antara diagram sehingga *trial* percepatan harus dilakukan kembali.

c. Percepatan selama 9 hari

Percepatan yang dilakukan selama 9 hari, maka didepan diagramnya seperti pada gambar 5.4.



Gambar 5.4 Trial Percepatan Selama 9 Hari

Dari gambar 5.4 diatas diketahui prosesnya *trial* berhasil sehingga tidak terjadi jeda waktu antara diagram tersebut. Jadi, pekerjaan tubuh baan yang dapat dilakukannya setelah pekerjaan persiapan tanpa adanya jeda waktu tunggu yang tepat. Adapun demikian gambar untuk proses *trial* pekerjaan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran.

5.4.2 Rekapitulasi *Trial* Penundaan Pada Metode LOB

Setelah mengetahui adanya potongan antar diagram yang merupakan *predecessor* dan *successor* nya, maka perlunya dilakukan *trial* penundaan untuk memulai suatu pekerjaan pada diagram tersebut.

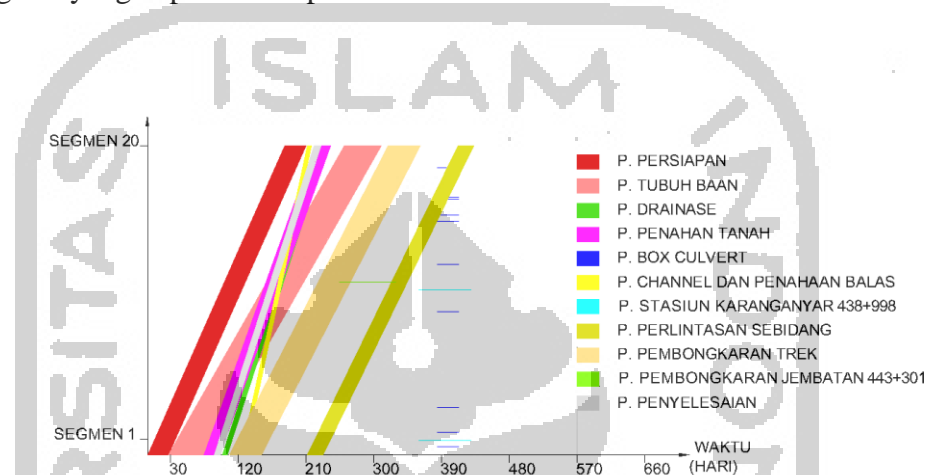
Menentukan waktu *trial* penundaan, memerlukan perhatian yang kembali lebar diagramnya. Karena dengan adanya melihat lebar diagram tersebut, dapat menentukan perkiraan durasi waktu penundaan yang tepat sehingga sangat memudahkan dalam menentukan angka percobaan penundaan yang dilakukan. Adapun *trial* penundaan pada metode LOB adalah sebagai berikut.

1. *Trial* penundaan pada diagram pekerjaan drainase.

Pada pekerjaan drainase ini terjadi adanya perpotongan antara jenis pekerjaan, dimana pekerjaan drainase yang dimulai pada hari ke 61. Setelah dilakukan pengamatan pada diagram tersebut, maka berikut ini adalah *trial* penundaan pada metode LOB.

a. Penundaan selama 38 hari

Setelah dilakukannya penundaan selama 38 hari, maka didapatkan hasil diagram yang dapat dilihat pada Gambar 5.5.

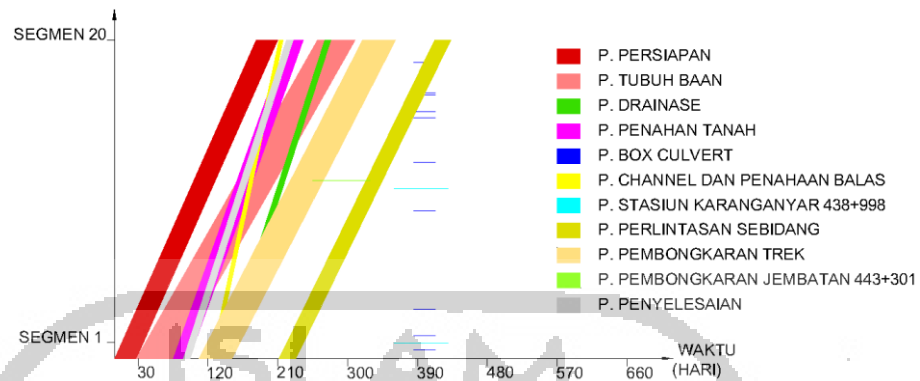


Gambar 5.5 Trial Penundaan Selama 38 Hari Pertama

Dari Gambar 5.5, diketahui bahwa diagram diatas masih berpotongan antar pekerjaan, sehingga *trial* penundaan harus dilakukan kembali.

b. Penundaan selama 39 hari

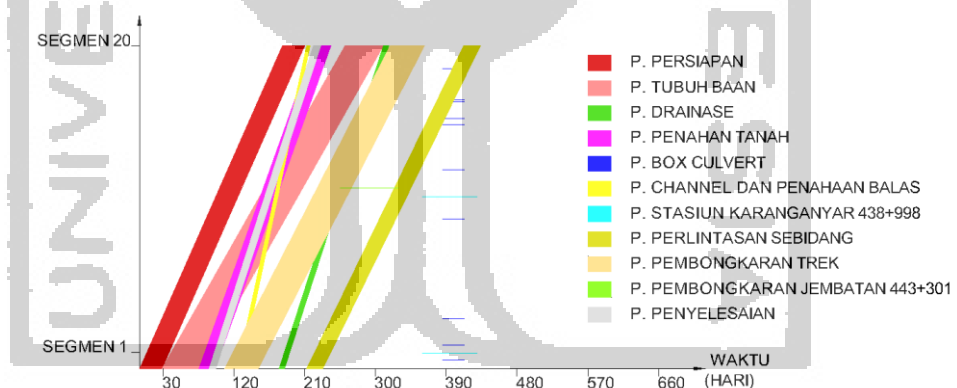
Kemudian penundaan dilakukan kembali selama 39 hari, maka didapatkan hasil diagram yang dapat dilihat pada gambar 5.6 sebagai berikut.



Gambar 5.6 Trial Penundaan Selama 39 Hari Kedua

Dari Gambar 5.6, diketahui bahwa diagram masih berpotongan antar pekerjaan, sehingga *trial* penundaan yang harus dilakukan kembali.

- c. Penundaan *trial* dilakukan lagi selama 39 hari, maka didapatkan hasil diagram yang dapat dilihat pada Gambar 5.7.

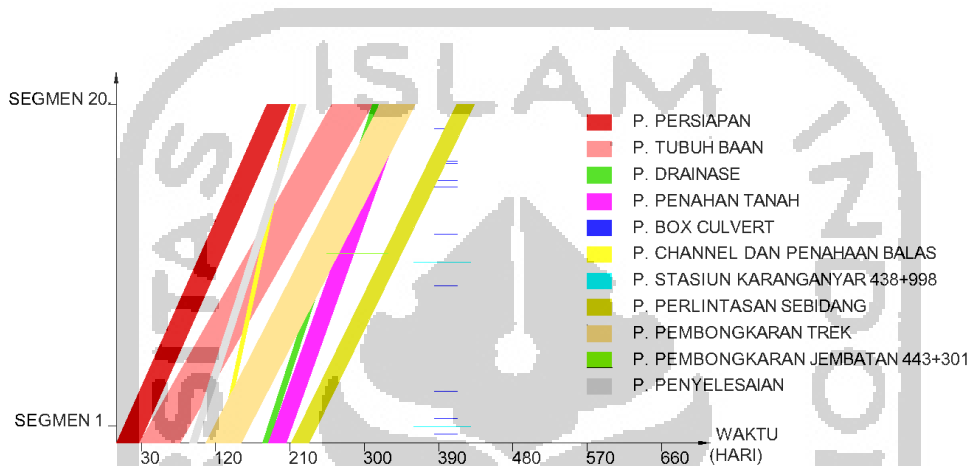


Gambar 5.7 Trial penundaan Selama 39 Hari Ketiga

Dari Gambar 5.7, diketahui proses *trial* berhasil sehingga tidak adanya perpotongan antar pekerjaan pada diagram. Maka, pekerjaannya drainase tersebut dapat dilakukan setelah pekerjaan tubuh baan tanpa adanya perpotongan diagram. Adapun gambar untuk proses *trial* pekerjaan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran.

5.4.3 Trail Percepatan dan Penundaan Pekerjaan Tidak Linier

Dari trail pekerjaan yang tidak linier sebenarnya pekerjaan itu tidak berpengaruh dengan pekerjaan yang lain karna pekerjaan ini bisa di kerjakan terlebih dahulu ataupun diakhir, digrafik ini hasil pekerjaan tidak linier tetap di lakukan penundaan dan percepatan di karnakan biar sesuai dengan urutan pekerjaan, pekerjaanya bisa di lihat pada Gambar 5.8.



Gambar 5.8 Pekerjaan Tidak Linier Box Culvert

5.4.4 Rekapitulasi Trial Percepatan dan Penundaan Pada Metode LOB

Dari *trial* penundaan dan percepatan yang telah dilakukan, maka dilakukan juga pada semua jenis pekerjaan. Pada semua jenis pekerjaan sebelum dan sesudahnya tidak terjadi lagi jeda waktu dan saling berpotongan antar jenis pekerjaan. Adapun rekapitulasi hasil dari semua *trial* yang telah dikerjakan berdasarkan situasi yang tidak mengganggu *successor* dan *predecessor* jenis pekerjaannya dapat dilihat pada Tabel 5.7.

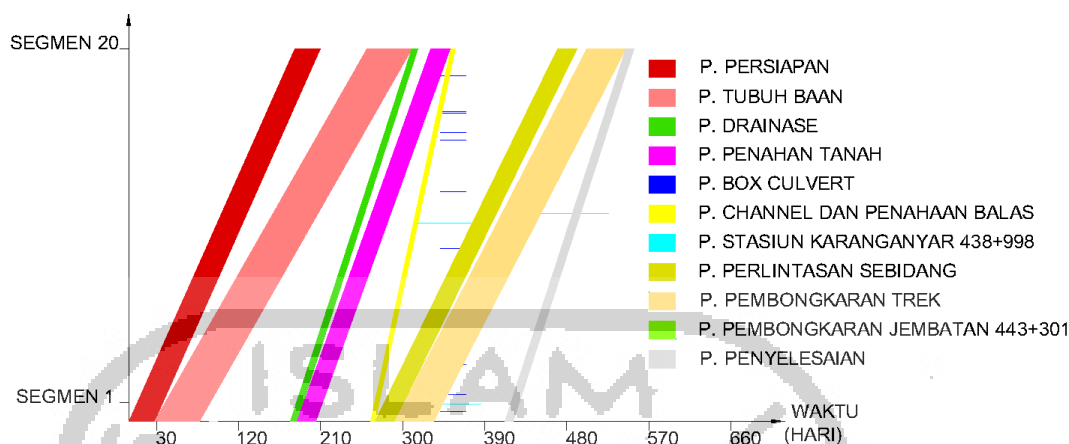
Tabel 5.7 Rekapitulasi Hasil *Trial* Percepatan Pada Metode LOB

keterangan	lsm awal						lsm setelah percepatan		
kegiatan	Durasi	start	Start	Finish	prcepatan kumulatif	penundaan kumulatif	start	start	finish
urutan kelompok	durasi pekerjaan persegmen	segmen ke 1 (hari)	segmen ke 20 (hari)	(hari)	(hari)	(hari)	segmen ke 1 (hari)	segmen ke 20 (hari)	segmen (setelah percepatan)
1	28	0	182	210	0	0	0	182	210
2	49	54	287	336	26	0	28	261	310
3	7	61	194	201	0	116	177	310	359
4	21	75	222	243	0	109	184	331	352
5	28	119	385	413	43.4063	0	162	428	456
6	5	124	212	217	0	140	264	352	357
7	69	157	360	429	43.0527	0	200	403	472
8	21	212	412	433	0	58	270	470	491
9	43	108	319	362	0	183	291	502	545
10	74	56	255	329	0	197.0144	253	452	526
11	9	88	221	230	0	324	412	545	554

Rekapitulasi percepatan dan penundaan pada Tabel 5.7 mulai terjadi percepatan pada pekerjaan ke 2 yaitu pekerjaan tubuh baan yang mempunyai durasi waktu selama 26 hari dan penundaannya mulai terjadi pada pekerjaan ke 3 yaitu pekerjaan drainase selama 116 hari. Dalam analisis pengamatan bentuk diagram, apabila durasi waktu *predecessor* nya kecil dari pada *successor* nya maka akan terjadinya perpotongan dan jeda waktu seperti gambar diagram pada kuantitas unit selanjutnya. Oleh karena itu dilakukannya percepatan dan penundaan pada pekerjaan tanah dan pengerjaan yang selanjutnya.

Adapun tabel rekapitulasi diatas dapat dilihat pada percepatan dan penundaan dengan waktu durasi yang sangat besar atau terlihat mencolok yaitu pada percepatan pekerjaan tubuh baan dan untuk penundaannya terjadi pada pekerjaan penyelesaian. Dalam hal ini penyebabnya adalah perbedaan jeda durasi waktu pengerjaan yang cukup signifikan antara *predecessor* dari tubuh baan ke *successor* pekerjaan penyelesaian yang memotong waktu pengerjaan selama 324 hari sedangkan waktu pekerjaan penyelesaian hanya memerlukan waktu 9 hari. Kemudian penundaan terjadi pada pekerjaan penyelesaian, Hal ini menyebabkan perbedaan durasi waktu pengerjaan antara *predecessor* dari pekerjaan drainase ke *successor* pekerjaan penahan tanah yang memotong waktu pengerjaan selama 109 hari sedangkan durasi pekerjaan tanah perlu waktu 21 hari. Pada pembacaan gambar diagram, terlihat sangatlah jelas perbedaan ukuran jeda waktu dan lebar dari diagram karena perbedaan durasi yang signifikan, maka perlu dilakukan percepatan dan penundaan yang cukup besar nilainya sehingga tidak terjadi pekerjaan *successor* mendahului pekerjaan *predecessor* nya dan juga tidak terjadi *successor* menunggu pekerjaan *predecessor*.

Bedasarkan rekapitulasi percepatan dan penundaan *trial* dapat berhasil pada Tabel 5.7 didapatkan waktu penyelesaian proyek Pembangunan Jalur Ganda Lintas Kroya Kutoarjo secara keseluruhan menjadi 554 hari. Adapun diagram LOB setelah mengalami percepatan dan penundaan dilihat pada Gambar 5.9.



Gambar 5.9 Diagram LOB Setelah Percepatan dan Penundaan

Dari diagram LOB yang sudah mengalami penundaan dan percepatan pada Gambar 5.9, terlihat durasi waktu penyelesaiannya proyek secara keseluruhan menjadi 554 hari. Pada diagram diatas menunjukkan *successor* dan *predecessor* bekerja secara berurutan tanpa mengalami jeda waktu dan saling berpotongan antar jenis pekerjaan.

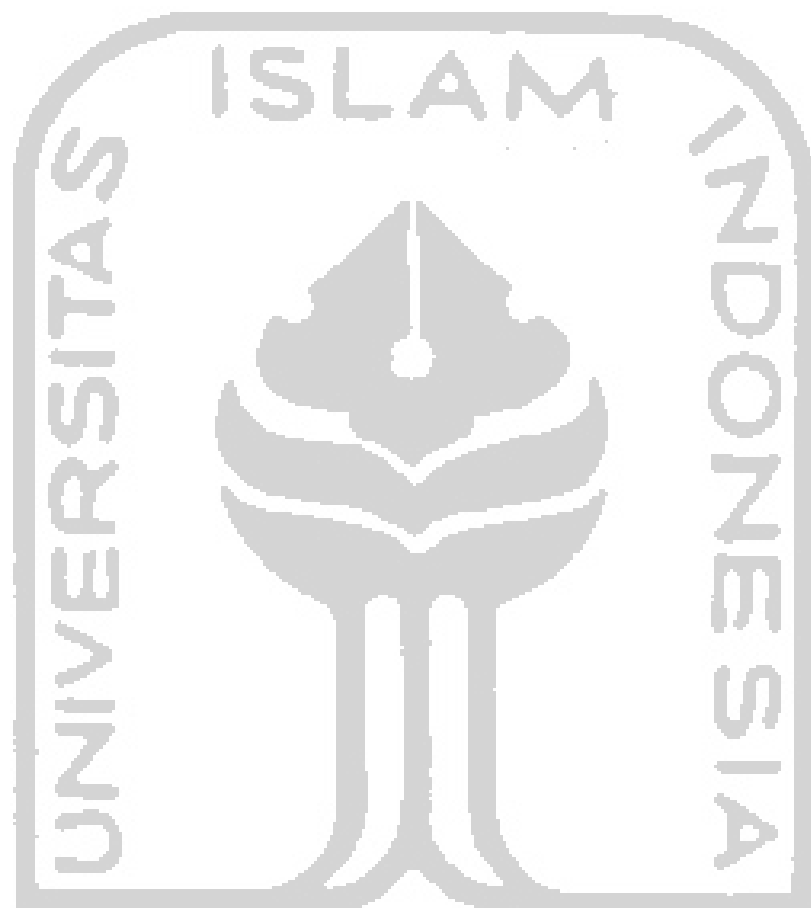
5.2 Pembahasan

Pada penjadwalan *existing* Pekerjaan Pembuatan Badan Jalan Kereta Api Lintas Kroya – Kutoarjo Km. 438+600 Sampai Dengan Km. 446+800 Antara Gombang – Soka, Jawa Tengah, tidak berpatok dengan penjadwalan, namun menggunakan prosentase hasil pekerjaan tiap minggunya dan biasanya memerlukan waktu pengerjaan selama 1080 hari (3 tahun) untuk menyelesaikan pekerjaan pembuatan badan jalan kereta api sepanjang 8,2 kilo meter.

Dari hasil analisis yang dilakukan proyek Pekerjaan Pembuatan Badan Jalan Kereta Api Lintas Kroya – Kutoarjo Km. 438+600 sampai dengan Km. 446+800 Antara Gombang – Soka menggunakan data gambar kerja, Rencana Anggaran Biaya dan pengamatan selama dilapangan. Sedangkan diperolehnya hasil penjadwalan ulang dengan menggunakan metode *Line Of Balance (LOB)* dan diperlukannya waktu selama 554 hari. Yang berarti proyek tersebut akan lebih cepat selesainya menggunakan metode *Line Of Balance (LOB)* dengan selisih durasi yang sangat signifikan yaitu 526 hari.

Waktu yang direncanakan oleh perencana berpatokan dengan penyelesaian per 1 pekerjaan sehingga menyebabkan jumlah durasi yang relatif lebih lama. Jika dibandingkan jadwal *existing* proyek dengan penjadwalan LOB hasilnya lebih efektif menggunakan metode LOB ini karena pekerjaan yang dilakukan berfokus pada kuantitas (segmen) dalam jumlah yang lebih banyak dan pemerataannya jenis pekerjaan menyebabkan durasi waktu pengerjaan lebih cepat dan efisien.





جامعة الإسلام في إندونيسيا